

(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 I
H02P 8/26 (2006.01)	H02P 8/00 302D
G02B 7/04 (2006.01)	G02B 7/04 E
G02B 7/08 (2006.01)	G02B 7/08 B
H02P 8/08 (2006.01)	H02P 8/00 301C
H04N 5/232 (2006.01)	H04N 5/232 A

請求項の数 3 (全 21 頁)

(21) 出願番号	特願平10-71544	(73) 特許権者	000001007
(22) 出願日	平成10年3月20日(1998.3.20)		キヤノン株式会社
(65) 公開番号	特開平11-275897		東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(43) 公開日	平成11年10月8日(1999.10.8)	(74) 代理人	100090273
審査請求日	平成17年3月17日(2005.3.17)		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)	H02P 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】

10

20

【 0 0 0 1 】

【 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。

【 0 0 0 2 】

【 従来技術 】

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、O A 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

【 0 0 0 3 】

以下に、パルスモータの駆動方法の一例を説明する。

図 1 4 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 1 4 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 7 a と、プログラム可能なタイマユニット 7 b 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 ROM 7 c とを内蔵している。

20

【 0 0 0 4 】

図 1 5 は、上記ドライバ回路 1 , 2 の内部構成図である。図 1 5 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。

【 0 0 0 5 】

この図 1 5 において、入力 EN 1 が “H” レベルでもう一方の入力 IN 1 も “H” レベルのとき、トランジスタ 8（以下 Tr と称す）および Tr 11 は ON 状態となり、Tr 9 および Tr 10 は OFF 状態となる。したがって、モータ巻線 3 には OUT 1 から OUT 2 の方向に電流が流れる。また、入力 EN 1 が “H” レベルで入力 IN 1 が “L” レベルのとき、Tr 9 および Tr 10 は ON 状態となり、Tr 8 および Tr 11 は OFF 状態となる。したがって、モータ巻線 3 には OUT 2 から OUT 1 の方向に電流が流れる。また、入力 EN 1 が “L” レベルのときは、もう一方の入力 IN 1 の入力レベルに関わらず Tr 8 , Tr 9 , Tr 10 および Tr 11 は皆 OFF 状態となり、出力 OUT 1 から OUT 2 はバイインピーダンス状態となる。

30

【 0 0 0 6 】

図 1 6 は、これらの入力 EN 1 , IN 1 と各 Tr 8 ~ 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、IN 2 , EN 2 , 各 Tr 8 ~ 9 間の関係も同じである。

40

【 0 0 0 7 】

ここで、上記ドライバ回路 1 の入力 IN 1 には、マイコン 7 の PWM ユニット 7 a 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 IN 2 には、マイコン 7 の PWM ユニット 7 a 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 EN 1 , EN 2 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 EN 1 , EN 2 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。

【 0 0 0 8 】

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 P W M 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 f_p 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 1 7 に示すようなデューティ比に応じた電流が流れる。

【 0 0 0 9 】

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 P W M 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 P W M 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。

【 0 0 1 0 】

すなわち、図 1 8 に示すように、最大値を F F h、最小値を 0 0 h とした基本デューティ比データ (D n) を R O M 7 c 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 6 4 分割したものである。上列の 0 ~ 6 3 の数値は、便宜的に付けた R O M 7 c のアドレスであり、図 1 9 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 1 9 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。

10

【 0 0 1 1 】

また、図 1 8 の下列の数値は、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、P W M のデューティ比とする。このタイマ割り込み時間 (T t) 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、P W M (E) と P W M (F) は、読み出し R O M アドレスを 1 6 ずらして 9 0 d e g 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、P W M (E F) を停止すればよい。

20

【 0 0 1 2 】

【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 1 9 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。

30

【 0 0 1 3 】

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 1 9 のように駆動開始状態を R O M アドレス A = 0 から始めたとすると、アドレス A = 4 0 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。

【 0 0 1 4 】

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にすることを目的とする。

40

【 0 0 1 5 】

【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。

【 0 0 1 6 】

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。

【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ROM7c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ROM7c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の倍数のところは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。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 9 】

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）。

【 0 0 3 0 】

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のようなデューティ比データ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。

【 0 0 3 1 】

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。

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。

【 0 0 3 2 】

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。

【 0 0 3 3 】

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。

【 0 0 3 4 】

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。

【 0 0 3 5 】

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のような基本デューティ比データDnをROM7cから読み出す。

【 0 0 3 6 】

10

20

30

40

50

次に、ステップS 3 1 3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 3 1 3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 3 1 3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 3 1 4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 3 1 5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 3 1 6に進み、上記ステップS 3 1 4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ためのアドレスAの初期状態とが一致したので、ステップS 3 1 7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 3 1 6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ためのアドレス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 3 1 5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ためのアドレス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 3 1 7の処理による)、通常の駆動動作を行う。ここで、ステップS 3 1 8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 3 1 9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 3 2 0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】

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。

30

【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 4 0 2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きに、上記停止時の位相で励磁するようにすることにより、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）

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プ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。

【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】

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ため、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。

【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。

10

20

30

40

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。

【 0 0 5 2 】

また、図 6 において、1 2 4 , 1 2 6 はそれぞれ変倍レンズ 1 0 2 とフォーカスレンズ 1 0 5 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 1 2 5 , 1 2 7 と共に各レンズ 1 0 2 , 1 0 5 に組み込まれている。これらの基準スイッチ 1 2 4 , 1 2 6 は、それぞれ変倍レンズ 1 0 2 およびフォーカスレンズ 1 0 5 に固定されており、これらのレンズ群 1 0 2 , 1 0 5 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 1 0 2 , 1 0 5 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 1 2 5 , 1 2 7 の出力光を遮るか遮らないかの動作を行う。

10

【 0 0 5 3 】

上記フォトセンサ 1 2 5 , 1 2 7 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 1 2 5 , 1 2 7 の光検出部は“ 1 ”か“ 0 ”の信号を出力する。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。

20

【 0 0 5 4 】

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 1 2 5 (または 1 2 7) を構成する発光部 4 0 1 から受光部 4 0 2 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) 1 2 4 (または 1 2 6) が遮ったとき、受光部 4 0 2 の出力信号は L o w レベルになり、また遮らないとき H i レベルになる。

【 0 0 5 5 】

このレンズシステムを透過した被写体光は、C C D 等の撮像素子 1 0 6 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 1 0 7 で増幅され、カメラ信号処理回路 1 0 8 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 1 0 9 で規定レベルまで増幅され、L C D 表示回路 1 1 0 で処理された後、L C D 1 1 1 に撮影画像として表示される。

30

【 0 0 5 6 】

上記増幅器またはインピーダンス変換器 1 0 7 で増幅された映像信号は、絞り制御回路 1 1 2 および A F 評価値処理回路 1 1 5 にも送られる。絞り制御回路 1 1 2 では、映像信号の入力レベルに応じて、I G ドライバ 1 1 3 および I G メータ 1 1 4 を駆動して、絞り 1 0 3 を制御し、光量調節を行っている。また、A F 評価値処理回路 1 1 5 では、測距枠生成回路 1 1 7 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、A F 評価信号生成のための所定の処理を行っている。

【 0 0 5 7 】

1 1 6 は A F マイコンであり、上記 A F 評価値処理回路 1 1 5 から与えられる A F 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、A F マイコン 1 1 6 は、システムコントロールマイコン (以下、シスコンと称す) 1 2 2 と通信をしており、シスコン 1 2 2 が A / D 変換等によって読み込むズームスイッチ 1 2 3 (ユニット化されたズーム S W 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、A F マイコン 1 1 6 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。

40

【 0 0 5 8 】

1 1 8 , 1 2 0 は電流波形の変更が可能な駆動ドライバであり、A F マイコン 1 1 6 から

50

出力される変倍レンズ 1 0 2 およびフォーカスレンズ 1 0 5 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。1 1 9 , 1 2 1 はそれぞれ変倍レンズ 1 0 2 およびフォーカスレンズ 1 0 5 を駆動するための上記レンズ駆動用モータである。

【 0 0 5 9 】

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。

A F マイコン 1 1 6 は、プログラム処理によりズームモータ 1 1 9 、フォーカスモータ 1 2 1 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 1 0 2 用の駆動ドライバ 1 1 8 とフォーカスレンズ 1 0 5 用の駆動ドライバ 1 2 0 とに送る。また、各モータ 1 1 9 , 1 2 1 の駆動 / 停止命令および回転方向命令も各ドライバ 1 1 8 , 1 2 0 に送っている。

10

【 0 0 6 0 】

上記駆動 / 停止命令および回転方向命令は、ズームモータ 1 1 9 に関しては、主としてズームスイッチユニット 1 2 3 の状態に応じて出力される。また、フォーカスモータ 1 2 1 に関しては、A F 時およびズーム時に A F マイコン 1 1 6 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 O N / O F F している。

20

【 0 0 6 1 】

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 A F マイコン 1 1 6 内で処理される。

図 9 において、ステップ S 9 0 1 で処理の実行が開始されると、ステップ S 9 0 2 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いならばそのまま待機し続ける。電源が投入されると、ステップ S 9 0 3 で初期設定を行う。ここでは、A F マイコン 1 1 6 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 z の値を“ 0 ”にし、以前の電源 O F F 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 z とする。

【 0 0 6 2 】

次に、ステップ S 9 0 4 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 S 9 2 4 にジャンプする。一方、リセット動作がまだ終了していなければ、ステップ S 9 0 5 で変倍レンズ 1 0 2 用の位置検出カウンタ C z (レンズ位置検出手段) をクリアし、ステップ S 9 0 6 でフォトセンサ 1 2 5 の出力信号が H i レベルかどうかを確認する。

30

【 0 0 6 3 】

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 1 2 5 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判別できる。図 8 を例にとると、フォトセンサ 1 2 5 の出力信号が L o w レベルである場合は遮光されているので、変倍レンズ 1 0 2 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 1 0 2 をワイド側に移動することによって、フォトセンサ 1 2 5 の出力信号を L o w レベルから H i 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 1 2 5 の出力信号が H i レベルであったときには、その逆になる。

40

【 0 0 6 4 】

したがって、図 9 のステップ S 9 0 6 でフォトセンサ 1 2 5 の出力信号の状態を確認し、H i レベルであれば、ステップ S 9 0 7 で変倍レンズ 1 0 2 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 S 9 0 8 で、変倍レンズ 1 0 2 用の位置検出カウンタ C z を、ズームモータ 1 1 9 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 9 0 9 でフォトセンサ 1 2 5 の出力信号が L o w 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 9 0 7 に戻って動作を繰り返す。

50

【 0 0 6 5 】

また、上記ステップ S 9 0 9 でフォトセンサ 1 2 5 の出力信号が L o w レベルに変化したことが確認できれば、ステップ S 9 1 0 の処理へ進む。ステップ S 9 1 0 では、変倍レンズ 1 0 2 用の位置検出カウンタ C z の値からモータ駆動停止位置の位相状態を表す値 B z を減算し、その結果をメモリ C o に格納する。すなわち、「C z - B z」は、A F マイコン 1 1 6 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。

【 0 0 6 6 】

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 1 1 9 の歩進パルス数を示しており、この値が即ち、変倍レンズ 1 0 2 の電源投入前の位置と、フォトセンサ 1 2 5 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

【 0 0 6 7 】

また、上記ステップ S 9 0 6 でフォトセンサ 1 2 5 の出力信号が L o w レベルであると判断された場合には、ステップ S 9 1 1、S 9 1 2、S 9 1 3、S 9 1 4 でそれぞれ上記ステップ S 9 0 7、S 9 0 8、S 9 0 9、S 9 1 0 とは逆の動作および判断を行う。ここでは、ステップ S 9 1 3 でフォトセンサ 1 2 5 の出力信号の変化を確認した後、ステップ S 9 1 4 で「C z - (8 - B z)」の計算結果をメモリ C o に格納する。

【 0 0 6 8 】

上記ステップ S 9 1 4 で計算される値は、A F マイコン 1 1 6 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 1 1 9 の歩進パルス数を示しており、この値が即ち、変倍レンズ 1 0 2 の電源投入前の位置と、フォトセンサ 1 2 5 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

【 0 0 6 9 】

そこで、次のステップ S 9 1 5 では、このときの位置検出カウンタ C z の値をメモリ C o に一旦格納し、位置検出カウンタ C z 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 1 0 2 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 1 1 9 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 S 9 1 5 の処理が完了した時点で、変倍レンズ 1 0 2 の位置検出カウンタ C z のリセット動作が完了する (補正手段)。

30

【 0 0 7 0 】

次に、ステップ S 9 1 6 において、上記ステップ S 9 1 5 で新たに決められた位置検出カウンタ C z の値からメモリ C o の値を減じ、この結果を改めてメモリ C o に代入する。ステップ S 9 1 6 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 1 0 2 の絶対位置を求め、メモリ C o に代入しているのであるから、位置検出カウンタ C z の値がメモリ C o の値になるまで変倍レンズ 1 0 2 を移動させれば、電源投入前の位置に戻ることができる。

【 0 0 7 1 】

なお、本実施形態のステップ S 9 1 1、S 9 1 2、S 9 1 3 の処理を通った場合、ステップ S 9 1 4 でメモリ C o 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 S 9 1 6 の式に代入すれば、その結果はステップ S 9 1 5 で求めた位置検出カウンタ C z 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。

40

【 0 0 7 2 】

以上のようにして変倍レンズ 1 0 2 の初めのレンズ位置を求め、ステップ S 9 1 7 からの処理に移る。ステップ S 9 1 7 では、メモリ C o に格納されている変倍レンズ 1 0 2 の戻り先位置と、位置検出カウンタ C z に格納されているリセット完了済みの変倍レンズ 1 0 2 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 9 2 3へジャンプする。

【0073】

一方、上記ステップS 9 1 7の判断結果が偽ならば、ステップS 9 1 8でメモリC o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 9 1 9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 9 2 0で、変倍レンズ102がメモリC o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 9 2 3に進み、まだ到達していない場合にはステップS 9 1 9からの処理を繰り返す。

【0074】

また、上記ステップS 9 1 8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 9 2 1、S 9 2 2の処理で上記ステップS 9 1 9、S 9 2 0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 9 2 2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 9 2 3に進む。

【0075】

ステップS 9 2 3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 9 2 4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 9 2 5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 9 0 4の処理に戻り、OFFにされたときはステップS 9 2 6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 9 2 4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ベ動作の処理を行う。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 9 2 5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 9 2 5～S 9 0 4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 1 0 2 やフォーカスレンズ 1 0 5 を駆動する。この図 1 1 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 1 0 のステップ S 1 0 0 4 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。

【 0 0 8 1 】

図 1 1 において、ステップ S 1 1 0 1 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 S 1 1 0 2 で上記図 1 0 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 S 1 1 0 3 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 S 1 1 0 4 に進み、図 1 0 のステップ S 1 0 0 4 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。

10

【 0 0 8 2 】

そして、ステップ S 1 1 0 5 で、図 1 0 のステップ S 1 0 0 4 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 S 1 1 0 6 でカウンタ A_z の値が “ 6 3 ” かどうかを判断する。ここで、カウンタ $A_z = 6 3$ でなければ、ステップ S 1 1 0 7 でカウンタ A_z をインクリメントし、カウンタ $A_z = 6 3$ ならばステップ S 1 1 0 8 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 6 4 分割したうちの、現在の位相位置が分かる。

20

【 0 0 8 3 】

上記ステップ S 1 1 0 5 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 S 1 1 0 9 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 S 1 1 1 0 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 S 1 1 1 1 でカウンタ A_z の値を “ 6 3 ” にする。そして、ステップ S 1 1 1 2 で、そのときのモータの位相状態を示すカウンタ A_z (例えば 0 ~ 6 3) で示される図 1 8 のような基本デューティ比データ D_n を読み出す。

【 0 0 8 4 】

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 1 2 5 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 1 0 2 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。

30

【 0 0 8 5 】

(第 4 の実施形態)

上記第 3 の実施形態では変倍レンズ 1 0 2 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 1 0 5 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 1 0 5 のリセット動作に関して、図 1 2 を用いて説明する。

40

【 0 0 8 6 】

図 1 2 において、ステップ S 1 2 0 1 は処理の開始を示す。まず、ステップ S 1 2 0 2 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 S 1 2 0 3 で初期設定を行う。ここでは、ここでは、AF マイコン 1 1 6 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。

【 0 0 8 7 】

次に、ステップ S 1 2 0 4 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 S 1 2 2 5 にジャンプする。一方、リセット動作がまだ終了していなければ、ステップ S 1 2 0 5 で図 9 に示した変倍レンズ 1 0 2 のリセット動

50

作を行う。次のステップS 1 2 0 6 ~ S 1 2 1 5の処理は、図9のステップS 9 0 5 ~ S 9 1 4の処理と同様であり、フォーカスレンズ1 0 5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 1 2 0 6でフォーカスレンズ1 0 5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 1 2 0 7でフォトセンサ1 2 7の出力信号がH i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1 2 7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1 2 7の出力信号がL o w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1 0 5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1 0 5を無限側に移動することによって、フォトセンサ1 2 7の出力信号をL o wレベルからH i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1 2 7の出力信号がH i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 1 2 0 7でフォトセンサ1 2 7の出力信号の状態を確認し、H iレベルであれば、ステップS 1 2 0 8でフォーカスレンズ1 0 5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 1 2 0 9で、フォーカスレンズ1 0 5用の位置検出カウンタC fを、フォーカスモータ1 2 1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 1 2 1 0でフォトセンサ1 2 7の出力信号がL o w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 1 2 0 8に戻って動作を繰り返す。

【0090】

また、上記ステップS 1 2 1 0でフォトセンサ1 2 7の出力信号がL o wレベルに変化したことが確認できれば、ステップS 1 2 1 1の処理へ進む。ステップS 1 2 1 1では、フォーカスレンズ1 0 5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 foに格納する。すなわち、「C f - B f」は、A Fマイコン1 1 6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1 2 1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1 0 5の電源投入前の位置と、フォトセンサ1 2 7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 1 2 0 7でフォトセンサ1 2 7の出力信号がL o wレベルであると判断された場合には、ステップS 1 2 1 2、S 1 2 1 3、S 1 2 1 4、S 1 2 1 5でそれぞれ上記ステップS 1 2 0 8、S 1 2 0 9、S 1 2 1 0、S 1 2 1 1とは逆の動作および判断を行う。ここでは、ステップS 1 2 1 4でフォトセンサ1 2 7の出力信号の変化を確認した後、ステップS 1 2 1 5で「C f - (8 - B f)」の計算結果をメモリC foに格納する。

【0093】

上記ステップS 1 2 1 1やステップS 1 2 1 5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1 2 1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1 0 5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 1 2 1 6では、このときの位置検出カウンタC fの値をメモリC fo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1 0 5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りセットスイッチ位置を、フォーカスマータ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Ｃｆ₀の値を減じ、この結果を改めてメモリＣｆ₀に代入する。ステップＳ１２１７では、ある原点から測定したり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Ｃｆ₀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Ｃｆ₀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。

10

【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Ｃｆ₀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Ｃｆ₀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Ｃｆ₀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。

20

【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。

30

【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マータ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。

40

【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

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Tt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Afの値が“63”かどうかを判断する。ここで、カウンタAf = 63でなければ、ステップS1307でカウンタAfをインクリメントし、カウンタAf = 63ならばステップS1308でカウンタAfの値を“0”にする。このカウンタAf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Afの値が“0”かどうかを判断する。ここで、カウンタAf = 0でなければ、ステップS1310でカウンタAfをデクリメントし、カウンタAf = 0ならばステップS1311でカウンタAf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Af（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Dnを読み出す。

【0104】

以上のように、第4の実施形態では、電源ON時におけるの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、本実施形態のそ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にリセット

10

20

30

40

50

位置に移動させることができる。

【 0 1 0 7 】

【 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 P W M 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 P W M 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 A F 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 1 0 】 図 9 のステップ S 9 2 4 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 1 1 】 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 1 2 】 本発明の第 4 の実施形態を示し、レンズ制御用の A F 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 1 3 】 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 1 4 】 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 1 5 】 図 1 4 に示したドライバ回路の内部構成を示す図である。

【 図 1 6 】 図 1 5 に示した入力 E N 1 , I N 1 と各 T r 8 ~ 9 の状態との関係を示す図である。

【 図 1 7 】 図 1 4 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 1 8 】 図 1 4 に示した R O M 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 1 9 】 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

7 c R O M

7 1 駆動情報設定部

7 2 割り込み時間設定部

7 3 アドレス発生部

7 4 パルスカウンタ

7 5 位置検出カウンタ

7 6 停止位置記憶部

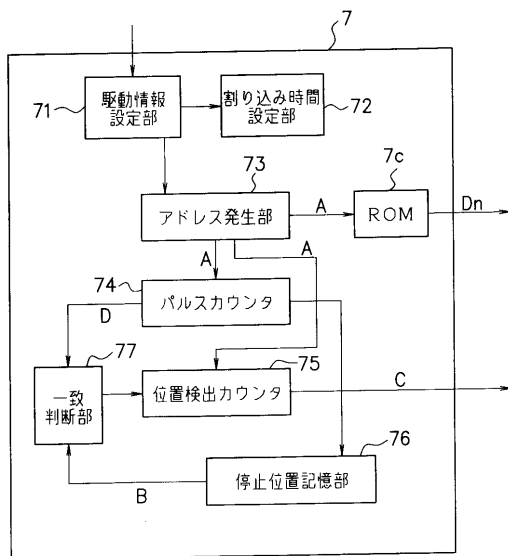
7 7 一致判断部

1 0 2 変倍レンズ

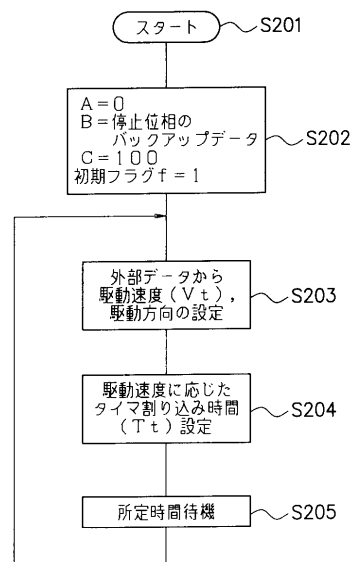
50

- 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

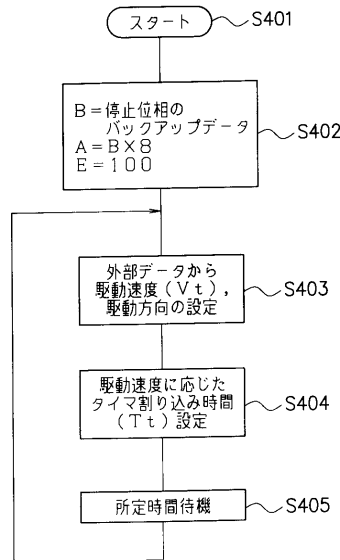
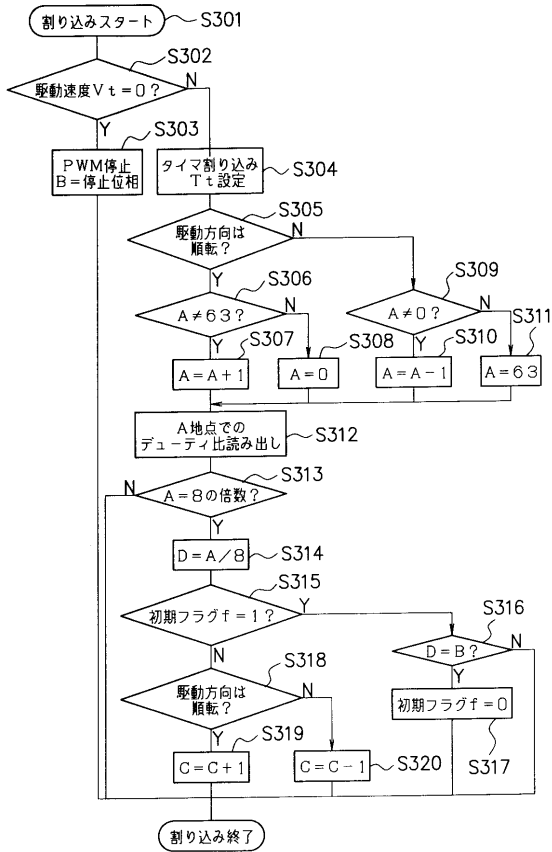
【図 1】



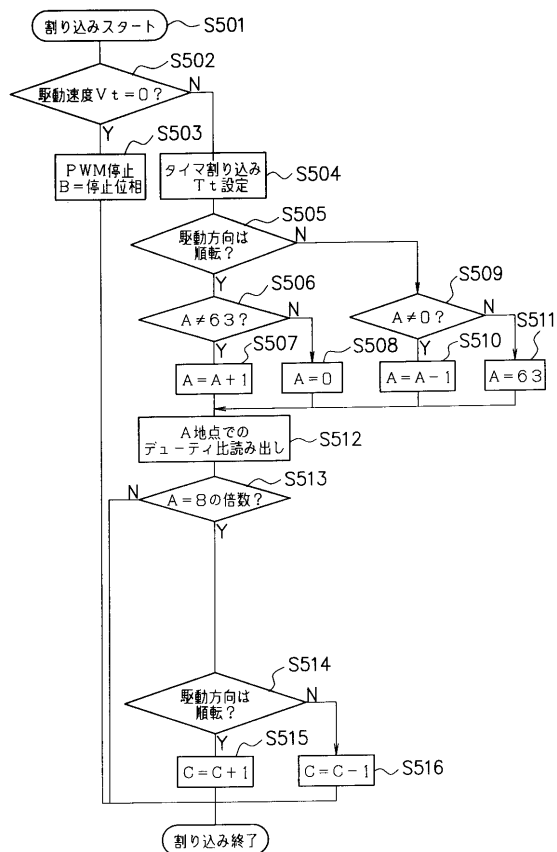
【図 2】



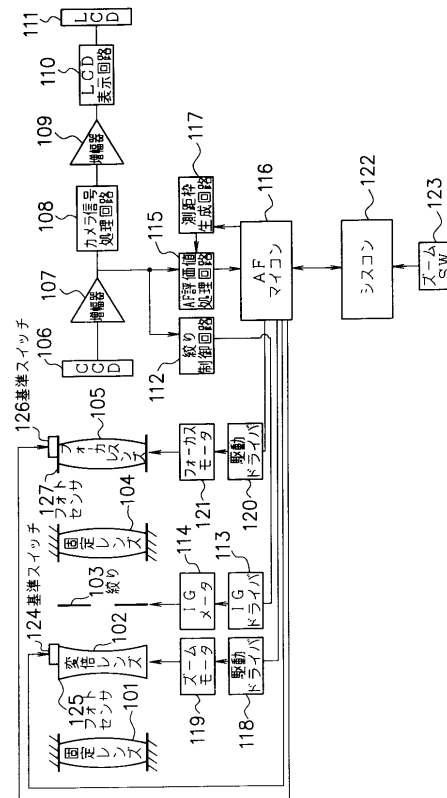
【 図 4 】



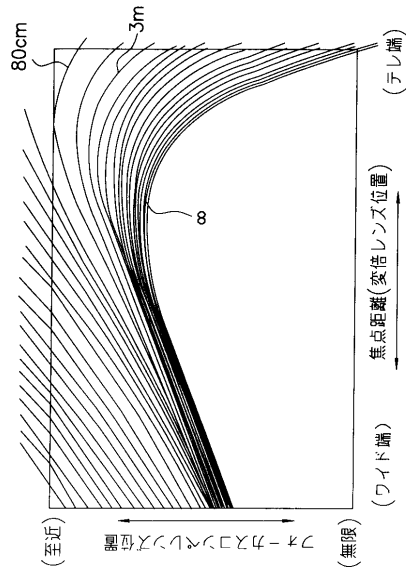
【 図 5 】



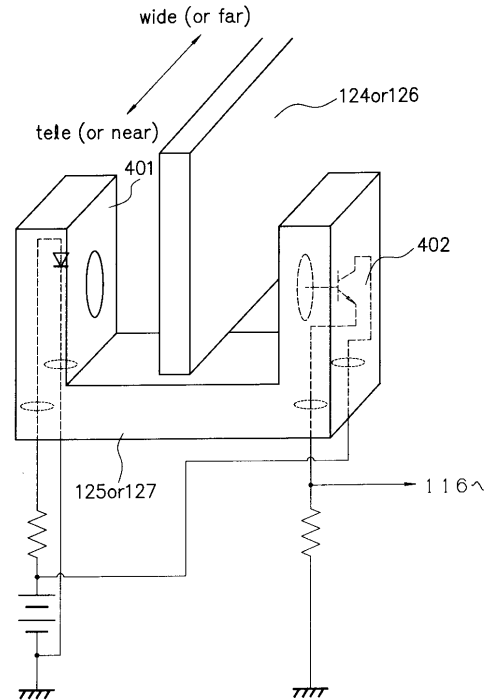
【 図 6 】



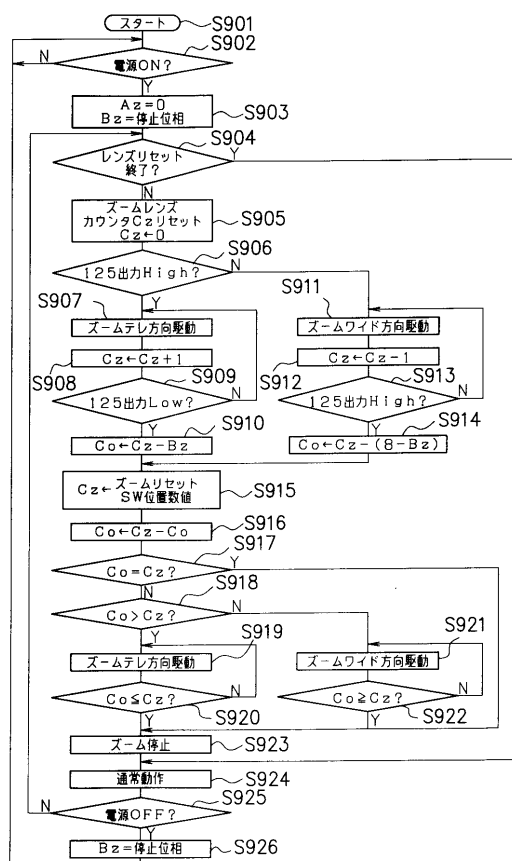
【図 7】



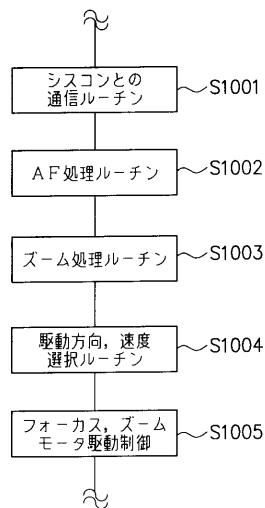
【図 8】



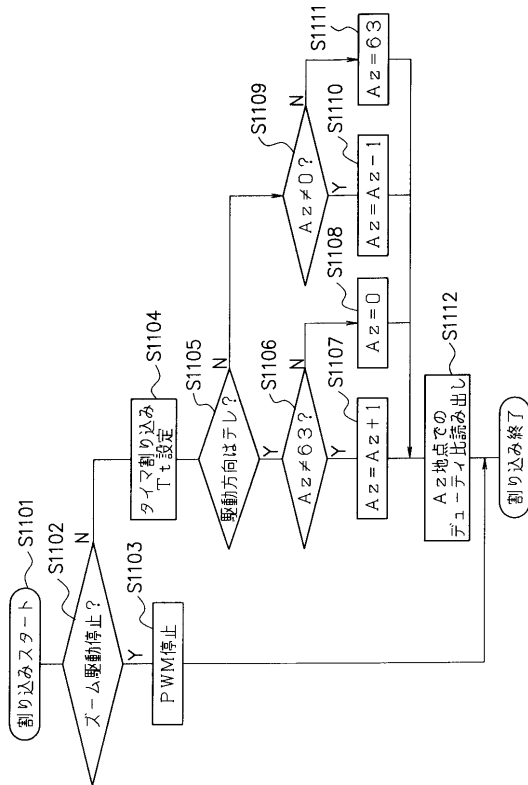
【図 9】



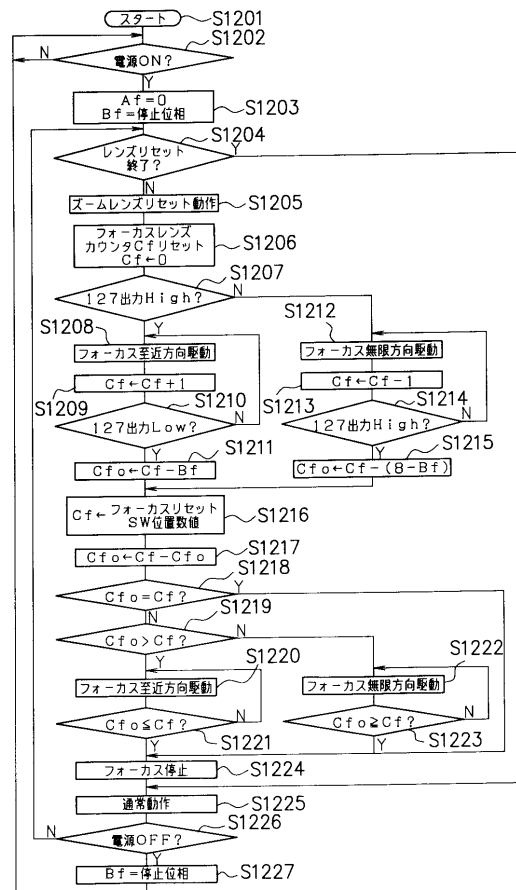
【図 10】



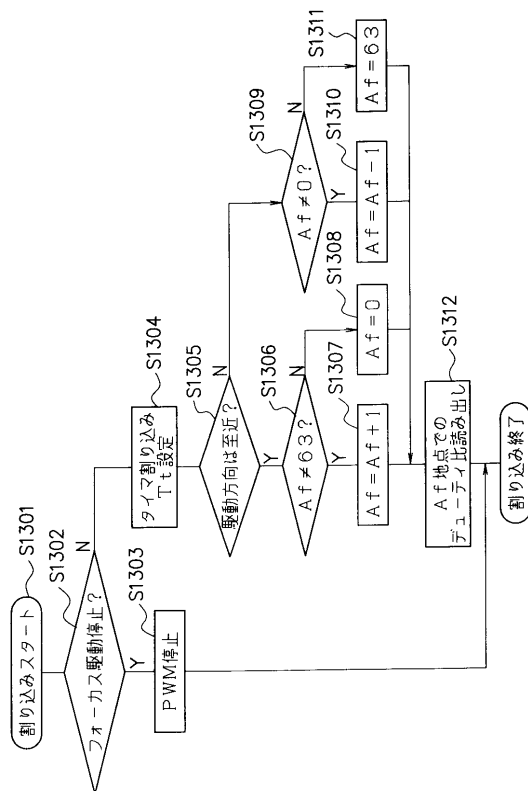
【図 1 1】



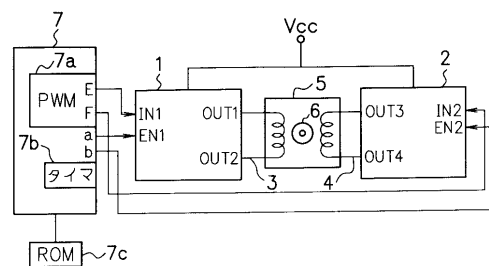
【図 1 2】



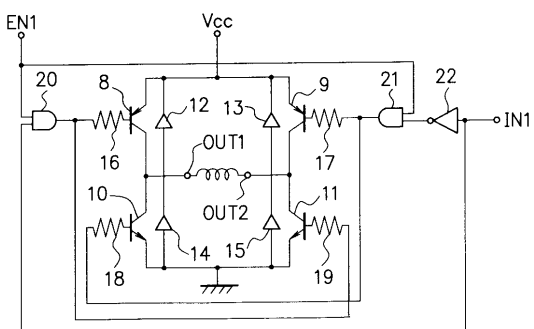
【図 1 3】



【図 1 4】



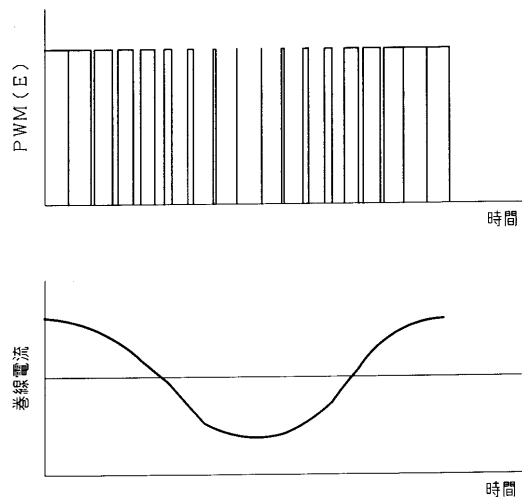
【図 1 5】



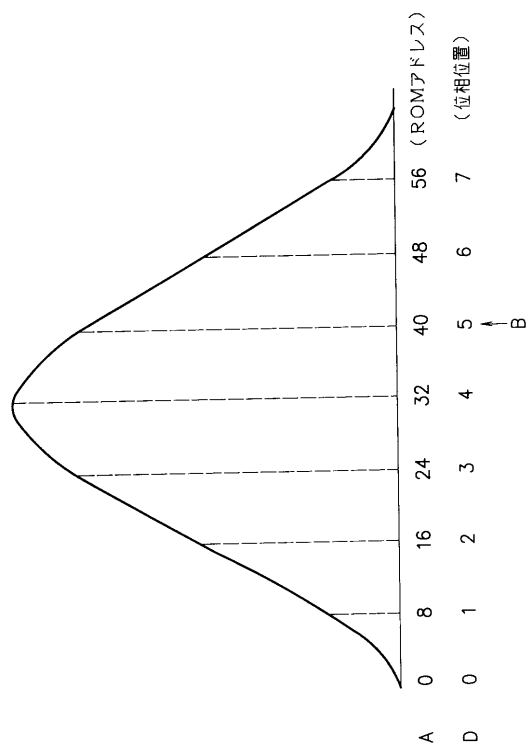
【図 16】

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 19】



【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	D0
ROMアドレス	24	25	26	27	28	29	30	31
Dn	D9	E2	E9	F0	F5	F9	FC	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	B0	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