

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2006-166653

(P2006-166653A)

(43) 公開日 平成18年6月22日(2006.6.22)

(51) Int. Cl.	F I			テーマコード (参考)		
H02P 8/00 (2006.01)	H02P 8/00	303A	2H044			
G02B 7/08 (2006.01)	G02B 7/08	B	2H080			
G03B 9/02 (2006.01)	G03B 9/02	B	5H580			

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2004-356932 (P2004-356932)
 (22) 出願日 平成16年12月9日 (2004.12.9)

(71) 出願人 000005821
 松下電器産業株式会社
 大阪府門真市大字門真1006番地
 (74) 代理人 110000040
 特許業務法人池内・佐藤アンドパートナーズ
 (72) 発明者 本庄 謙一
 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
 (72) 発明者 本庄 弘典
 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
 Fターム(参考) 2H044 DA01 DA02 DB03 DC01 DC10 DE07
 2H080 AA21 AA69

最終頁に続く

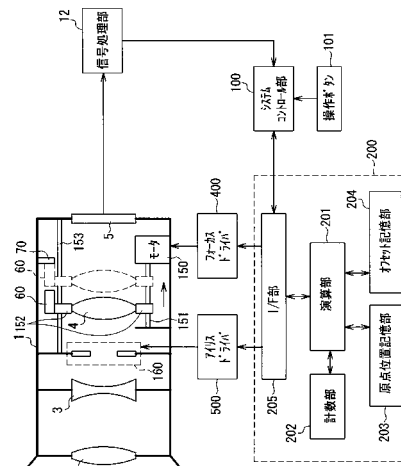
(54) 【発明の名称】 駆動装置及びレンズ駆動装置

(57) 【要約】

【課題】 簡易な構成であるにも関わらず、被駆動体の高精度の位置決め制御ができる駆動装置を提供する。

【解決手段】 被駆動体152の移動を規制する規制端70と、励磁電流のパターンに応じた励磁位置の変化に伴うロータの回転により、被駆動体152を駆動するステッピングモータ150と、ステッピングモータ150に励磁電流を供給するドライバ400と、被駆動体152の原点位置に対応する励磁位置を予め格納している原点位置記憶部203とを備え、原点位置記憶部203に格納された励磁位置は、被駆動体152が規制端70に近づくように励磁位置を進め、被駆動体152の移動が規制端70で規制された状態から、さらに励磁位置を進めたときに、被駆動体152が規制端70から離れるようにロータが磁気的な力を受ける励磁位置である。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

被駆動体を駆動する駆動装置であって、
前記被駆動体の移動を規制する規制端と、
励磁電流のパターンに応じた励磁位置の変化に伴うロータの回転により、前記被駆動体を駆動するステッピングモータと、
前記ステッピングモータに前記励磁電流を供給するドライバと、
前記被駆動体の原点位置に対応する励磁位置を予め格納している原点位置記憶部と、
前記ドライバが供給する前記励磁電流のパターンに対応して変化する前記励磁位置及び前記励磁位置に対応した前記被駆動体の絶対位置を計数する計数部と、
前記原点位置をリセットする演算部とを備え、
前記原点位置記憶部に格納された前記励磁位置は、前記被駆動体が前記規制端に近づくように前記励磁位置を進め、前記被駆動体の移動が前記規制端で規制された状態から、さらに前記励磁位置を進めたときに、前記被駆動体が前記規制端から離れるように前記ロータが磁気的な力を受ける励磁位置であることを特徴とする駆動装置。

10

【請求項 2】

前記演算部の原点位置のリセットは、前記原点位置格納部に格納された前記励磁位置を呼び出すとともに、前記ドライバを用いて前記ステッピングモータを駆動して、前記被駆動体が前記規制端に近づくように前記励磁位置を進め、前記被駆動体の移動が前記規制端で規制された状態から、さらに前記呼び出した前記励磁位置に対応する位置まで励磁位置を進め、この励磁位置に対応した前記絶対位置の値をリセットして行う請求項 1 に記載の駆動装置。

20

【請求項 3】

前記ステッピングモータに供給される励磁電流のパターンは、0 から n までの $n + 1$ 個（ただし、 $n + 1$ は 4 以上の偶数）であり、
前記励磁電流のパターンの番号が 0 から n に進むにつれて、前記被駆動体は前記規制端に近づき、前記被駆動体の移動の規制が開始するときの前記励磁電流のパターンの番号を n とし、
前記励磁電流のパターンの各番号に対応させて、前記励磁位置の番号を 0 から n とすると、
前記原点位置に対応する前記励磁位置の番号は、 $(n + 1) / 2$ から $n - 1$ までの範囲にある請求項 1 に記載の駆動装置。

30

【請求項 4】

さらに、前記原点位置記憶部に格納された前記励磁位置から所定距離離れた特定の位置までの移動量に相当するオフセット移動量を格納するオフセット記憶部を備え、
前記演算部は、前記被駆動体の原点位置のリセットの後、前記オフセット記憶部に格納されたオフセット移動量だけ前記被駆動体を移動させるよう前記ドライバを制御する請求項 1 に記載の駆動装置。

【請求項 5】

前記被駆動体が、被写体光の光量を制御する絞り部である請求項 1 に記載の駆動装置。

40

【請求項 6】

請求項 1 に記載の駆動装置を備えたレンズ駆動装置であって、前記被駆動体が、レンズ素子を保持するレンズ保持枠であることを特徴とするレンズ駆動装置。

【請求項 7】

前記被駆動体が、前記レンズ保持枠と被写体光の光量を制御する絞り部とである請求項 6 に記載のレンズ駆動装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

50

【0001】

本発明は駆動装置に関し、特にデジタルスチルカメラやデジタルビデオカメラ（以下、単にデジタルカメラという）、携帯電話端末や個人情報端末に好適な小型のレンズ駆動装置に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、CCD（Charge Coupled Device）やCMOS（Complementary Metal-Oxide Semiconductor）などの固体撮像素子や画像信号を処理する信号処理回路の集積度が著しく向上し、かつ安価に提供されるようになったため、デジタル画像信号を取得するための撮像装置を搭載する機器が急増している。特に、携帯電話端末やPDA（Personal Digital Assistance）等の個人用で携帯性を重視した小型の機器に、撮像装置を搭載した態様が数多く提案され好評を博している。

10

【0003】

このような撮像装置は、被写体である物体の光学像を形成する撮像光学系と、撮像光学系の形成した光学像を電気信号に変換する固体撮像素子とを中心に構成される。撮像光学系は、レンズ素子などの複数の光学素子を光軸に沿って配置した構成が一般的である。最近では、ズーム機能やフォーカス調整機能等への要望が高く、撮像光学系に含まれる光学素子同士の相対的な位置関係を変化させるために、特定の光学素子を光軸に沿って移動させるレンズ駆動装置を備える撮像装置が求められている。

【0004】

レンズ駆動装置において、光学素子をステップモータにより駆動する構成が知られている。このようなレンズ駆動装置では、光学素子は、通常、所定の位置（原点）を基準とし、ステップモータに印加されるパルス数を制御して原点からの移動量を規定することにより駆動される。

20

【0005】

例えば、特許文献1は、1 - 2相励磁方式でパルス駆動されるパルス（ステップ）モータを用いてレンズ群や絞りを駆動するカメラの焦点調節装置を開示している。特許文献1に記載されたカメラの焦点調節装置は、絞り用パルスモータM1と、焦点調節用モータM2と、ズームモータM3との3つのパルスモータを有している。絞り用パルスモータM1と、焦点調節用モータM2とは、被駆動体であるレンズ群や絞り羽根とは別に設けられたフォトセンサーを用いて原点検出が行われている。なお、ズームモータM3は、ボリューム（可変抵抗器）によりレンズ群の絶対位置の検出が行われているため、原点検出自体が行われていない。

30

【0006】

また、特許文献2は、ステップモータを有するレンズ駆動装置を開示している。特許文献2に記載のレンズ駆動装置は、被駆動体であるレンズを機械的に規制される限界位置に移動させた後、その限界位置から予め設定された所定の動作量だけ逆駆動させて、原点検出を行っている。特許文献2は、この制御を行うことにより、原点検出を高精度に行うことができるとしている。

【特許文献1】特開平10 - 224680号公報

40

【特許文献2】特開平8 - 76005号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、特許文献1に記載されたカメラの焦点調節装置は、ステップモータの原点位置の検出を行うためにフォトセンサ等の構成が別途必要であり、撮像装置の小型化を達成することができないという問題があった。

【0008】

また、特許文献2に記載されたレンズ駆動装置は、被駆動体を機械的に規制される限界位置に移動させて原点位置を検出しているため、ステップモータに印加されるパルス

50

数により原点からの移動量を規定する際に誤差が発生するという問題があった。

【0009】

これは、被駆動体を機械的に規制される限界位置に当接させると、被駆動体は限界位置に対して励磁位置に応じてロータマグネットが受ける磁気的な力の方向が異なるため、原点位置をセットするタイミングに応じて、被駆動体が限界位置に近づく方向に駆動される場合と、被駆動体が限界位置から離れる方向に駆動される場合の2通りの状態が発生するためである。

【0010】

本発明は、前記のような従来の問題を解決するものであり、簡易な構成であるにも関わらず、被駆動体の高精度の位置決め制御ができる駆動装置及びこれを用いたレンズ駆動装置を提供することを目的としている。

10

【課題を解決するための手段】

【0011】

前記目的を達成するために、本発明の駆動装置は、被駆動体を駆動する駆動装置であって、前記被駆動体の移動を規制する規制端と、励磁電流のパターンに応じた励磁位置の変化に伴うロータの回転により、前記被駆動体を駆動するステップモータと、前記ステップモータに前記励磁電流を供給するドライバと、前記被駆動体の原点位置に対応する励磁位置を予め格納している原点位置記憶部と、前記ドライバが供給する前記励磁電流のパターンに対応して変化する前記励磁位置及び前記励磁位置に対応した前記被駆動体の絶対位置を計数する計数部と、前記原点位置をリセットする演算部とを備え、前記原点位置記憶部に格納された前記励磁位置は、前記被駆動体が前記規制端に近づくように前記励磁位置を進め、前記被駆動体の移動が前記規制端で規制された状態から、さらに前記励磁位置を進めたときに、前記被駆動体が前記規制端から離れるように前記ロータが磁気的な力を受ける励磁位置であることを特徴とする。

20

【0012】

本発明のレンズ駆動装置は、前記本発明の駆動装置を備えたレンズ駆動装置であって、前記被駆動体が、レンズ素子を保持するレンズ保持枠であることを特徴とする。

【発明の効果】

【0013】

本発明によれば、簡易な構成であるにも関わらず被駆動体の高精度な位置決め制御をすることができる。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

本発明の駆動装置によれば、センサ等を用いることなく高精度にロータの位置決め制御を行うことが可能になる。

【0015】

前記本発明の駆動装置においては、前記演算部の原点位置のリセットは、前記原点位置格納部に格納された前記励磁位置を呼び出すとともに、前記ドライバを用いて前記ステップモータを駆動して、前記被駆動体が前記規制端に近づくように前記励磁位置を進め、前記被駆動体の移動が前記規制端で規制された状態から、さらに前記呼び出した前記励磁位置に対応する位置まで励磁位置を進め、この励磁位置に対応した前記絶対位置の値をリセットして行うことが好ましい。

40

【0016】

また、前記ステップモータに供給される励磁電流のパターンは、0からnまでのn+1個(ただし、n+1は4以上の偶数)であり、前記励磁電流のパターンの番号が0からnに進むにつれて、前記被駆動体は前記規制端に近づき、前記被駆動体の移動の規制が開始するときの前記励磁電流のパターンの番号をnとし、前記励磁電流のパターンの各番号に対応させて、前記励磁位置の番号を0からnとすると、前記原点位置に対応する前記励磁位置の番号は、(n+1)/2からn-1までの範囲にあることが好ましい。

【0017】

50

また、さらに、前記原点位置記憶部に格納された前記励磁位置から所定距離離れた特定の位置までの移動量に相当するオフセット移動量を格納するオフセット記憶部を備え、前記演算部は、前記被駆動体の原点位置のリセットの後、前記オフセット記憶部に格納されたオフセット移動量だけ前記被駆動体を移動させるよう前記ドライバを制御することが好ましい。この構成によれば、電源投入から撮像装置を使用可能な状態にするまでの時間を短縮することができる。

【0018】

また、前記被駆動体が、被写体光の光量を制御する絞り部であることが好ましい。

【0019】

前記本発明の第4のレンズ駆動装置においては、前記被駆動体が、前記レンズ保持枠と被写体光の光量を制御する絞り部とであることが好ましい。

10

【0020】

以下本発明の一実施の形態について、図面を参照しながら説明する。

【0021】

(実施の形態1)

図1は、実施の形態1に係る撮像装置の概略図及びブロック図である。図1において、鏡筒1内に、第1レンズ群2、第2レンズ群3、第3レンズ群4(以下第3レンズ群を「フォーカスレンズ」という。)が配置されている。絞り部160により、第1レンズ群2及び第2レンズ群3を透過した被写体光の光量が調整される。撮像素子5により、各レンズ群を透過した被写体光が撮像される。

20

【0022】

フォーカスレンズ4の枠152には当接部材60が固定されており、当接部材60は規制部材70により位置が規制される。フォーカスマータ150が回転することにより、ネジの切られたリードスクリュー151が回転し、枠152が撮像素子5の方向に移動が行うと、当接部材60が規制部材70に当接し、フォーカスレンズ4の撮像素子5の方向への移動が規制されることになる。

【0023】

撮像素子5で受光された被写体画像は、信号処理部12で処理される。システムコントロール部100において、カメラ本体のシャッターボタンや電源ボタン、メニューボタン(いずれも図示せず)などの操作ボタン101の操作信号と、信号処理部12から出力される画像信号とに基づいて、フォーカスレンズ4及び絞り部160の制御情報が制御回路200へ送受信される。

30

【0024】

なお、フォーカスマータ150は、ステッピングモータである。また、絞り部160には、後述する光量を調節する羽根を駆動するステッピングモータ(以下、「アイリスモータ」という)を備えている。

【0025】

フォーカスドライバ400及びアイリスドライバ500は、ステッピングモータを駆動させるための駆動電流のパルス(以下、「駆動パルス」という。)を発生させるパルス発生回路である。制御回路200は、システムコントロール部100から送信されてきた制御情報をフォーカスドライバ400及びアイリスドライバ500へ送信するI/F部205を備えている。さらに、フォーカスレンズ4及び絞り部160の制御を行うための制御情報を演算する演算部201、計数部202、原点位置記憶部203、オフセット記憶部204を備えている。

40

【0026】

図2は、本実施の形態に係る撮像装置の制御回路200の詳細ブロック図である。図2において、計数部202は、フォーカスマータ150の励磁位置をカウントする励磁位置カウンタ210、後述する原点リセット処理によりリセット又はプリセットし、フォーカスマータ150の絶対位置をカウントする絶対位置カウンタ211を備えている。さらに、アイリスモータ160a(後述)の励磁位置をカウントする励磁位置カウンタ212、

50

後述する原点リセット処理によりリセット又はプリセットし、アイリスモータ 160 a の絶対位置をカウントする絶対位置カウンタ 213 を備えている。

【0027】

演算部 201 は、I/F 部 205 から送られてくるフォーカスモータ駆動指令及びアイリスモータ駆動指令によって、計数部 202 と原点位置記憶部 203、オフセット記憶部 204 の情報に基づいて、励磁位置カウンタ 210, 212 のカウントアップ又はカウントダウンを行い、各励磁位置カウンタのカウント値を読み出す。また、絶対位置カウンタ 211, 213 のリセット又はプリセットを行い、各絶対位置カウンタのカウント値を読み出す。

【0028】

図 3 は、本実施の形態にかかる撮像装置のモータ部とフォーカスドライバのブロック図である。図 3 において、400 はフォーカスドライバ、150 a は A 相コイル、150 b は B 相コイル、150 c は 2 極に着磁されたロータ、60 は当接部材、70 は規制部材である。

10

【0029】

図 1 では、当接部材 60 はフォーカスレンズ 4 に固定されており、規制部材 70 は鏡筒 1 に規制されている例で説明した。このことに変りはないが、ここでは説明を分かり易くするために、ロータ 150 c に当接部材 60 が取り付けられ、ロータ 150 c の近傍に規制部材 70 が配置されている例で説明する。

【0030】

図 1 の例では、実線で示した当接部材 60 は、規制部材 70 の位置から絞り部 160 方向に変位した位置にある。前記のように、フォーカスモータ 150 の回転によるフォーカスレンズ 4 の撮像素子 5 の方向への移動が進行すると、破線で示したように当接部材 60 は規制部材 70 に当接することになる。図 3 の当接部材 60 の位置は、図 1 の実線で示した当接部材 60 の位置に相当する。ロータ 150 c が右回転することによって、当接部材 60 は規制部材 70 に当接する。この位置は、図 1 の破線で示した当接部材 60 の位置に相当する。

20

【0031】

以下、図 3 の例に基いてステッピングモータの駆動制御を説明する。図 4 は、本実施の形態に係る撮像装置のモータ部の A 相コイル及び B 相コイルに印加する励磁電流の電流パターンを示すタイミングチャートである。モータ部は、いわゆる 1 - 2 相励磁方式により駆動されるステッピングモータである。

30

【0032】

1 - 2 相励磁方式のステッピングモータは、A 相コイル 150 a への正負 2 極性の制御電流の印加と、B 相コイル 150 b への正負 2 極性の制御電流の印加との組み合わせにより駆動される。ここで、A 相コイル 150 a へは、正極性電流を印加する場合 (A+) と、負極性電流を印加する場合 (A-) と、いずれも印加しない場合 (0) との 3 通りが考えられる。

【0033】

また、B 相コイル 150 b へも、正極性電流を印加する場合 (B+) と、負極性電流を印加する場合 (B-) と、いずれも印加しない (0) との 3 通りが考えられる。したがって、印加可能な電流のパターンは 3 通り × 3 通り = 9 通りとなるが、A 相及び B 相のいずれにも電流を印加しない場合を除く必要があり、すべてのパターンは 8 通りになる。

40

【0034】

図 4 のタイミングチャートには、励磁位置番号 0 から 7 の 8 通りの電流パターンが記載されている。それぞれの励磁位置番号は、以下の電流パターンに相当する。ステッピングモータは、下記の励磁位置番号 0 から励磁位置番号 7 に対応する電流パターンが順次印加されて、回転駆動される。

【0035】

(a) 励磁位置番号 0 : (A 相、B 相) = (A-, 0)

50

(b) 励磁位置番号 1 : (A 相、 B 相) = (A - 、 B -)

(c) 励磁位置番号 2 : (A 相、 B 相) = (0 、 B -)

(d) 励磁位置番号 3 : (A 相、 B 相) = (A + 、 B -)

(e) 励磁位置番号 4 : (A 相、 B 相) = (A + 、 0)

(f) 励磁位置番号 5 : (A 相、 B 相) = (A + 、 B +)

(g) 励磁位置番号 6 : (A 相、 B 相) = (0 、 B +)

(h) 励磁位置番号 7 : (A 相、 B 相) = (A - 、 B +)

図 5 は、本実施の形態に係る撮像装置において規制部材 60 を規制位置から離れた位置から励磁位置番号を 1 ずつ進めて規制位置に近づけときのモータ部の励磁位置と駆動位置の関係を示す模式図である。図 5 (a) ~ (h) は、前記の励磁位置番号 0 ~ 励磁位置番号 7 に対応している。各図は、ステッピングモータのロータ 150 c の回転軸方向から見た図に相当し、A 相コイル 150 a と B 相コイル 150 b とは互いにロータ 150 c の回転方向に 90 度ずれた位置に配置されている。

10

【 0 0 3 6 】

励磁位置番号 0 に対応している場合、B 相コイル 150 b には電流が印加されていない状態で A 相コイルの A - 端子から A + 端子へ電流が印加されることになる。このため、A 相コイル 150 a にはロータ 150 c の N 極を吸引する S 極に励磁され、図 5 (a) の位置に保持される。

【 0 0 3 7 】

励磁位置番号 1 に対応している場合、A 相コイル 150 a の A - 端子から A + 端子へ電流が印加されるとともに、B 相コイル 150 b の B - 端子から B + 端子へ電流が印加されることになる。このため、双方のコイルで励磁される S 極によってロータ 150 c の N 極が吸引され、それぞれの吸引力が釣合う図 5 (b) の位置に保持される。

20

【 0 0 3 8 】

励磁位置番号 2 に対応している場合、A 相コイル 150 a には電流が印加されていない状態で B 相コイル 150 b の B - 端子から B + 端子へ電流が印加されることになる。このため、B 相コイル 150 b にはロータ 150 c の N 極を吸引する S 極に励磁され、図 5 (c) の位置に保持される。

【 0 0 3 9 】

励磁位置番号 3 に対応する場合、A 相コイル 150 a の A + 端子から A - 端子へ電流が印加されるとともに、B 相コイルの B - 端子から B + 端子へ電流が印加されることになる。このため、A 相コイル 150 a は N 極に励磁されロータ 150 c の S 極を吸引し、B 相コイル 150 b は S 極に励磁されロータ 150 c の N 極を吸引し、それぞれの吸引力が釣合う図 5 (d) の位置に保持される。

30

【 0 0 4 0 】

励磁位置番号 4 に対応する場合、B 相コイル 150 b には電流が印加されていない状態で A 相コイル 150 a の A + 端子から A - 端子へ電流が印加されることになる。このため、A 相コイル 150 a にはロータ 150 c の S 極を吸引する N 極に励磁され、図 5 (e) の位置に保持される。

【 0 0 4 1 】

励磁位置番号 5 に対応する場合、A 相コイル 150 a の A + 端子から A - 端子へ電流が印加されるとともに、B 相コイル 150 b の B + 端子から B - 端子へ電流が印加されることになる。このため、双方のコイルで励磁される N 極によってロータ 150 c の S 極が吸引され、それぞれの吸引力が釣合う図 5 (f) の位置に保持される。

40

【 0 0 4 2 】

励磁位置番号 6 に対応する場合、A 相コイル 150 a には電流が印加されていない状態で B 相コイル 150 b の B + 端子から B - 端子へ電流が印加されることになる。このため、B 相コイル 150 b にはロータ 150 c の S 極を吸引する N 極に励磁され、図 5 (g) の位置に保持される。

【 0 0 4 3 】

50

励磁位置番号7に対応する場合、A相コイル150aのA-端子からA+端子へ電流が印加されとともに、B相コイル150bのB+端子からB-端子へ電流が印加されることになる。このため、A相コイル150aはS極に励磁されロータ150cのN極を吸引し、B相コイル150bはN極に励磁されロータ150cのS極を吸引し、それぞれの吸引力が釣合う図5(h)の位置に保持される。

【0044】

励磁位置番号0の状態から励磁位置番号1の状態に移ると、ロータ150cは励磁位置番号0の位置から右方向に回転する推力を受け、励磁位置番号1の状態になる。励磁位置番号1の状態から励磁位置番号2の状態に移ると、ロータ150cは励磁位置番号1の位置から右方向に回転する推力を受け、励磁位置番号2の状態になる。以降、同様に励磁位置番号を順に進めるとロータ150cは右方向に回転していくことになる。なお、励磁位置番号7の次は、励磁位置番号0となる。

10

【0045】

以上のようにして、ステッピングモータは回転駆動されることになる。また、A相コイル150a及びB相コイル150bは、ロータ150cの回転方向に90度ずれて配置されているので、このステッピングモータは、コイルの90度ピッチずれのさらに半分すなわち45度の分解能を持っている。

【0046】

図6は、図5(h)の状態からさらに励磁位置番号を1ずつ進めたときのモータ部の励磁位置と駆動位置の関係を示す模式図である。前記のように、図5において励磁位置番号0から励磁位置番号7まで順にロータ150cを右方向に回転させると、図5(h)に示す位置で当接部材60が規制部材70によって規制されることになる。このため、この状態はロータ150cに右方向に回転させる推進力を与えても、それ以上回転しない状態である。

20

【0047】

したがって、励磁位置番号7から励磁位置番号0に進めた場合、ロータ150cは回転せず、図6(a)に示すように、ロータ150cの位置は図5(h)の位置を維持することになる。当接部材60が規制部材70によって規制されていなければ、図5(a)の位置にロータ150cが回転することになる。

【0048】

図6(a)の状態では、ロータ150cには右方向に回転しようとする推進力が働いている。すなわち、図の矢印で示す方向に当接部材60が規制部材70を押圧していることになる。

30

【0049】

励磁位置番号1に進めても、図6(b)に示したように、ロータ150cは回転せず、ロータ150cの位置は前の位置を維持している。当接部材60が規制部材70によって規制されていなければ、図5(b)の位置にロータ150cが回転することになる。図6(b)の状態においても、ロータ150cには右方向に回転しようとする推進力が働いている。すなわち、図の矢印で示す方向に当接部材60が規制部材70を押圧していることになる。

40

【0050】

励磁位置番号2に進めても、図6(c)に示したように、ロータ150cは回転せず、ロータ150cの位置は前の位置を維持している。当接部材60が規制部材70によって規制されていなければ、図5(c)の位置にロータ150cが回転することになる。図6(c)の状態においても、ロータ150cには右方向に回転しようとする推進力が働いている。すなわち、図の矢印で示す方向に当接部材60が規制部材70を押圧していることになる。

【0051】

励磁位置番号3に進めた場合は、図6(d)に示すように前の状態を維持した状態と、図5(d)に示す位置にロータ150cが回転した状態の2通りが考えられる。この理由

50

は以下の通りである。励磁位置番号 0 - 2 までは、ロータ 150c を右方向に回転させようとする推進力が働くように磁極が A 相コイル 150a 又は B 相コイル 150b に励磁されている。

【0052】

他方、励磁位置番号 3 では、A 相コイル 150a が N 極、B 相コイル 150b が S 極に励磁され、図 6 (d) の状態では、ロータ 150c に各コイルから均等に反発力が働いており、不安定な状態になっている。

【0053】

このため、B 相コイル 150b の磁力が少しでも A 相コイル 150a の磁力より強くなったり、逆に A 相コイル 150a の磁力が少しでも B 相コイル 150b の磁力より強くなったり、又は外部から振動が加わったりすると、ロータ 150c が左方向に回転して図 5 (d) に示す状態に保持されることも起こり得ることになる。すなわち、この状態はロータ 150c が図 6 (d) と図 5 (d) との 2 通りの位置になることが想定されるため不安定な状態を示している。

10

【0054】

図 6 (e) は、ロータ 150c が規制された状態 (上図) から励磁位置番号 4 に移行した状態 (下図) を示している。励磁位置番号 4 では、A 相コイル 150a は N 極に励磁され、B 相コイル 150b は励磁されないため、ロータ 150c は上側に示すロータ位置から左方向に回転し、下側に示すロータ位置に保持されることになる。

【0055】

図 6 (f) は、ロータ 150c が規制された状態 (上図) から励磁位置番号 5 に移行した状態 (下図) を示している。励磁位置番号 5 では、A 相コイル 150a 及び B 相コイル 150b は N 極に励磁されるため、ロータ 150c は上側に示すロータ位置から左方向に回転し、下側に示すロータ位置に保持されることになる。

20

【0056】

図 6 (g) は、ロータ 150c が規制された状態 (上図) から励磁位置番号 6 に移行した状態 (下図) を示している。励磁位置番号 6 では、A 相コイル 150a は励磁されず、B 相コイル 150b は N 極に励磁されるため、ロータ 150c は上側に示すロータ位置から左方向に回転し、下側に示すロータ位置に保持されることになる。

【0057】

図 6 (h) に示した励磁位置番号 7 の状態は、ロータ 150c の保持位置が当接部材 60 が規制部材 70 に当接する位置に一致した状態である。すなわち、図 6 (h) の状態は、ロータ 150c にはその位置で保持する力が働いており、かつその保持位置でちょうど当接部材 60 が規制部材 70 に接触している理想状態であり、当接部材 60 が規制部材 70 を押圧するような力は働かない。ただし、規制部材 70 が少しでも左方向にずれた場合は、当接部材 60 が規制部材 70 の方向へ押圧されることになる。この場合は、ロータ 150c には右方向に回転しようとする推進力が働くことになる。

30

【0058】

このように、ロータ 150c が規制位置に当接している場合、励磁位置番号に応じてロータマグネットに作用する磁気的な力の方向が変化することになる。図 7 は、本実施の形態に係る撮像装置のロータマグネットが受ける力の方向と励磁位置番号との関係を示す模式図である。ロータ 150c が規制位置に当接している場合、前記のように励磁位置番号 7 及び 3 の状態では、ロータマグネットに磁気的な回転推進力は作用しない。

40

【0059】

また、励磁位置番号 0 - 2 では、ロータマグネットに規制位置の方向に押圧する磁気的な力が作用する。逆に、励磁位置番号 4 - 6 では、ロータマグネットに規制位置から離れた方向に磁気的な力が作用する。この結果、図 7 のように、ロータマグネットの受ける磁気的な力は、励磁位置番号の周期パターンに応じて変化する。

【0060】

図 8 は、本実施の形態に係る撮像装置のロータ 150c の動きを説明するための説明図

50

である。図 8 の縦軸は時系列を示し、励磁位置番号に対応させて記載している。また、図 8 の横軸は規制端近傍の位置を示す。なお、縦軸において、励磁位置番号は、規制端へ向けて駆動されている状態を示している。

【 0 0 6 1 】

図 9 は、本実施の形態に係る撮像装置の原点リセット処理の動作フローチャートである。図 1 に示すシステムコントロール部 1 0 0 にプログラミングされているフローを示し、電源ボタンが押されて操作ボタン 1 0 1 からシステムコントロール部 1 0 0 へ電源 ON が指示された場合に、原点リセット処理スタートから処理を始める。

【 0 0 6 2 】

以下、原点リセット処理について詳細に説明する。図 1 において制御回路 2 0 0 における I / F 部 2 0 5 は、演算部 2 0 1 の指示に基づき、フォーカスドライバ 4 0 0 とアイリスドライバ 5 0 0 とに信号を送信可能に接続され、また外部からフォーカシング指示信号やアイリス調整指示信号などを受信可能に接続される。

【 0 0 6 3 】

なお、フォーカシング指示信号とは、例えば撮像センサ 5 から出力され、所定の画像処理を施された画像信号などであり、撮像光学系の合焦物体距離の変更を指定する情報を含む信号である。

【 0 0 6 4 】

また、アイリス調整指示信号とは、例えば撮像センサ 5 から出力された輝度情報に基づいて露光状態を検出して、明るい場合には絞り部 1 6 0 を絞るように指示する信号であり、暗い場合には絞り部 1 6 0 を開けるように指示する信号である。

【 0 0 6 5 】

計数部 2 0 2 は、演算部 2 0 1 からの指示に基づき、演算部 2 0 1 がフォーカスモータ 1 5 0 及びアイリスモータ 1 6 0 a を駆動するために、フォーカスドライバ 4 0 0 及びアイリスドライバ 5 0 0 に発生を指示した駆動パルスを計数する。計数部 2 0 2 は、原点位置を基準に、規制端から遠ざかる方向に回転駆動される駆動パルスが発生している場合、カウンタを減算し、規制端へ近づく方向に回転駆動される駆動パルスが発生している場合、カウンタを加算する。

【 0 0 6 6 】

原点位置記憶部 2 0 3 は、出荷時等に予め検出された原点位置に対応する励磁位置番号を格納する。オフセット記憶部 2 0 4 は、広角端焦点距離状態や有限物体距離合焦状態など予め定められた撮像装置の待ち状態に対応する励磁位置番号を格納する。

【 0 0 6 7 】

以上の構成において、具体的な制御ブロックの動作をフォーカスモータ 1 5 0 の駆動を例に説明する。はじめに、撮像装置の出荷時に、規制部と当接する規制端に対応する励磁位置番号を個々の撮像装置について検出し、その規制端を基準としてロータマグネットが規制端から遠ざかる方向に磁氣的な力を受ける励磁位置番号を原点位置記憶部 2 0 3 に格納する。具体的には、規制端に対応する励磁位置が励磁位置番号 7 であった場合、規制端から離れる方向にある励磁位置番号 4 ~ 6 のいずれかを格納する。

【 0 0 6 8 】

この状態において、撮像装置に電源が投入されると、図 9 におけるフローチャートの原点リセット処理スタートから処理を開始し、フォーカスモータ 1 5 0 をステップ 5 0 1 に示すように規制位置方向へ 1 ステップ移動させ、図 8 に示すように励磁位置番号 0 から励磁位置番号 1 へ移動させる。具体的には、システムコントロール部 1 0 0 が I / F 部 2 0 5 を介して演算部 2 0 1 にフォーカスモータ 1 5 0 を規制端方向に 1 ステップ回転させる指示を出し、演算部 2 0 1 は励磁位置カウンタ 2 1 0 をカウントアップして 0 から 1 へ進め、カウンタ値を読み出す。

【 0 0 6 9 】

演算部 2 0 1 は、I / F 部を介してこのカウンタ値で示す励磁位置番号の電流パターンをフォーカスモータ 1 5 0 の A 相コイル及び B 相コイルへ出力するようにフォーカスドラ

10

20

30

40

50

イバ400へ指示を送り、フォーカスマータ150を規制端方向に1ステップ駆動させる。

【0070】

次に、図9におけるステップ502においてNステップ以上移動し、かつ、参照励磁位置に到達したかどうかを判定する。ここで、Nステップはフォーカスマータ150が回転する範囲をステップ数で表し、例えば始端から終端(規制端)までのステップ数を表す。

【0071】

また、参照励磁位置は原点位置記憶部203から読み出した励磁位置であり、規制端に対応する励磁位置が励磁位置番号7であった場合、規制端から離れる方向にある励磁位置番号4-6のいずれかを格納するが、ここでは励磁位置番号5が参照励磁位置として格納

10

【0072】

電源を投入した時点ではフォーカスマータ150が始端から回転し始めたとする、規制端に到達していない時点ではNステップ以上移動していないため、ステップ501の処理に戻る。以降、ステップ501とステップ502を繰り返し行い、図8に示すように励磁位置番号7において規制端に到達する(規制開始)。

【0073】

この励磁位置番号7になった条件では、ステップ502においてNステップ以上移動したという条件を満たすが、一方、参照励磁位置は励磁位置番号5であるので、さらにステップ501に戻って規制端方向へフォーカスマータ150を回転させ、励磁位置番号0,

20

【0074】

次に、ステップ501において規制位置方向へ1ステップ移動して励磁位置番号5になったときに、ステップ502ではNステップ以上移動し、かつ、参照励磁位置(ここでは励磁位置番号5)に到達した条件を満たし、ステップ503に進む。ステップ503では絶対位置カウンタ211をリセットする。この時点で絶対位置番号0となり、フォーカスマータ150の絶対位置が決まり、原点リセット処理を終了する。以上の処理によってフ

30

【0075】

続いて演算部201は、オフセット記憶部204に格納されたオフセット移動量に相当するパルス数を読み出す。ここで、オフセット移動量とは、原点位置から所定距離離れた特定の位置までの移動量を意味する。

【0076】

また、原点位置から所定距離離れた特定の位置とは、例えば、フォーカスマータ150の場合、典型的には撮像装置のフォーカス端やパーンフォーカス領域に対応するフォーカスマータ150の回転位置である。この場合、オフセット移動量は、具体的に原点位置からM個(Mは1以上の正の整数)の励磁パターンで規定される移動量である。

40

【0077】

この他、原点位置から所定距離離れた特定の位置を中間焦点位置や望遠端に相当する位置、電源終了時点のフォーカス、アイリス、ズーム位置など適宜設定して、オフセット移動量を変更可能に構成することが可能である。このように、オフセット移動量を設定することにより、電源投入から撮像装置を使用可能な状態にするまでの時間を短縮することができる。

【0078】

以上のように、本実施の形態によれば、構造上はフォーカスレンズの移動を規制する当接部材、規制部材を追加するだけで、センサを用いることなく原点位置の検出を可能にしている。センサが存在しない場合、規制端に対応する励磁位置番号を予め記憶しておき、

50

その励磁位置番号に相当するパルスになった位置で、原点位置検出を行うことが考えられる。

【0079】

しかしながら、原点位置に対応する励磁位置番号を任意の番号とした場合は、選定した励磁位置番号によっては、正確に原点位置を検出することができない場合がある。具体的には、本実施の形態の例において、規制端に対応する位置が励磁位置番号3及び7に対応する位置である場合、前記のようにロータの位置は不安定であるので、原点位置として適切ではない。

【0080】

また、励磁位置番号0 - 2に対応する位置は、ロータマグネットが規制位置を押圧する方向に磁氣的な力をうける位置であるので、原点位置からの移動量をカウントする際に誤差が発生してしまい、原点位置として適切ではない。例えば、原点位置を励磁位置番号2に対応する位置とした場合、図6(c)のように、当接部材60が規制部材70に当接しているときは、前記のように、当接部材60は規制部材70を押圧していることになる。

10

【0081】

この押圧状態は、図6(b)の励磁位置番号1の位置においても変わらない。この場合、励磁位置番号が2から1になり、励磁位置番号1つ分だけフォーカスレンズが移動したと判断することになる。しかしながら、実際にはフォーカスレンズは同じ位置に保たれており、原点位置からの移動量を正確に把握することができない。

【0082】

そこで、本実施の形態では、原点位置を励磁位置番号4 - 6に対応する位置に設定している。図8に示したように、励磁位置番号を縦軸の上側から下側に向けて進めていった場合、規制位置に達した後は、励磁位置番号4 - 6に対応する位置は、いずれも規制端から離れた位置である。

20

【0083】

これは、図6(e)、(f)、(g)を用いて説明したように、励磁位置番号4 - 6に対応する位置は、ロータマグネットが規制位置から離れる方向に磁氣的な力を受ける位置であるためである。このため、この位置から励磁位置番号を1つずつ減らして行くと、図8の原点リセット位置から下側の図示のように、フォーカスレンズは確実に、励磁位置番号に対応して移動することになる。

30

【0084】

したがって、本実施の形態によれば、原点を励磁位置番号4 - 6に対応する位置に設定し、原点からの移動を励磁位置番号に対応するステップによって位置検出することにより、センサ等を用いることなく高精度にロータの位置決め制御を行うことが可能になる。

【0085】

なお、前記実施の形態では、1 - 2相励磁方式のステッピングモータにおいて、励磁位置番号0 - 7の8個の励磁パターンで駆動される例で説明したが、これに限るものではなく、異なる励磁方式のステッピングモータを用いて、例えば4 - 16個の範囲の励磁パターンとすることができる。

【0086】

また、励磁位置番号を0 - 7とした例で説明したが、励磁位置番号の設定は便宜上のものに過ぎず、異なる設定としてもよい。例えば、励磁位置番号を1 - 8に設定してもよく、この場合の原点は前記の例のように励磁位置番号4 - 6から選択するのではなく、励磁位置番号5 - 7から選択することになる。

40

【0087】

したがって、原点位置の表現はいく通りも考えられるが、例えば下記のように表現できる。0からnまでのn + 1個(ただし、n + 1は4以上の偶数)の励磁位置のパターンを持つステッピングモータの場合、当接部材60が規制部材70から離れた状態から励磁位置番号を進め、当接部材60が最初に規制部材70に当接した状態の励磁位置番号をnとすると、原点位置の選択範囲は、(n + 1) / 2からn - 1までの範囲となる。

50

【0088】

(実施の形態2)

図10は、実施の形態2に係る撮像装置のモータ部とアイリスドライバのブロック図及び絞り部の模式図である。図11は、図10の構成において、規制端付近での絞り部の模式図である。図10、11は、図1のアイリスドライバ500、絞り部160に相当し、絞り部160の詳細を示している。

【0089】

本実施の形態に係る撮像装置は、前記のフォーカスレンズの原点リセットの動作原理を応用したものである。前記実施の形態では被駆動体がフォーカスレンズと一体の枠であるのに対して、本実施の形態では、被駆動体は回転体160eである。

10

【0090】

アイリスモータ160aは前記のフォーカスモータ150と同様のステッピングモータであり、ここではアイリスモータ160aの詳細な説明は省略する。また、図10、11に示したように、絞り部160は複数の光量調整羽根160dを備えている。各光量調整羽根160dは、同様の構成であり同様の動きをする。このため、説明の便宜上、光量調整羽根160dの1つ分を実線で図示し、これを用いて光量調整羽根160dの動作を説明する。

【0091】

アイリスドライバ500から出力される電流パターンによって、アイリスモータ160aは、図に示す右方向に回転する。これに伴い、回転ギア160bが右方向に回転し、円弧状ギア160cに回転力が伝達され、回転体160eを左方向に回転することになる。この動作中、回転体160eに切られたガイド溝160fに沿って、光量調整羽根160dが支持点161を中心に作用点162が移動して、図11に示すように、光量調整羽根160dは絞りを開放する方向に駆動される。

20

【0092】

ここで、160gは絞りを最も絞った位置で規制する規制部材、160hは絞りを開放した位置で規制する規制部材である。規制部材160hが図1の規制部材70に相当し、円弧状ギア160cが図1の当接部材60に相当する。前記のフォーカスレンズの原点リセットは、規制部材70を当接部材60に当接させて行ったが、本実施の形態における絞りの原点リセットは、円弧状ギア160cを規制部材160hに規制部材160hに当接させて行うことになる。本実施の形態は、前記実施の形態に比べ、制御対象物が異なっているが、原点リセットの基本動作は前記実施の形態と同様である。

30

【0093】

以上のように、実施の形態1、2に係る撮像装置によれば、物理的な規制が行われる規制端から離れる方向にロータが磁気的な力を受ける励磁位置を原点位置に設定しているので、フォトセンサなどによる位置決めを行わなくても高精度に原点位置の決定を行うことが可能である。

【0094】

なお、実施の形態1、2にかかる撮像装置では、予め撮像装置の出荷時に、規制部と当接する規制端に対応する励磁位置番号を個々の撮像装置について検出し、この励磁位置番号に応じて設定された励磁位置番号を原点位置として原点位置記憶部に格納していた。これに代えて部品の精度及び組み立て精度により規定される範囲から原点位置に対応する励磁位置番号を推定してもよい。

40

【0095】

具体的には、前記実施の形態1、2で説明した撮像装置において、部品の精度及び組み立て精度により規制端に対応する励磁位置番号を励磁位置番号 4 ± 1 の範囲になるように設計しておき、実際の原点位置に対応する位置を規制端の励磁位置番号から常に3パターン分だけ戻るように設定する。このように設定すると、原点に対応する励磁位置番号は、常に励磁位置番号4-6の範囲になり、出荷時の原点位置に関する検査を省略することができる。

50

【0096】

また、実施の形態1、2に限定されることはなく、様々な変形が可能である。実施の形態1、2では、鏡筒がフォーカスマータ及びアイリスマータの2つのステップングモータを備えた例を示したが、これに限るものではない。撮像装置がズームングの機能を持つズームモータを備えた場合でも同様に本発明を適用することが可能である。

【0097】

また、フォーカシングが固定の有限撮影距離に設定されるいわゆるパーンフォーカスの場合、モータはズームモータのみでよい。撮像装置がズームングの機能を持たない単焦点レンズ系を含み、フォーカシングのみ行う場合、モータはフォーカスマータのみでよい。

【0098】

また、本発明が適用可能なモータとしては、レンズ群を光軸に直交する方向にシフトさせる像ぶれ補正モータなどにも適用可能である。また、絞りモータの場合、オフセット移動量の設定を行う際の所定位置は、使用頻度の高い中間絞り径が考えられる。また、像ぶれ補正モータの場合、通常使用状態であるレンズ群の光軸と全系の光軸とが一致する位置が考えられる。

【0099】

また、撮像光学系のズームング時の移動態様に応じて、ズームモータが駆動するレンズ群が1群又は3群以上となってもよい。同様に、レンズのフォーカシング時の移動態様に応じて、フォーカスマータが駆動するレンズ群が1群又は3群以上となってもよい。

【0100】

また、本発明が適用可能な鏡筒の変換機構及び移動機構は、回転カム筒とカムに連結された回転レンズ枠とからなる構成や、回転筒と回転枠にネジで連結された回転レンズ枠とからなる構成などでもよい。

【0101】

また、実施の形態1、2のステップングモータは、ステータがステータコイルを含み、ロータがロータマグネットを含む構成であったが、これに限るものではない。ステップングモータとして、ステータがステータマグネットを含み、ロータがロータコイルを含み、ロータ側に電流を供給する構成としてもよい。

【0102】

このようにステップングモータを構成することにより、ロータの慣性モーメントを小さくして、位置決め等の回転制御特性を向上させることができる。ただし、実施の形態1、2の構成と比較すると、ロータコイルに駆動電流を接続する構成が複雑になる。したがって、所望の特性に応じていずれを選択するかを決定すればよい。

【0103】

また、電源終了時にモータを原点位置に移動させてから電源を終了することにより、次に電源を投入したときに規制端の方向に1励磁周期(例えば励磁位置番号5から次の励磁位置番号5まで)駆動して原点リセット処理を行うことで電源投入時の撮影までの起動時間を短縮することができる。これは、電源を入れていない状態で撮像装置に外力が加わることで容易に回転しないアイリスマータや軽量のレンズを駆動するステップングモータに有用である。特に、ステップングモータ特有の自己保持が可能な励磁位置に移動してから電源を終了するのが望ましい。

【産業上の利用可能性】

【0104】

本発明は、特に小型化や高機能化が求められているデジタルスチルカメラ、デジタルビデオカメラ、カメラ機能付の携帯電話端末及びPDA等に好適である。

【図面の簡単な説明】

【0105】

【図1】本発明の実施の形態1に係る撮像装置の概略図及びブロック図。

【図2】本発明の実施の形態1に係る撮像装置の制御回路の詳細ブロック図。

【図3】本発明の実施の形態1に係る撮像装置のモータ部とフォーカスドライバのブロッ

10

20

30

40

50

ク図。

【図 4】本発明の実施の形態 1 に係る撮像装置のモータ部の A 相コイル及び B 相コイルに印加する励磁電流の電流パターンを示すタイミングチャート。

【図 5】本発明の実施の形態 1 に係る撮像装置における規制端から遠い位置でのモータ部の励磁位置と駆動位置の関係を示す模式図。

【図 6】本発明の実施の形態 1 に係る撮像装置における規制端付近でのモータ部の励磁位置と駆動位置の関係を示す模式図。

【図 7】本発明の実施の形態 1 に係る撮像装置のロータマグネットが受ける力の方向と励磁位置番号との関係を示す模式図。

【図 8】本発明の実施の形態 1 に係る撮像装置のロータの動きを説明するための説明図。 10

【図 9】本発明の実施の形態 1 に係る撮像装置の原点リセット処理の動作フローチャート。

【図 10】本発明の実施の形態 2 に係る撮像装置のモータ部とアイリスドライバのブロック図及び絞り部の模式図。

【図 11】本発明の実施の形態 2 に係る撮像装置の規制端付近での絞り部の模式図。

【符号の説明】

【0106】

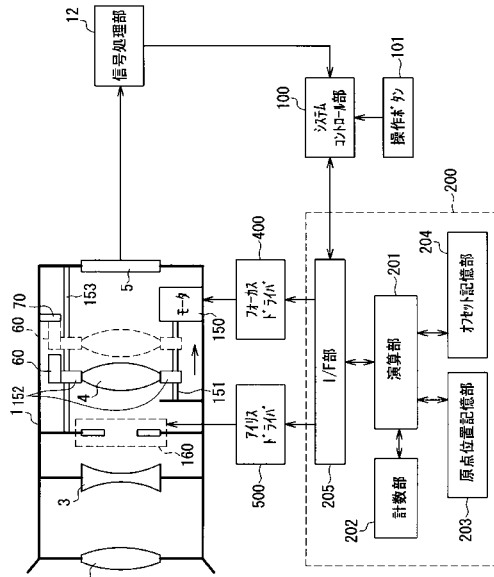
- 1 レンズ鏡筒
- 2 第 1 レンズ群
- 3 第 2 レンズ群
- 4 第 3 レンズ群 (フォーカスレンズ)
- 5 撮像素子
- 12 信号処理部
- 60 当接部材
- 70、160g、160h 規制部材
- 150 フォーカスモータ (ステッピングモータ)
- 150c ロータ
- 160 絞り部
- 160a アイリスモータ (ステッピングモータ)
- 160d 光量調整羽根
- 160e 回転体
- 210、212 励磁位置カウンタ
- 211、213 絶対位置カウンタ
- 201 演算部
- 202 計数部
- 203 原点位置記憶部
- 204 オフセット記憶部
- 400 フォーカスドライバ
- 500 アイリスドライバ

20

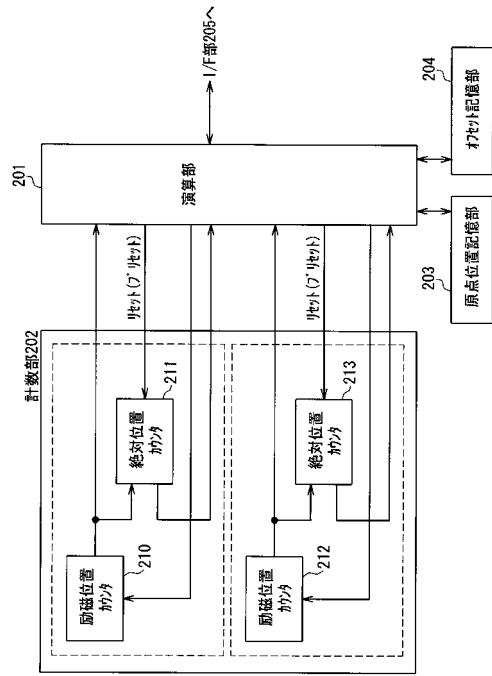
30

40

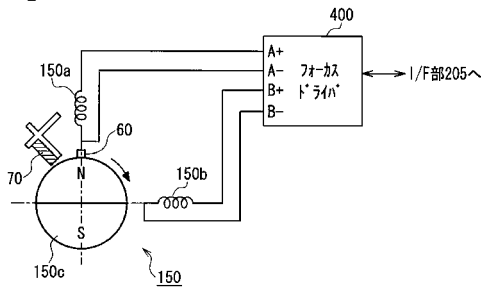
【 図 1 】



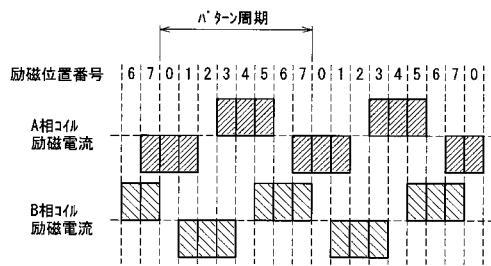
【 図 2 】



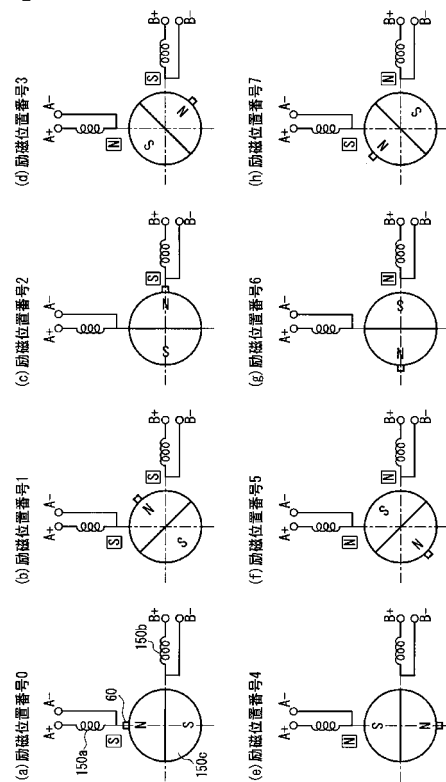
【 図 3 】



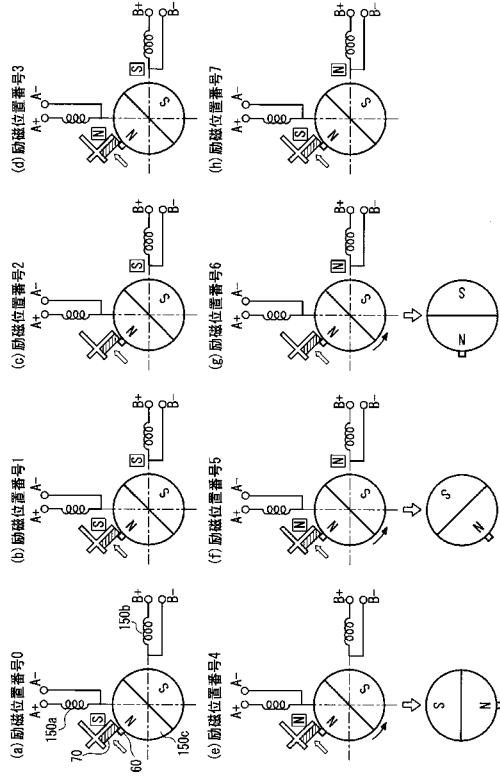
【 図 4 】



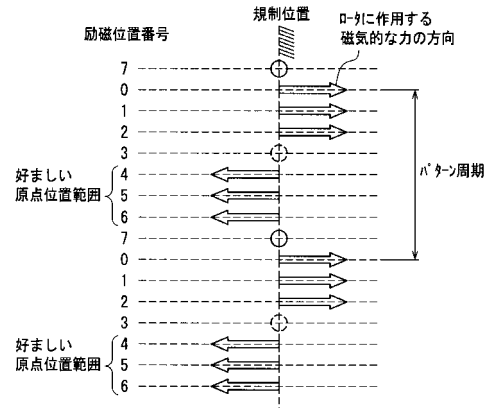
【 図 5 】



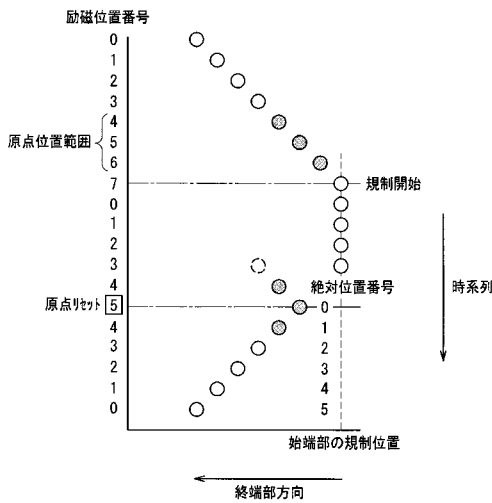
【 図 6 】



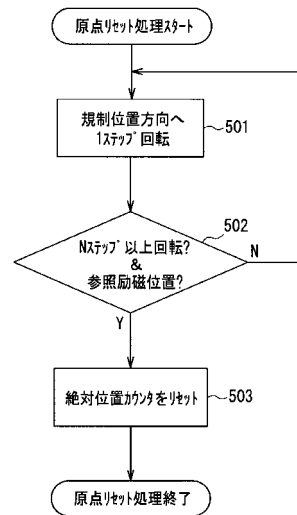
【 図 7 】



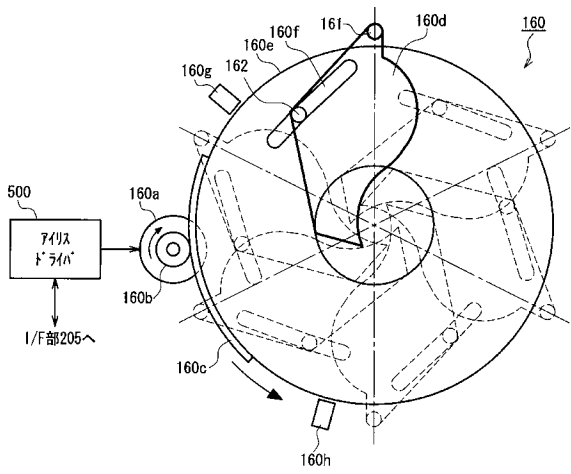
【 図 8 】



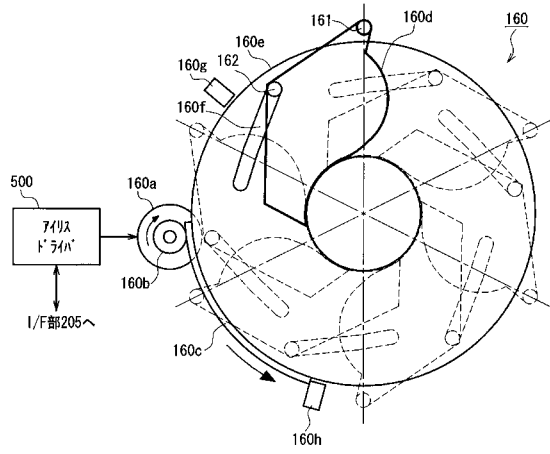
【 図 9 】



【 図 1 0 】



【 図 1 1 】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5H580 AA04 BB10 CA02 CB04 FB10 GG04