

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2010年2月4日(04.02.2010)



PCT



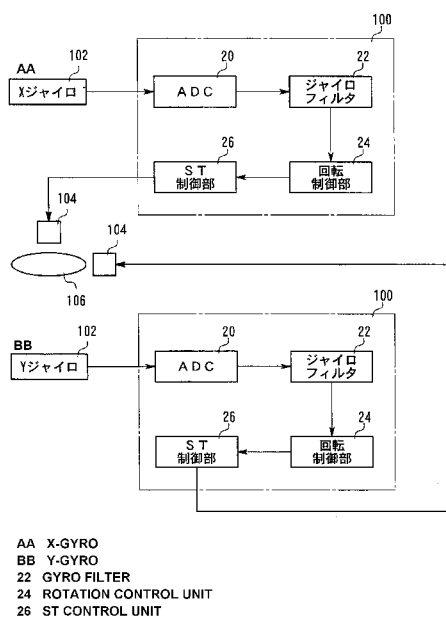
(10) 国際公開番号
WO 2010/013647 A1

- (51) 国際特許分類:
G03B 5/00 (2006.01) H04N 5/232 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2009/063244
- (22) 国際出願日: 2009年7月24日(24.07.2009)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2008-197631 2008年7月31日(31.07.2008) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 三洋電機株式会社 (SANYO ELECTRIC CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5708677 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 Osaka (JP). 三洋半導体株式会社 (SANYO SEMICONDUCTOR CO., LTD.) [JP/JP]; 〒3700596 群馬県邑楽郡大泉町坂田一丁目1番1号 三洋半導体株式会社 Gunma (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 山田 悦久 (YAMADA, Yoshihisa) [JP/JP]; 〒5708677 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内 Osaka (JP). 神谷 知慶 (KAMIYA, Tomonori) [JP/JP]; 〒5708677 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内 Osaka (JP).
- (74) 代理人: 吉田 研二, 外 (YOSHIDA, Kenji et al.); 〒1800004 東京都武蔵野市吉祥寺本町1丁目34番12号 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: VIBRATION CORRECTION CONTROL CIRCUIT AND IMAGING DEVICE COMPRISING SAME

(54) 発明の名称: 振動補正制御回路及びそれを備えた撮像装置

[図1]



る期間との比をパルス幅変調可能とする。

(57) Abstract: The present invention comprises: an analog/digital conversion means for converting vibration detection signals output from a vibration detection element that detects vibrations of an imaging device into digital signals; a gyro filter that obtains the amount of movement of the imaging device based on the vibration detection signals digitalized by the analog/digital conversion means; a rotation control means for generating an amount of rotary drive in a stepping motor based on both the current position and amount of movement of an optical component or an imaging element; and a stepping control means for generating and outputting pulse signals that drive the rotation of the stepping motor in each phase according to the amount of rotary drive, wherein the stepping control means enables pulse-width modulation of the ratio between the periods in which high-level pulse signals and low-level pulse signals are respectively applied to the same phase of the stepping motor.

(57) 要約: 撮像装置の振動を検出する振動検出素子から出力される振動検出信号をデジタル信号に変換するアナログ/デジタル変換手段と、アナログ/デジタル変換手段でデジタル化された振動検出信号に基づいて撮像装置の移動量を求めるジャイロフィルタと、光学部品又は撮像素子の現在の位置と移動量とに基づいてステッピングモータの回転駆動量を生成する回転制御手段と、回転駆動量に応じてステッピングモータを各位相に回転駆動するパルス信号を生成して出力するステッピング制御手段と、を備え、ステッピング制御手段は、ステッピングモータの同一の位相に対してパルス信号をハイレベルにする期間とローレベルにする

明 細 書

発明の名称： 振動補正制御回路及びそれを備えた撮像装置

技術分野

[0001] 本発明は、撮像装置に組み込まれる振動補正制御回路に関する。

背景技術

[0002] 近年、デジタルスチルカメラやデジタルビデオカメラ等の撮像装置は、それに備わる撮像素子の画素数を増加させることによって高画質化を実現している。その一方で、撮像装置の高画質化を実現する他の方法として、撮像装置を持つ手のぶれによって生じる被写体のぶれを防止するために、撮像装置は手振れ補正機能を備えることが望まれている。

[0003] 具体的には、撮像装置はジャイロセンサなどの検出素子を備え、撮像装置の振動によって生じる角速度成分に応じてレンズや撮像素子などの光学部品を駆動して被写体のぶれを防止する。これによって、撮像装置が振動しても、取得される映像信号に振動の成分が反映されることはなく、像ぶれのない高画質な映像信号を取得することができる。

[0004] 図 1 3 に、ステッピングモータを用いた手振れ補正駆動機構を備えた撮像装置の構成図を示す（特開 2 0 0 6 - 2 0 8 8 7 3 号公報参照）。この構成では、X ジャイロ 1 0、Y ジャイロ 1 2 で検出された撮像装置の振動の角速度を受けて、CPU 1 4 が角速度を撮像装置の移動量を示す角度に変換し、その角度の情報に応じたモータ駆動パルス（ステッピングモータの制御信号）を生成してモータドライバ 1 6 に出力する。モータドライバ 1 6 は、モータ駆動パルスに応じたコイル電流を発生させてステッピングモータ 1 8 を駆動させる。ステッピングモータ 1 8 には光学部品又は撮像素子が連結されており、ステッピングモータ 1 8 の駆動により撮像装置の振動を補償するように光学部品又は撮像素子の位置が補正される。

[0005] ステッピングモータを用いた手振れ補正機構は、ボイスコイルモータ等の他のモータを用いたものに比べて、撮像装置に設ける部品点数が少ない。ボ

イスコイルモータを用いる場合、撮像装置は、レンズ等の光学部品の位置を検出するためにホール素子と、ホール素子の出力する信号を処理する信号処理回路と、を備える。ステッピングモータを用いる場合は、上記のホール素子や信号処理回路が不要となり、撮像装置のコストを低下させることができる。また、ステッピングモータを用いた手振れ補正機構は、ボイスコイルモータを用いたものとは部品構成が異なるため、モータの駆動を制御する制御回路の構成も異なる。

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] ところで、撮像装置により撮像を行う際に被写体の種類等に応じて撮像のモードを変更し、撮像に適した条件で撮像を行うことが望まれている。例えば、高画質で撮像を行う場合には光学部品や撮像素子の位置を細かく制御し、手振れ等の撮像への影響をより高い精度で抑制し、低画質で撮像を行う場合には光学部品や撮像素子の位置を大まかに制御し、より高速な撮像を可能とすることが望まれる場合がある。

[0007] また、振動補正制御系において高速制御を行うためにステッピングモータのトルクを高めたモードが必要とされるが、一方、振動補正制御系での消費電力を抑えた省電力モードが必要とされる場合もある。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明の1つの態様は、撮像装置の振動を検出する振動検出素子から出力される振動検出信号をデジタル信号に変換するアナログ／デジタル変換部と、アナログ／デジタル変換部でデジタル化された振動検出信号に基づいて撮像装置の移動量を生成するジャイロフィルタと、光学部品又は撮像素子の現在の位置と、移動量と、に基づいて、光学部品又は撮像素子の駆動量を生成する回転制御部と、駆動量に基づいて、ステッピングモータを制御する制御信号を生成して出力するステッピング制御部と、を備え、アナログ／デジタル変換部、ジャイロフィルタ及びステッピング制御部がロジック回路で構成されている、振動に応じて撮像装置の光学部品又は撮像素子をステッピング

モータにより駆動して、振動による撮像への影響を低減させる振動補正制御回路である。

図面の簡単な説明

- [0009] [図1] 本発明の実施の形態における振動補正制御回路の構成を示す図である。
- [図2] 本発明の実施の形態における回転制御部の構成を示す図である。
- [図3] 本発明の実施の形態におけるステッピング制御部の構成を示す図である。
- [図4] ステッピングモータを $1/8$ 回転単位で制御する場合の位相を説明する図である。
- [図5] ステッピングモータを $1/16$ 回転単位で制御する場合の位相を説明する図である。
- [図6] 本発明の実施の形態においてステッピングモータを $1/8$ 回転単位で制御する場合の位相とステッピングモータのパルス信号の組み合わせの例を示す図である。
- [図7] 本発明の実施の形態においてステッピングモータを $1/16$ 回転単位で制御する場合の位相とステッピングモータのパルス信号の組み合わせの例を示す図である。
- [図8] 本発明の実施の形態においてステッピングモータを $1/16$ 回転単位で制御する場合の位相とステッピングモータへのパルス信号の組み合わせの例を示す表である。
- [図9] 変形例においてステッピングモータを $1/16$ 回転単位で制御する場合に最大デューティを 50% としたときの位相とステッピングモータへのパルス信号の組み合わせの例を示す表である。
- [図10] A相電流、B相電流、A相電流の反転、B相電流の反転がそれぞれ 18° の関係で繰り返されるステッピングモータの位相を示す図である。
- [図11] 変形例におけるパルス幅変調されたパルス信号を示す図である。
- [図12] 変形例においてステッピングモータを $1/16$ 回転単位で制御する場合の位相及び電流値を説明する図である。

[図13]従来の振動補正制御回路の構成を示す図である。

発明を実施するための形態

- [0010] 本発明の実施形態における振動補正制御回路100は、図1に示すように、アナログ／デジタル変換部（ADC）20、ジャイロフィルタ22、回転制御部24及びステッピング制御部26を含んで構成される。
- [0011] 振動補正制御回路100は、振動検出素子102及びステッピングモータ104に接続される。振動検出素子102は、ヨー方向及びピッチ方向の2軸に沿って振動の成分を直交変換可能なように少なくとも2軸以上に対して設けられる。振動検出素子102は、例えば、ジャイロセンサを含んで構成される。通常、撮像装置のヨー方向（X軸方向）及びピッチ方向（Y軸方向）について振動を検出できるように振動検出素子102を設置する。振動検出素子102の出力信号に基づいてヨー方向（X軸方向）及びピッチ方向（Y軸方向）にレンズ106の位置が制御される。
- [0012] なお、以下の説明では、撮像装置のレンズ106をX軸方向に駆動するための振動補正制御回路100について説明するが、振動補正制御回路100は、撮像装置の振動を補正するための光学部品又は撮像素子の駆動軸毎に設けられ、撮像装置のレンズ106をY軸方向等の他の軸方向に駆動するための振動補正制御回路も同様に構成することができる。
- [0013] ADC20は、振動検出素子102、例えばジャイロセンサから出力されたアナログの角速度信号をデジタル信号に変換する。具体的には、振動検出素子102で検出される振動のX軸成分の信号（Gyro-X）をデジタル化して出力する。ADC20は、信号（Gyro-X）をジャイロフィルタ22へ出力する。
- [0014] ジャイロフィルタ22は、角速度信号（Gyro-X）に含まれる直流成分を除去し、撮像装置の振動が反映された角速度信号の交流成分を抽出する。この処理には、デジタルフィルタの一種であるタップフィルタを適用することができる。また、ジャイロフィルタ22は積分回路を備え、角速度信号（Gyro-X）を積分して、撮像装置の移動量を示す角度信号を生成する。

。積分回路は、デジタルフィルタを含んで構成することが好適であり、設定されたフィルタ係数に応じたフィルタ処理を行うことによって角速度信号を 90° だけ遅延させて角度信号、つまり撮像装置の移動量を求める。角度信号は回転制御部 24 へ入力される。

[0015] 回転制御部 24 は、図 2 に示すように、ステップ数換算手段 24 A、ステップ数管理手段 24 B、比較手段 24 C、移動ステップ決定手段 24 D 及び基準点検出手段 24 E を含んで構成される。回転制御部 24 は、撮像装置に組み込まれた CPU により各手段における処理を行うことにより実現することができる。

[0016] まず、撮像装置を起動した初期設定時について説明する。初期設定時には、基準点検出手段 24 E は外部から基準点判別信号を受けて、ステップ数管理手段 24 B 及び移動ステップ決定手段 24 D へ基準点検出信号を出力する。移動ステップ決定手段 24 D は、基準点検出信号に応じた初期駆動量を示す初期駆動ステップ数を出力する。初期駆動ステップ数はステップング制御部 26 へ入力され、初期駆動ステップ数に応じたステップ数だけステップングモータ 104 が回転させられ、レンズ 106 が初期位置、つまり、レンズ 106 の光学原点に移動させられる。ステップング制御部 26 での処理については後述する。

[0017] また、初期設定が完了した時には、ステップ数管理手段 24 B は、現在のレンズ 106 の位置を示す累積ステップ数を 0 にリセットする。

[0018] 次に、撮像装置により撮像を行う際の振動補正制御時の処理について説明する。振動補正制御時には、ステップ数換算手段 24 A は、ジャイロフィルタ 22 から角度信号を受けて、角度信号に応じて振動（手振れ）を補償するために必要なレンズ 106 の駆動量を示す目標ステップ数を求めて出力する。例えば、レンズ 106 の可動範囲が、ステップングモータ 104 によって $+N_{max}$ ステップから $-N_{max}$ ステップまでレンズ 106 を可動させることが可能であって、ジャイロフィルタ 22 の出力値が $+I_{max}$ から $-I_{max}$ まで取り得る場合、目標ステップ数はジャイロフィルタ 22 の出力値

Iより次の式で求めることができる。ただし、 N_{max} 及び I_{max} はともに正の数とする。

$$\text{目標ステップ数} = I \times (N_{max} / I_{max})$$

- [0019] 比較手段24Cは、ステップ数換算手段24Aから出力される目標ステップ数とステップ数管理手段24Bに保持されている累積ステップ数とを受けて、レンズ106の駆動限界位置との比較処理、及び、単位時間内でレンズ106を駆動できる位置範囲との比較処理を行う。
- [0020] 比較手段24Cは、目標ステップ数と累積ステップ数との差をとって、差分ステップ数を求める。差分ステップ数の絶対値が単位時間内でレンズ106を駆動できる位置範囲を示す駆動可能ステップ数を超えるか否かを判定する。駆動可能ステップ数は、比較手段24Cの内部レジスタに予め設定する。差分ステップ数の絶対値が駆動可能ステップ数を超える場合には差分ステップ数の絶対値を駆動可能ステップ数に置き換える。
- [0021] また、比較手段24Cは、差分ステップ数と累積ステップ数とを加算し、その演算結果が予め内部レジスタに設定してあるレンズ106の駆動限界位置を示す上限ステップ数を超えるか否か、又は、下限ステップ数を下回るか否かを判定する。演算結果が上限ステップ数を超える場合には、上限ステップ数から累積ステップ数を引いた値に差分ステップ数を再設定する。演算結果が下限ステップ数を下回る場合には、下限ステップ数から累積ステップ数を引いた値に差分ステップ数を再設定する。
- [0022] 比較手段24Cで処理された差分ステップ数は移動ステップ決定手段24Dへ出力される。
- [0023] 移動ステップ決定手段24Dは、差分ステップ数を受けて、その差分ステップ数を駆動ステップ数として出力する。さらに、ステップ数管理手段24Bは、駆動ステップ数を受けて、内部レジスタに保持されている累積ステップ数を読み出し、累積ステップ数に受信した駆動ステップ数を加えた値で内部レジスタの値を更新する。
- [0024] ステッピング制御部26は、図3に示すように、駆動量取得手段26A、

位相管理・更新手段 26 B、波形レジスタセット 26 C、PWM用カウンタ 26 D、A相用パルス生成手段 26 E、B相用パルス生成手段 26 F 及びモード設定部 26 Gを含んで構成される。なお、ステップング制御部 26 はステップングモータ 104 を駆動するための回路構成の例である。ステップング制御部 26 は、X軸方向に駆動するためのものと、Y軸方向に駆動するためのものとが設けられる。X軸方向用、Y軸方向用のステップング制御部 26 は、それぞれ独立に動作するように構成される。

[0025] 駆動量取得手段 26 A は、回転制御部 24 から出力される駆動ステップ数を受信する手段である。駆動量取得手段 26 A は、駆動ステップ数を受信すると位相管理・更新手段 26 B へ出力する。

[0026] 位相管理・更新手段 26 B は、駆動ステップ数を受けて、ステップングモータ 104 を駆動する際の位相（回転角）の制御を行う。位相管理・更新手段 26 B は、現在のステップングモータの位相（回転角）を保持する内部レジスタを備え、内部レジスタの位相（回転角）を増加・減少させつつ、その位相を A 相用パルス生成手段 26 E 及び B 相用パルス生成手段 26 F へ出力する。

[0027] 本実施の形態では、位相管理・更新手段 26 B は、モード設定部 26 G に設定されたモードに応じて、駆動ステップ数を増減させて、その駆動ステップ数だけ順に内部レジスタの位相（回転角）を増加・減少させつつ、その位相を A 相用パルス生成手段 26 E 及び B 相用パルス生成手段 26 F へ出力する。駆動ステップ数は、現在設定されているモードにおけるステップングモータ 104 の一回転の位相数と基準となるモードにおけるステップングモータ 104 の一回転の位相数との比だけ増減させる。

[0028] 例えば、ステップングモータ 104 の一回転を $1/8$ 回転単位で制御するモード（位相数 8）を基準とする場合、ステップングモータ 104 の一回転を $1/16$ 回転単位で制御するモード（位相数 16）では $1/8$ 回転単位で制御するモードに対して駆動ステップ数を倍にして制御を行う。

[0029] PWM用カウンタ 26 D は、ステップングモータ 104 に対するパルス信

号のパルス幅を変調する処理を行う際のパルス幅を制御するためのカウンタである。PWM用カウンタ26Dは、外部からのクロック信号を受けて、クロック信号に同期してカウンタ値を1ずつサイクリックに増加させると共に、そのカウンタ値を出力する。本実施の形態では、PWM用カウンタ26Dは、カウンタ値を0から255まで1ずつサイクリックに増加させると共に、そのカウンタ値を出力する。

[0030] モード設定部26Gは、ユーザから撮像装置に入力されるモード設定信号や撮像装置に組み込まれた自動のモード設定信号を受けて、ステッピングモータ104の位相分解能を示すモードを保持する。モード設定部26Gは、例えば、レジスタを含んだ回路として構成することができる。

[0031] ステッピングモータ104の位相分解能とは、ステッピングモータ104の一回転を何ステップで制御するかを意味する。例えば、図4に示すように、ステッピングモータ104の一回転を1/8回転(45°)単位で制御するモードでは、ステッピングモータ104の位相分解能は8位相となる。また、図5に示すように、ステッピングモータ104の一回転を1/16回転(22.5°)単位で制御するモードでは、ステッピングモータ104の位相分解能は16位相となる。

[0032] A相用パルス生成手段26Eは、位相管理・更新手段26Bから出力される位相、PWMカウンタ26Dから出力されるカウンタ値及びモード設定部26Gに設定されたモードを受けて、ステッピングモータ104のA相に対するパルス信号を生成して出力する。また、B相用パルス生成手段26Fは、位相管理・更新手段26Bから出力される位相、PWMカウンタ26Dから出力されるカウンタ値及びモード設定部26Gに設定されたモードを受けて、ステッピングモータ104のB相に対するパルス信号を生成して出力する。

[0033] A相及びB相に対してそれぞれ1組のパルス信号を出力することによってステッピングモータ104の位相(回転角)を制御する場合、A相用パルス生成手段26E及びB相用パルス生成手段26Fは位相管理・更新手段26

Bから入力された位相に対応するパルス信号を生成して出力する。ステッピングモータ 104 の A 相のコイルに供給される電流は (A 相 - 1) - (A 相 - 2) で表される。また、ステッピングモータ 104 の B 相のコイルに供給される電流は (B 相 - 1) - (B 相 - 2) で表される。

[0034] 本実施の形態では、モード設定部 26 G に設定されているモードに応じて、A 相用パルス生成手段 26 E 及び B 相用パルス生成手段 26 F で生成するパルス信号をパルス幅変調することができる。

[0035] まず、ステッピングモータ 104 の一回転を $1/8$ 回転 (45°) 単位で制御するモードについて説明する。A 相用パルス生成手段 26 E 及び B 相用パルス生成手段 26 F は、モード設定部 26 G に設定されているモードがステッピングモータ 104 を 8 位相で制御するモードである場合には以下の処理を行う。

[0036] 図 4 に示すようにステッピングモータ 104 の一回転を 8 つの位相 (0° 、 $+45^\circ$ 、 $+90^\circ$ 、 $+135^\circ$ 、 $+180^\circ$ 、 $+225^\circ$ 、 $+270^\circ$ 、 $+315^\circ$) で制御する場合、図 6 に示すステッピングモータの位相 (回転角) と A 相 - 1, A 相 - 2, B 相 - 1, B 相 - 2 のパルス信号の組み合わせに基づいて、ステッピングモータ 104 の A 相及び B 相の電流を制御する。図 6 に示すステッピングモータの位相 (回転角) と A 相 - 1, A 相 - 2, B 相 - 1, B 相 - 2 のパルス信号の組み合わせは予め波形レジスタセット 26 C に格納及び保持されている。図 6 の横軸は位相 (回転角) を示し、縦軸は各相のパルスの強度を示す。

[0037] 例えば、位相管理・更新手段 26 B が受けた駆動ステップ数が 1 であり、内部レジスタに保持されている現在の位相が $+90^\circ$ であるとする。はじめに、位相管理・更新手段 26 B は内部レジスタの値を $+135^\circ$ として A 相用パルス生成手段 26 E 及び B 相用パルス生成手段 26 F へ出力する。これに応じて、A 相用パルス生成手段 26 E は、波形レジスタセット 26 C に格納されている位相とパルス信号の組み合わせとの関係に基づいて、A 相の 1 組のパルスを生成して出力する。この場合、A 相用パルス生成手段 26 E は

、PWMカウンタ26Dから出力されるカウンタ値が0から255になるまでA相-1に対してローレベルのパルス信号を生成して出力する。また、PWMカウンタ26Dから出力されるカウンタ値が0から255になるまでA相-2に対してハイレベルのパルス信号を生成して出力する。また、B相用パルス生成手段26Fは、PWMカウンタ26Dから出力されるカウンタ値が0から255になるまでB相-1に対してハイレベルのパルス信号を生成して出力する。また、PWMカウンタ26Dから出力されるカウンタ値が0から255になるまでB相-2に対してローレベルのパルス信号を生成して出力する。A相用パルス生成手段26E及びB相用パルス生成手段26Fはステッピングモータ104の駆動が終了するまでパルス信号の出力を繰り返す。

[0038] このようにして、 $+90^{\circ}$ から $+135^{\circ}$ まで1ステップだけステッピングモータ104の位相が進められる。他の位相が設定された場合にも波形レジスタセット26Cに格納されている位相とパルス信号の組み合わせとの関係に基づいてパルス信号を生成して出力することができる。

[0039] 次に、ステッピングモータ104の一回転を $1/16$ 回転(22.5°)単位で制御するモードについて説明する。A相用パルス生成手段26E及びB相用パルス生成手段26Fは、モード設定部26Gに設定されているモードがステッピングモータ104を $1/16$ 位相で制御するモードである場合には以下の処理を行う。

[0040] 図5に示すようにステッピングモータ104の一回転を16の位相(0° 、 $+22.5^{\circ}$ 、 $+45^{\circ}$ 、 $+67.5^{\circ}$ 、 $+90^{\circ}$ 、 $+112.5^{\circ}$ 、 $+135^{\circ}$ 、 $+157.5^{\circ}$ 、 $+180^{\circ}$ 、 $+202.5^{\circ}$ 、 $+225^{\circ}$ 、 $+247.5^{\circ}$ 、 $+270^{\circ}$ 、 $+292.5^{\circ}$ 、 $+315^{\circ}$ 、 $+337.5^{\circ}$)で制御する場合、図7に示すステッピングモータの位相(回転角)とA相-1、A相-2、B相-1、B相-2のパルス信号の組み合わせに基づいて、ステッピングモータ104のA相及びB相の電流を制御する。図7に示すステッピングモータの位相(回転角)とA相-1、A相-2、B相-1、B

相－２のパルス信号の組み合わせは予め波形レジスタセット２６Ｃに格納及び保持されている。図７の横軸は位相（回転角）を示し、縦軸は各相のパルスの強度を示す。

[0041] 図８は、各位相に対するＡ相及びＢ相の電流値（割合）と、それを実現するためのＡ相－１，Ａ相－２，Ｂ相－１，Ｂ相－２の組み合わせの例を示す。例えば、ステッピングモータ１０４の位相を 0° に制御する場合、Ａ相のコイルに流すＡ相電流を正に１００％、Ｂ相のコイルに流すＢ相電流は０％に制御する。すなわち、Ａ相－１を１００％、Ａ相－２を０％の組み合わせと、Ｂ相－１を０％、Ｂ相－２を０％の組み合わせにする。また、ステッピングモータ１０４の位相を $+22.5^{\circ}$ に制御する場合、Ａ相のコイルに流すＡ相電流を正に９２％、Ｂ相のコイルに流すＢ相電流を正に３８％に制御する。すなわち、Ａ相－１を１００％、Ａ相－２を８％の組み合わせと、Ｂ相－１を１００％、Ｂ相－２を６２％の組み合わせにする。他の位相についても同様である。Ａ相－１，Ａ相－２，Ｂ相－１，Ｂ相－２は、パルス幅変調により、ハイレベルである期間とローレベルである期間との比（オンデューティ）が調整され、平均的なパルスの強度が制御される。

[0042] 具体的には、位相管理・更新手段２６Ｂが受けた駆動ステップ数が２であり、内部レジスタに保持されている現在の位相が $+90^{\circ}$ であるとする。はじめに、位相管理・更新手段２６Ｂは内部レジスタの値を $+112.5^{\circ}$ としてＡ相用パルス生成手段２６Ｅ及びＢ相用パルス生成手段２６Ｆへ出力する。これに応じて、Ａ相用パルス生成手段２６Ｅは、波形レジスタセット２６Ｃに格納されている位相とパルス信号の組み合わせとの関係に基づいて、Ａ相の１組のパルスを生成して出力する。この場合、Ａ相用パルス生成手段２６Ｅは、PWMカウンタ２６Ｄから出力されるカウンタ値が０から１５８になるまでハイレベルであり、１５８から２５５になるまでローレベルのパルス幅変調されたパルス信号を生成してＡ相－１に対して出力する。このパルス信号はオンデューティが６２％のパルス信号である。また、PWMカウンタ２６Ｄから出力されるカウンタ値が０から２５５になるまでＡ相－２に

対してハイレベルのパルス信号を生成して出力する。これにより、ステッピングモータ 104 の A 相のコイルに流れる電流は負に 38% ($= 62\% - 100\%$) となる。また、B 相用パルス生成手段 26 F は、PWM カウンタ 26 D から出力されるカウンタ値が 0 から 255 になるまで B 相-1 に対してハイレベルのパルス信号を生成して出力する。また、PWM カウンタ 26 D から出力されるカウンタ値が 0 から 20 になるまでハイレベルであり、21 から 255 になるまでローレベルのパルス幅変調されたパルス信号を生成して B 相-2 に対して出力する。このパルス信号はオンデューティが 8% のパルス信号である。これにより、ステッピングモータ 104 の B 相のコイルに流れる電流は正に 92% ($= 100\% - 8\%$) となる。この状態において、ステッピングモータ 104 は位相 (回転角) $+112.5^\circ$ に制御される。A 相用パルス生成手段 26 E 及び B 相用パルス生成手段 26 F はステッピングモータ 104 の駆動が終了するまでパルス信号の出力を繰返す。

[0043] 次に、位相管理・更新手段 26 B は位相を 1 ステップ進めて内部レジスタの値を $+135^\circ$ とし、その値を A 相用パルス生成手段 26 E 及び B 相用パルス生成手段 26 F へ出力する。

[0044] これに応じて、A 相用パルス生成手段 26 E は、PWM カウンタ 26 D から出力されるカウンタ値が 0 から 74 になるまでハイレベルであり、75 から 255 になるまでローレベルのパルス幅変調されたパルス信号を生成して A 相-1 に対して出力する。このパルス信号はオンデューティが 29% のパルス信号である。また、PWM カウンタ 26 D から出力されるカウンタ値が 0 から 255 になるまで A 相-2 に対してハイレベルのパルス信号を生成して出力する。これにより、ステッピングモータ 104 の A 相のコイルに流れる電流は負に 71% ($= 29\% - 100\%$) となる。また、B 相用パルス生成手段 26 F は、PWM カウンタ 26 D から出力されるカウンタ値が 0 から 255 になるまで B 相-1 に対してハイレベルのパルス信号を生成して出力する。また、PWM カウンタ 26 D から出力されるカウンタ値が 0 から 74 になるまでハイレベルであり、75 から 255 になるまでローレベルのパル

ス幅変調されたパルス信号を生成してB相-2に対して出力する。このパルス信号はオンデューティが29%のパルス信号である。これにより、ステッピングモータ104のB相のコイルに流れる電流は正に71% ($=100\% - 29\%$) となる。この状態において、ステッピングモータ104は位相(回転角) $+135^\circ$ に制御される。A相用パルス生成手段26E及びB相用パルス生成手段26Fはステッピングモータ104の駆動が終了するまでパルス信号の出力を繰返す。

[0045] 同様に、他の位相についてもA相用パルス生成手段26E及びB相用パルス生成手段26FでA相-1, A相-2, B相-1, B相-2をパルス幅変調することによって、図8に示した各位相に対するA相-1, A相-2, B相-1, B相-2の組み合わせとなるパルス信号を生成して出力することができる。

[0046] ステッピングモータ104は、ステッピング制御部26から出力されるパルス信号を受けて、パルス信号に対応する位相(回転角)となるようにロータを回転させる。ステッピングモータ104のロータにはボールネジ等のレンズ106の駆動手段が連結されており、ステッピングモータ104の回転によりレンズ106の位置が変更される。これにより、撮像装置の振動による撮像への影響を低減することができる。

[0047] また、ADC20、ジャイロフィルタ22及びステッピング制御部26をロジック回路で構成することにより、振動補正制御回路100をより小型化及び高速化することができる。さらに、撮像装置に組み込まれているCPUの処理負担を軽減することができる。

[0048] 位相管理・更新手段26Bが受け取った駆動ステップ数が2以上である場合、1ステップ刻みでパルス信号を変化させることが好適である。具体的には、ステッピングモータ104を1/16回転単位で制御する場合に示したように、ステッピングモータ104の現在の位相が $+90^\circ$ で2ステップ分回転させる場合、 $+90^\circ$ のA相、B相のパルスから $+112.5^\circ$ のA相、B相のパルスを経て、 $+135^\circ$ のA相、B相のパルスに変化させる。+

90°のA相、B相のパルスから+135°のA相、B相のパルスに直接変化させる場合に比べ、1ステップ刻みで変化させる方がステッピングモータ104の駆動音が小さくなる。手振れ補正機能を備えた撮像装置について、手振れ補正動作時にステッピングモータ104の駆動音が大きいと、ユーザは撮像装置が故障したと誤解するおそれがある。ステッピングモータ104の駆動音を小さくすることで、撮像装置のユーザに誤解を与えることなく、手振れ補正機能を提供することができる。

[0049] なお、本実施の形態では、レンズ106を一軸（X軸）方向に駆動する構成について説明したが、レンズ106を他軸（例えば、X軸に直交するY軸）方向に駆動する場合にも同様の構成を適用することができる。

[0050] また、撮像装置の振動を補正するためにレンズ106以外を駆動する場合にも本実施の形態の構成を適用することができる。例えば、レンズ106の位置を移動させる代わりに、CCDやCMOS等の撮像素子の位置を移動させて撮像装置の振動を補償する構成としてもよい。

[0051] また、本実施の形態では、ステッピングモータ104の一回転を1/8回転単位及び1/16回転単位で制御するモードについて説明したが、これに限定されるものではなく、他の位相数の制御も同様に行うことができる。

[0052] また、ステッピングモータ104は、図4に示すようにA相電流、B相電流、A相電流の反転、B相電流の反転がそれぞれ90°の関係で配置されるものに限られない。例えば、ステッピングモータ104は、図10に示すように、A相電流、B相電流、A相電流の反転、B相電流の反転がそれぞれ18°の関係で繰り返し配置されるものとすることができる。これによって、ステッピングモータ104の回転角度をより細かく制御することができる。

[0053] <変形例>

また、ステッピングモータ104の位相はA相及びB相のコイルに流れる電流の比で決まるので、A相-1，A相-2，B相-1，B相-2へのパルス信号のデューティは図8に示すものでなくてもよい。すなわち、ステッピングモータ104の同一の位相に対してA相及びB相のコイルに流れる電流

の比が変化しないようにパルス信号をハイレベルにする期間とローレベルにする期間との比（オンデューティ）を変化させればよい。

[0054] 例えば、位相 0° に制御する場合にはB相に流れる電流が0であれば、A相には十分なトルクを発生させる程度の電流が流れていればよい。位相 $+22.5^{\circ}$ に制御する場合には、A相に流れる電流とB相に流れる電流との比が $92:38$ となっていればよい。

[0055] そこで、モード設定部26Gに位相数のみならず、パルス信号の最大デューティを変更するためのモードを設定し、A相用パルス生成手段26E及びB相用パルス生成手段26Fにおいてそのモードに合わせてパルス信号のデューティを変更するものとしてもよい。より具体的には、A相用パルス生成手段26E及びB相用パルス生成手段26Fに含まれるPWM変調回路において、PWMカウンタ26Dから出力されるカウンタ値に基づきパルス信号をハイレベルとする期間をモード設定部26Gのモードに応じて変更することにより、各パルス信号のデューティを調整することができる。

[0056] 上記実施の形態では、図8に示すように、A相、B相の電流の最大値を100%としたが、図9にはA相、B相の電流の最大値を50%にした例を示す。

[0057] また、図11(a)に最大オンデューティが100%の場合のパルス信号を示し、図11(b)に最大オンデューティを50%にした場合のパルス信号の対応を示す。最大オンデューティを減少させた割合だけ、それぞれのパルス信号のオフデューティも減少させる。

[0058] 例えば、位相管理・更新手段26BからA相用パルス生成手段26E及びB相用パルス生成手段26Fへ位相 $+112.5^{\circ}$ が出力されている場合、A相用パルス生成手段26Eは、PWMカウンタ26Dから出力されるカウンタ値が0から206になるまでハイレベルであり、206から255になるまでローレベルのパルス幅変調されたパルス信号をA相-1に対して生成して出力する。このパルス信号はオフデューティが19%のパルス信号である。また、PWMカウンタ26Dから出力されるカウンタ値が0から255

になるまでハイレベルのパルス幅変調されたパルス信号を生成してA相－2に対して出力する。このパルス信号はオフデューティが0%のパルス信号である。これにより、ステッピングモータ104のA相のコイルに流れる電流は負に19%（＝－19%－0%）となる。また、B相用パルス生成手段26Fは、PWMカウンタ26Dから出力されるカウンタ値が0から255になるまでハイレベルのパルス幅変調されたパルス信号を生成してB相－1に対して出力する。このパルス信号はオフデューティが0%のパルス信号である。また、PWMカウンタ26Dから出力されるカウンタ値が0から137になるまでハイレベルであり、137から255になるまでローレベルのパルス幅変調されたパルス信号を生成してB相－2に対して出力する。このパルス信号はオフデューティが46%のパルス信号である。これにより、ステッピングモータ104のB相のコイルに流れる電流は正に46%（＝0%－（－46%））となる。この状態において、ステッピングモータ104は位相（回転角）＋112.5°に制御される。

[0059] 他の位相についても、図9及び図11（b）に示すように、A相及びB相のコイルに流れる電流の比が変化しないようにA相－1，A相－2，B相－1，B相－2のパルス信号のパルス幅を変調することができる。

[0060] 電流の最大値を50%とした場合、図12の実線に示すように、最大オンデューティ100%の場合に比べてステッピングモータ104に供給される電流を50%に抑制することができる。このように、ステッピングモータ104の各相のコイルに流れる電流の比が変化しないようにパルス信号のデューティを変化させることによって、ステッピングモータ104での出力トルク及び消費電力を調整することができる。ステッピングモータ104で高い出力トルクが必要な場合には各パルス信号の最大オンデューティが大きくなるように調整し、ステッピングモータ104での消費電力を抑制したい場合には各パルス信号の最大オンデューティが小さくなるように調整すればよい。

[0061] 本実施の形態の変形例に示すように、ステッピングモータ104のA相、

B相に出力する電流を50%にする場合、A相、B相のそれぞれに対して、一方のパルス信号をハイレベル（100%）に維持して、他方のパルス信号のオフデューティを変化させることが好適である。一方のパルス信号をハイレベルに維持することによって、A相-1とA相-2、または、B相-1とB相-2が同時にローレベルとなることを防ぐことができる。同時にローレベルとなる期間が増加すると、デューティと電流量との間の線形性が悪くなり、オフデューティを正確に制御しているにも関わらず出力される電流量が目標とする値と異なる場合が生ずる。一方のパルス信号をハイレベルに維持するように制御することによって、デューティと電流量との間の線形性を保つことができる。

請求の範囲

[請求項1]

振動補正制御回路であって、
振動に応じて撮像装置の光学部品又は撮像素子をステップングモータにより駆動して、振動による撮像への影響を低減させ、
撮像装置の振動を検出する振動検出素子から出力される振動検出信号をデジタル信号に変換するアナログ／デジタル変換部と、
前記アナログ／デジタル変換部でデジタル化された前記振動検出信号に基づいて撮像装置の移動量を生成するジャイロフィルタと、
前記光学部品又は前記撮像素子の現在の位置と、前記移動量と、に基づいて、前記光学部品又は前記撮像素子の駆動量を生成する回転制御部と、
前記駆動量に基づいて、前記ステップングモータを制御する制御信号を生成して出力するステップング制御部と、を備え、
前記アナログ／デジタル変換部、前記ジャイロフィルタ及び前記ステップング制御部がロジック回路で構成されている振動補正制御回路。

[請求項2]

請求項 1 に記載の振動補正制御回路であって、
前記ステップング制御部は、
前記ステップングモータの現在の回転の位相を読み込む位相管理部と、
前記位相管理部によって読み込まれた位相と、前記駆動量と、に基づいて前記制御信号を生成する制御信号生成部と、
を備える振動補正制御回路。

[請求項3]

請求項 1 に記載の振動補正制御回路であって、
前記ステップング制御部を 2 つ以上有し、
前記 2 以上のステップング制御部は互いに交差する方向に動作するステップングモータを制御し、それぞれ独立に動作する振動補正制御回路。

[請求項4] 振動補正制御回路であって、

振動に応じて撮像装置の光学部品又は撮像素子をステップングモータにより駆動して、振動による撮像への影響を低減させ、

撮像装置の振動を検出する振動検出素子から出力される振動検出信号をデジタル信号に変換するアナログ／デジタル変換部と、

前記アナログ／デジタル変換部でデジタル化された前記振動検出信号に基づいて撮像装置の移動量を求めるジャイロフィルタと、

前記光学部品又は前記撮像素子の現在の位置と、前記移動量と、に基づいて、前記ステップングモータの回転駆動量を生成する回転制御部と、

前記回転駆動量に応じて前記ステップングモータを制御する制御信号を生成して出力するステップング制御部と、を備え、

前記ステップング制御部は、前記ステップングモータを異なる位相分解能で駆動する前記制御信号を生成して出力する振動補正制御回路。

[請求項5] 請求項4に記載の振動補正制御回路であって、

前記ステップング制御部は、前記ステップングモータの位相分解能の切替信号に応じて、前記ステップングモータの回転の各位相に対して複数の信号の組み合わせを変更した前記制御信号を生成して出力する振動補正制御回路。

[請求項6] 請求項4に記載の振動補正制御回路であって、

前記ステップング制御部は、パルス幅変調された信号を前記制御信号として生成して出力する振動補正制御回路。

[請求項7] 振動補正制御回路であって、

振動に応じて撮像装置の光学部品又は撮像素子をステップングモータにより駆動して、振動による撮像への影響を低減させ、

撮像装置の振動を検出する振動検出素子から出力される振動検出信号をデジタル信号に変換するアナログ／デジタル変換部と、

前記アナログ／デジタル変換部でデジタル化された前記振動検出信号に基づいて撮像装置の移動量を求めるジャイロフィルタと、

前記光学部品又は前記撮像素子の現在の位置と、前記移動量と、に基づいて、前記ステッピングモータの回転駆動量を生成する回転制御部と、

前記回転駆動量に応じて、前記ステッピングモータを各位相に回転駆動するパルス信号を生成して出力するステッピング制御部と、を備え、

前記ステッピング制御部は、前記ステッピングモータの同一の位相に対して前記パルス信号をハイレベルにする期間とローレベルにする期間との比をパルス幅変調可能である振動補正制御回路。

[請求項8]

請求項7に記載の振動補正制御回路であって、

前記ステッピングモータは、複数のコイルに流れる電流の比により回転の位相が制御され、

前記ステッピング制御部で生成される前記パルス信号は前記複数のコイルに流れる電流値を決定するものであり、

前記ステッピング制御部は、前記ステッピングモータの同一の位相に対して前記複数のコイルに流れる電流の比が変化しないように前記パルス信号をハイレベルにする期間とローレベルにする期間との比を変更可能である振動補正制御回路。

[請求項9]

請求項7又は8に記載の振動補正制御回路であって、

前記ステッピング制御部は、前記ステッピングモータの1つの相に対して前記パルス信号を2つ生成して出力し、前記2つのパルス信号の差に応じて前記ステッピングモータを各位相に回転制御する振動補正制御回路。

[請求項10]

光学部品と、撮像素子と、

前記光学部品又は前記撮像素子を駆動するステッピングモータと、振動を検出する振動検出素子から出力される振動検出信号をデジタ

ル信号に変換するアナログ／デジタル変換部と、

前記アナログ／デジタル変換部でデジタル化された前記振動検出信号に基づいて撮像装置の移動量を生成するジャイロフィルタと、

前記光学部品又は前記撮像素子の現在の位置と、前記移動量と、に基づいて、前記光学部品又は前記撮像素子の駆動量を生成する回転制御部と、

前記駆動量に基づいて、前記ステッピングモータを制御する制御信号を生成して出力するステッピング制御部と、を備え、

前記アナログ／デジタル変換部、前記ジャイロフィルタ及び前記ステッピング制御部がロジック回路で構成されている撮像装置。

[請求項11]

光学部品と、撮像素子と、

前記光学部品又は前記撮像素子を駆動するステッピングモータと、

振動を検出する振動検出素子から出力される振動検出信号をデジタル信号に変換するアナログ／デジタル変換部と、

前記アナログ／デジタル変換部でデジタル化された前記振動検出信号に基づいて撮像装置の移動量を求めるジャイロフィルタと、

前記光学部品又は前記撮像素子の現在の位置と、前記移動量と、に基づいて、前記ステッピングモータの回転駆動量を生成する回転制御部と、

前記回転駆動量に応じて前記ステッピングモータを制御する制御信号を生成して出力するステッピング制御部と、を備え、

前記ステッピング制御部は、前記ステッピングモータを異なる位相分解能で駆動する前記制御信号を生成して出力する撮像装置。

[請求項12]

光学部品と、撮像素子と、

撮像装置の振動を検出する振動検出素子から出力される振動検出信号をデジタル信号に変換するアナログ／デジタル変換部と、

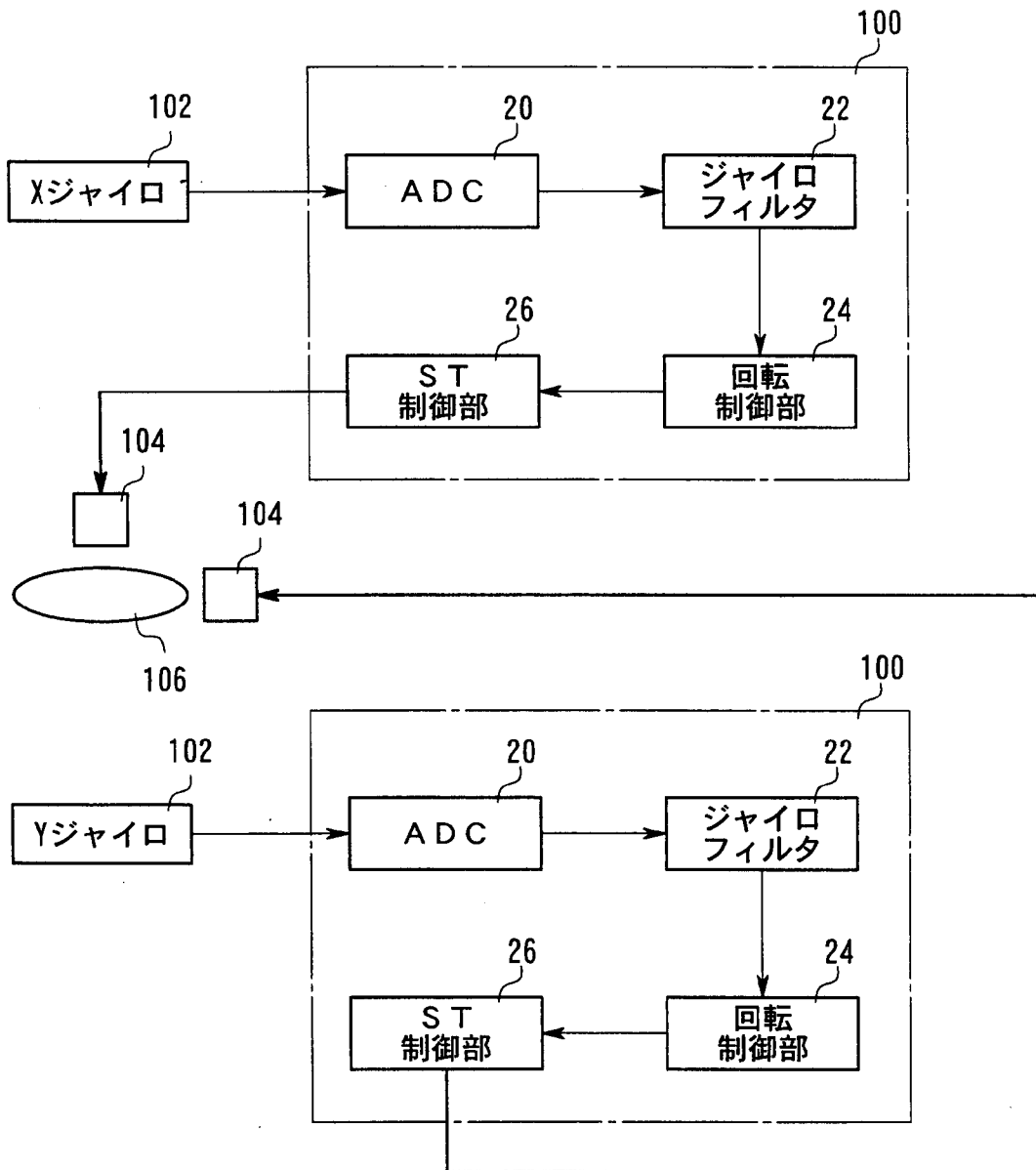
前記アナログ／デジタル変換部でデジタル化された前記振動検出信号に基づいて撮像装置の移動量を求めるジャイロフィルタと、

前記光学部品又は前記撮像素子の現在の位置と、前記移動量と、に基づいて、前記ステッピングモータの回転駆動量を生成する回転制御部と、

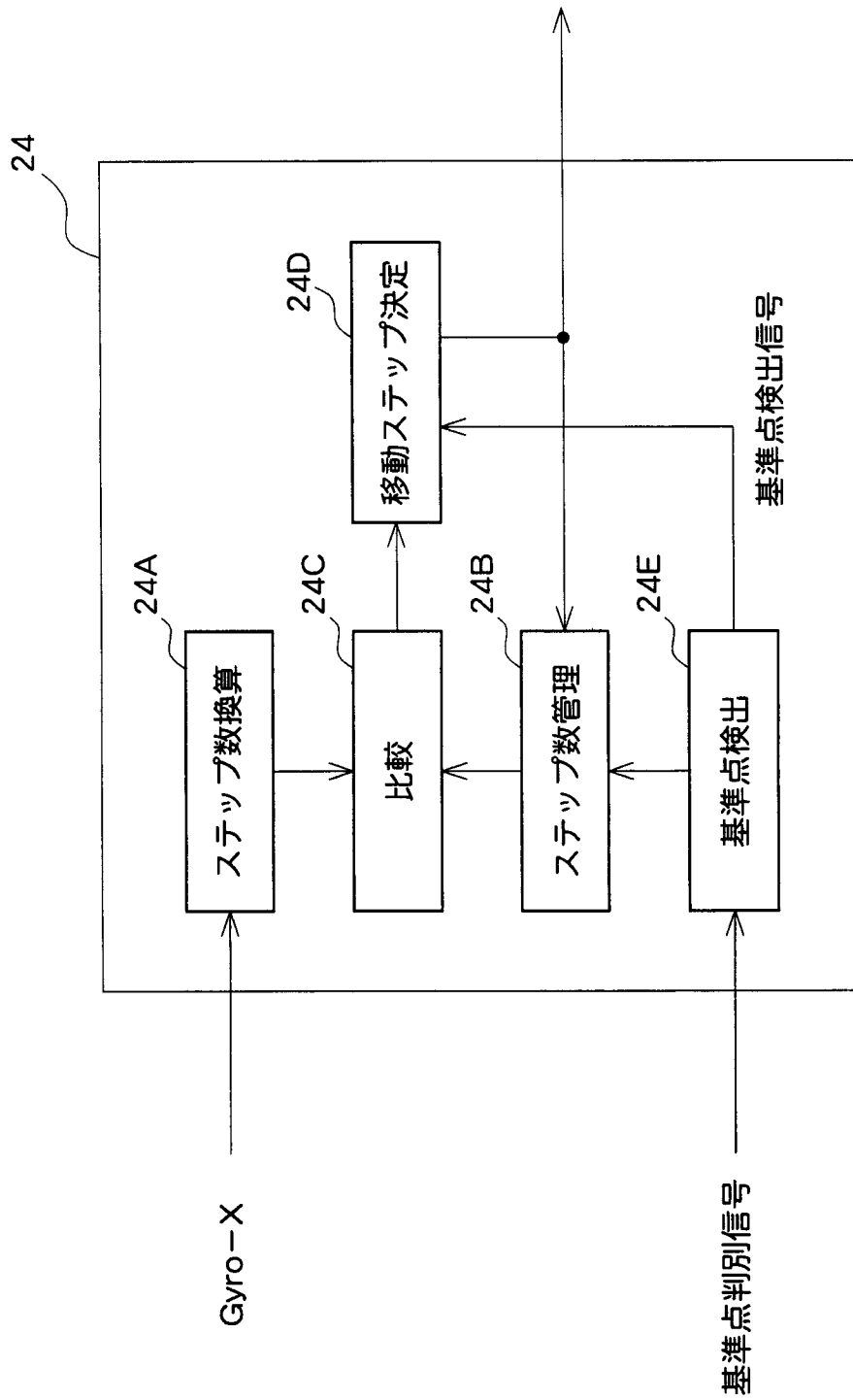
前記回転駆動量に応じて、前記ステッピングモータを各位相に回転駆動するパルス信号を生成して出力するステッピング制御部と、を備え、

前記ステッピング制御部は、前記ステッピングモータの同一の位相に対して前記パルス信号をハイレベルにする期間とローレベルにする期間との比をパルス幅変調可能である撮像装置。

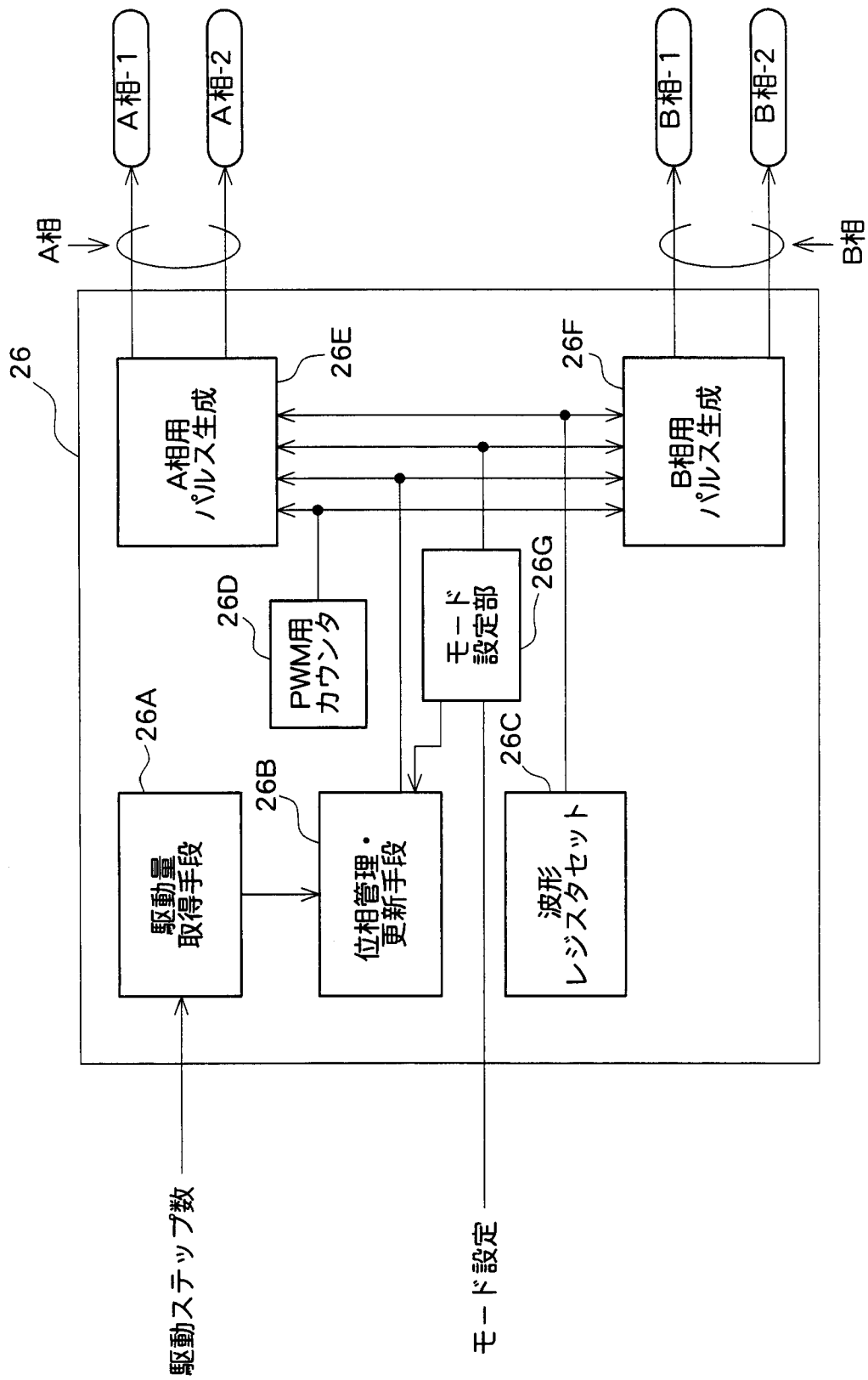
[図1]



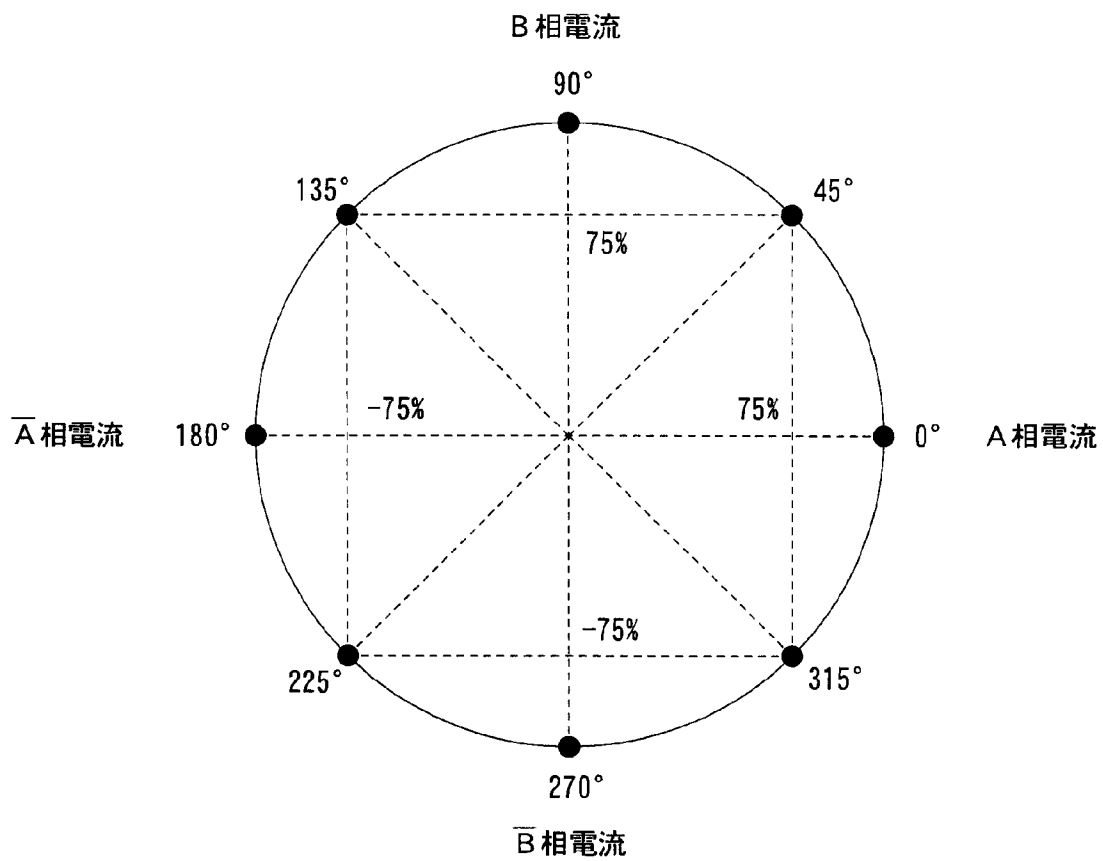
[図2]



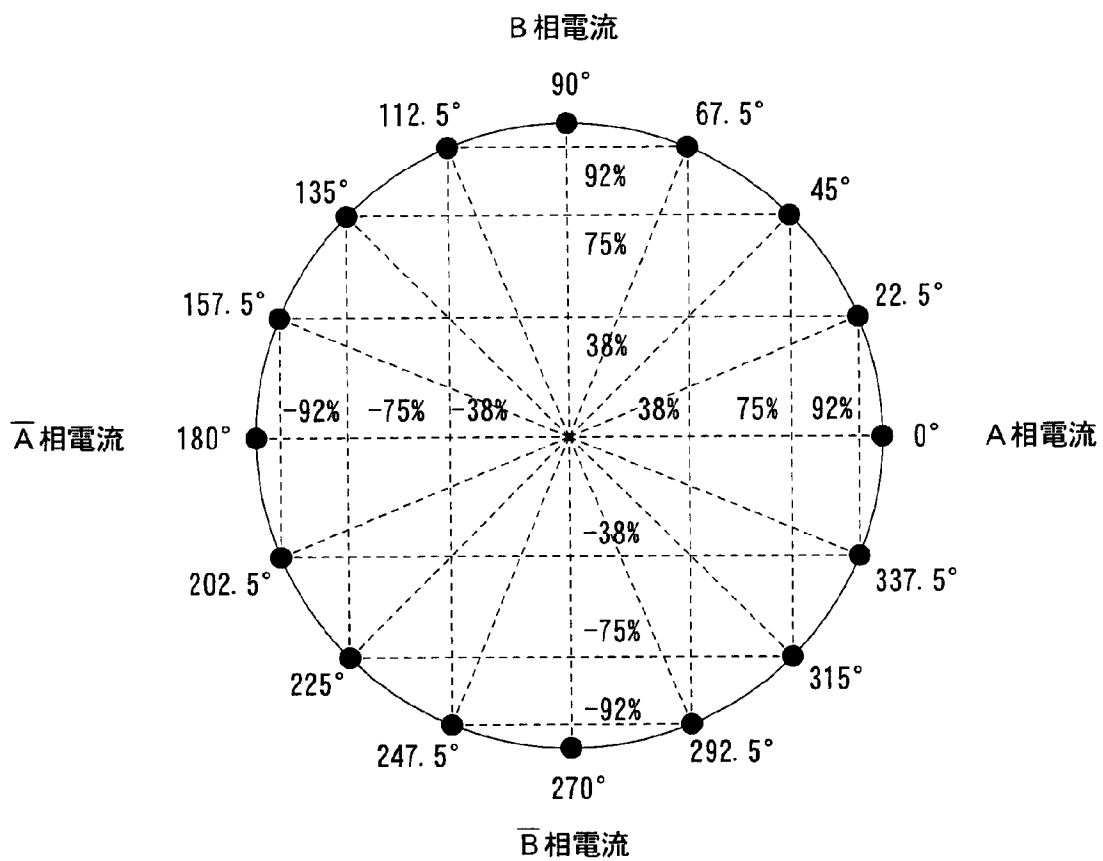
[図3]



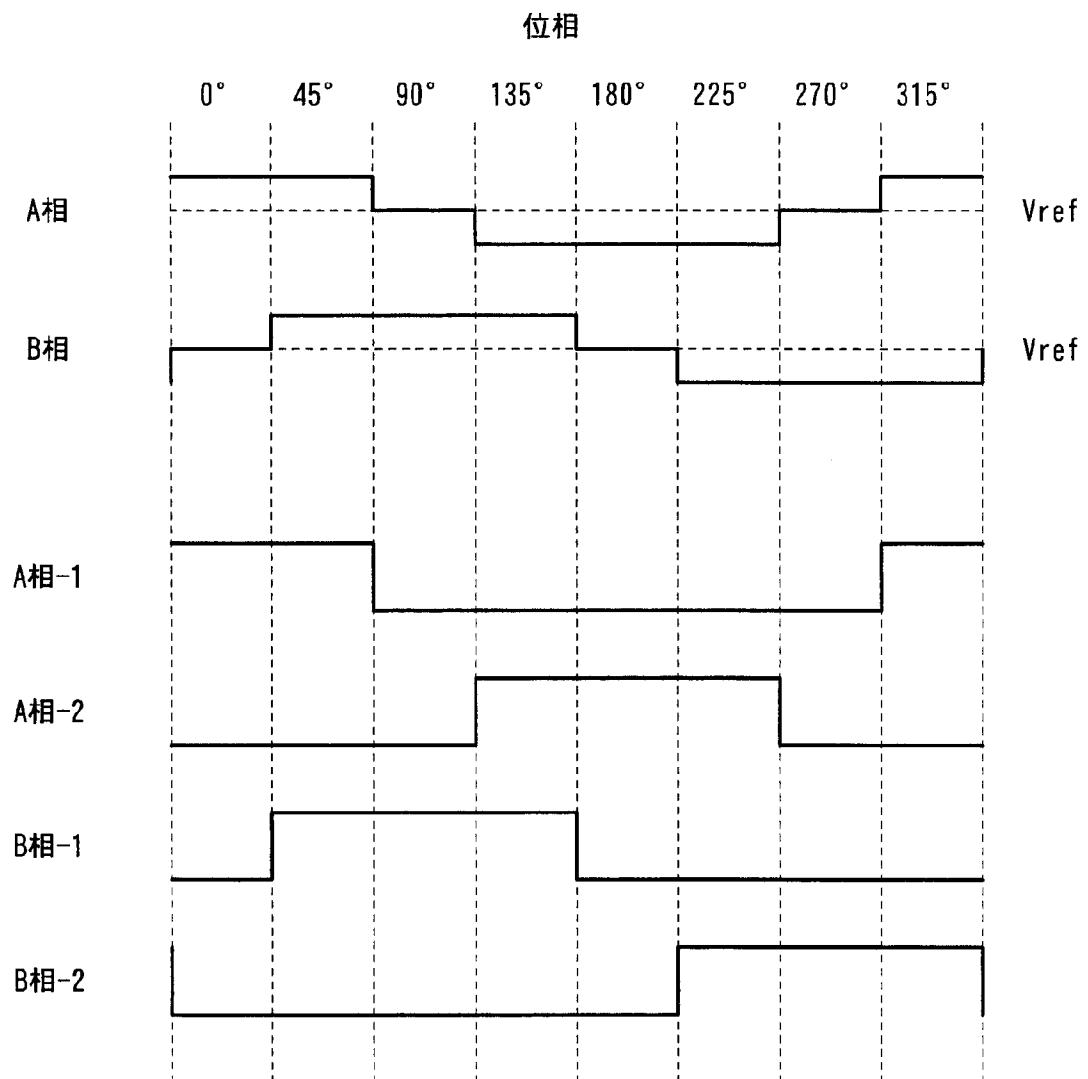
[図4]



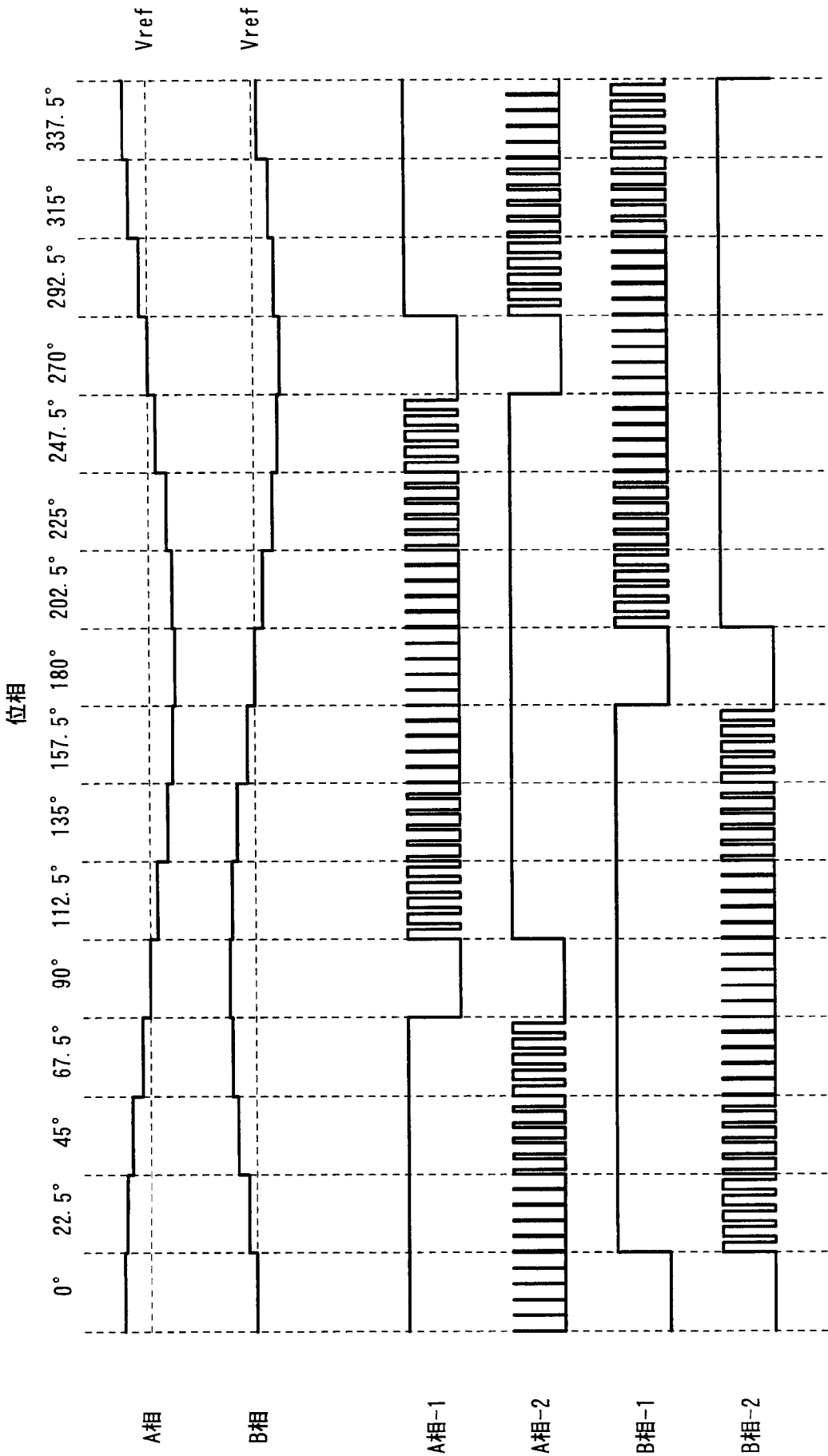
[図5]



[図6]



[図7]



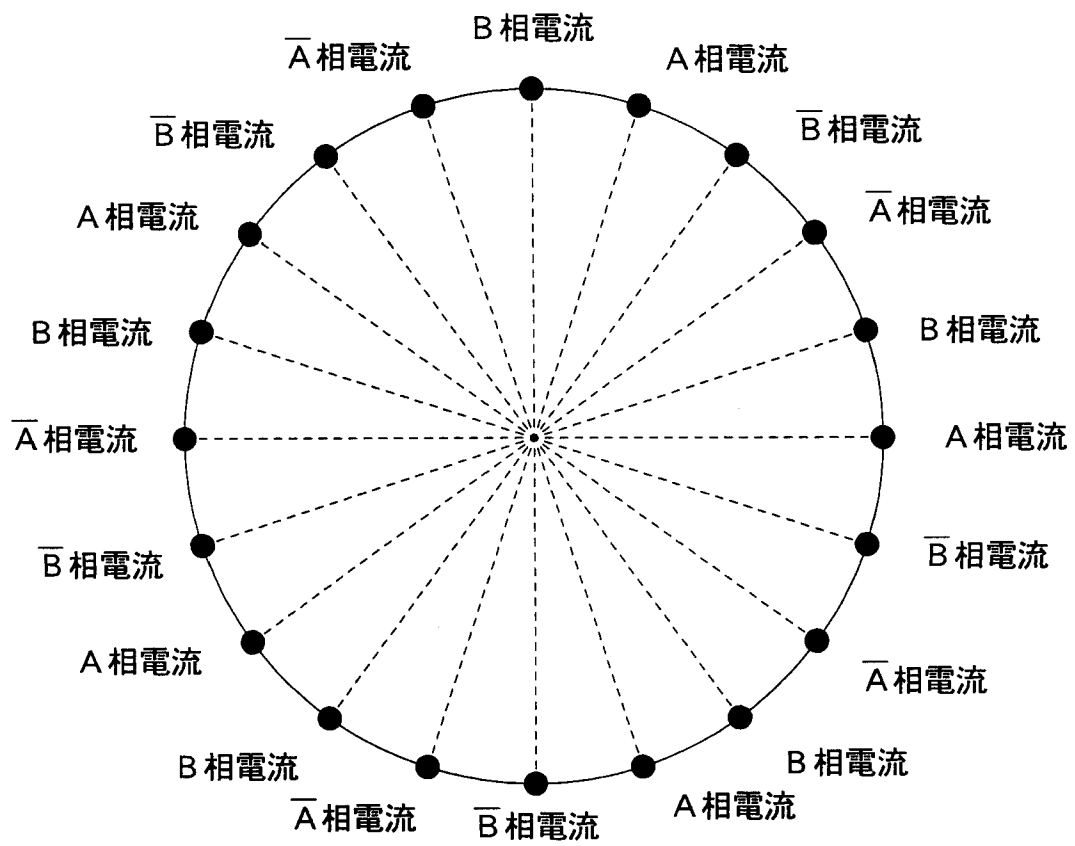
[図8]

位相 (回転角)	A相電流	B相電流	オフ期間のデューティ			
			A相-1	A相-2	B相-1	B相-2
0°	100%	0%	0%	100%	100%	100%
22.5°	92%	38%	0%	92%	0%	38%
45°	71%	71%	0%	71%	0%	71%
67.5°	38%	92%	0%	38%	0%	92%
90°	0%	100%	100%	100%	0%	100%
112.5°	-38%	92%	38%	0%	0%	92%
135°	-71%	71%	71%	0%	0%	71%
157.5°	-92%	38%	92%	0%	0%	38%
180°	-100%	0%	100%	0%	100%	100%
202.5°	-92%	-38%	92%	0%	38%	0%
225°	-71%	-71%	71%	0%	71%	0%
247.5°	-38%	-92%	38%	0%	92%	0%
270°	0%	-100%	100%	100%	100%	0%
292.5°	38%	-92%	0%	38%	92%	0%
315°	71%	-71%	0%	71%	71%	0%
337.5°	92%	-38%	0%	92%	38%	0%

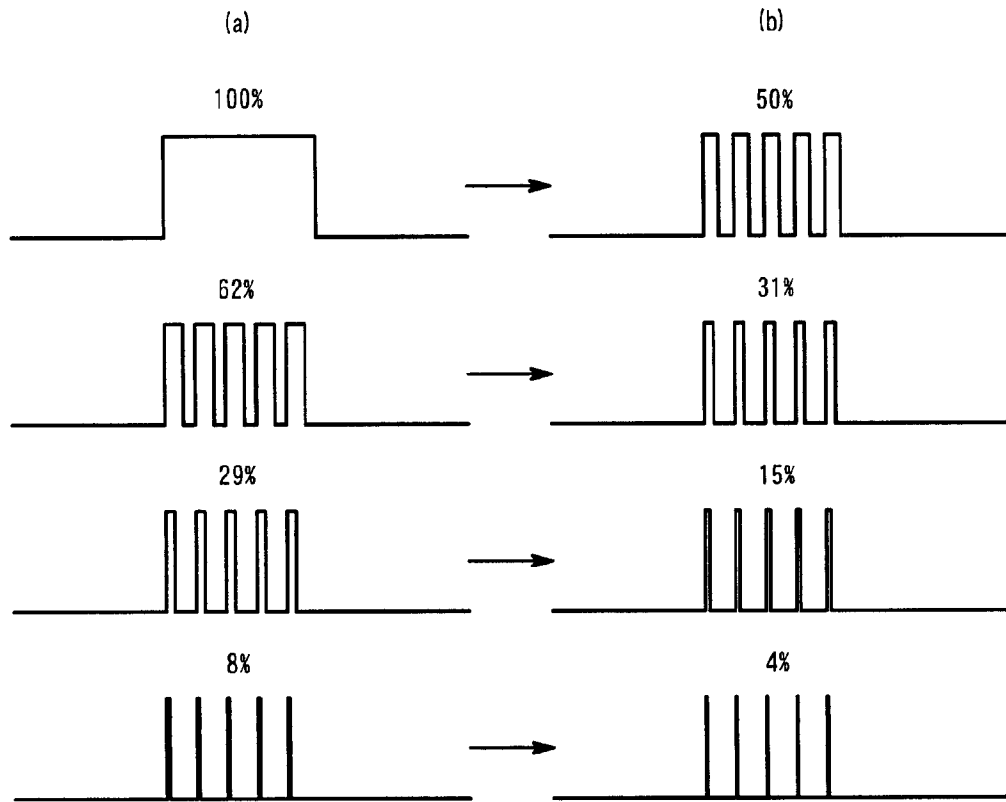
[図9]

位相 (回転角)	A相電流	B相電流	オフ期間のデューティ			
			A相-1	A相-2	B相-1	B相-2
0°	50%	0%	0%	50%	100%	100%
22.5°	46%	19%	0%	46%	0%	19%
45°	36%	36%	0%	36%	0%	36%
67.5°	19%	46%	0%	19%	0%	46%
90°	0%	50%	100%	100%	0%	50%
112.5°	-19%	46%	19%	0%	0%	46%
135°	-36%	36%	36%	0%	0%	36%
157.5°	-46%	19%	46%	0%	0%	19%
180°	-50%	0%	50%	0%	100%	100%
202.5°	-46%	-19%	46%	0%	19%	0%
225°	-36%	-36%	36%	0%	36%	0%
247.5°	-19%	-46%	19%	0%	46%	0%
270°	0%	-50%	100%	100%	50%	0%
292.5°	19%	-46%	0%	19%	46%	0%
315°	36%	-36%	0%	36%	36%	0%
337.5°	46%	-19%	0%	46%	19%	0%

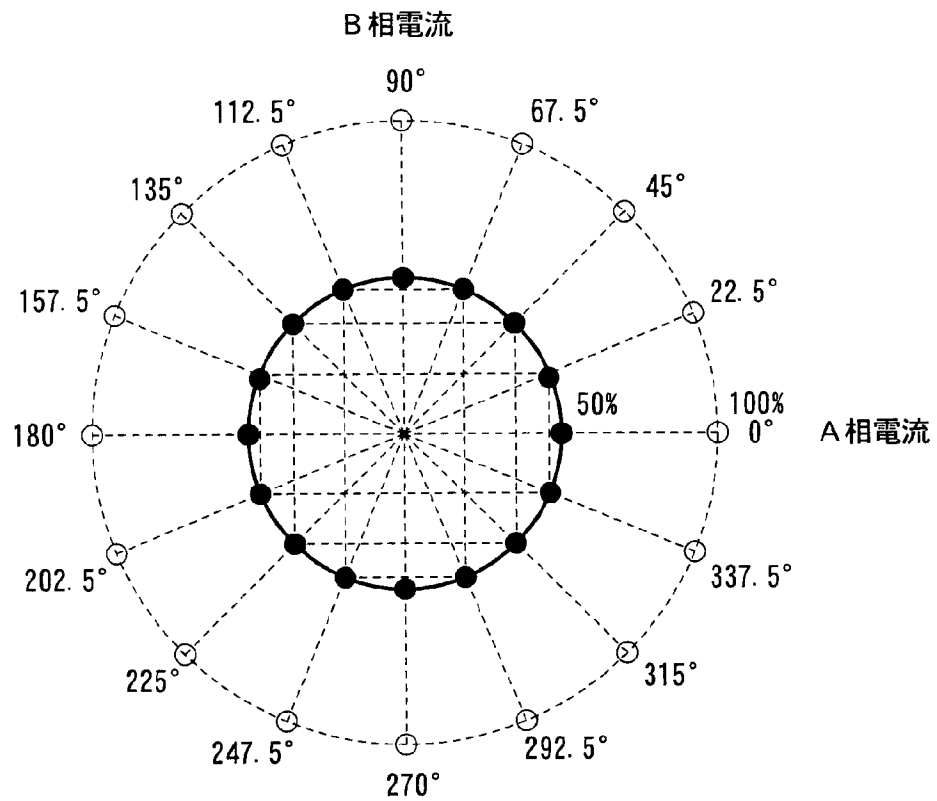
[図10]



[図11]



[図12]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/063244

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G03B5/00(2006.01) i, H04N5/232(2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G03B5/00, H04N5/232

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2009
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2009	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2009

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2001-305434 A (Asahi Optical Co., Ltd.), 31 October 2001 (31.10.2001), entire text; all drawings & US 2001/0030275 A1 & DE 10119065 A	1-12
Y	JP 2007-057981 A (Canon Inc.), 08 March 2007 (08.03.2007), paragraphs [0020] to [0029] (Family: none)	1-12
Y	JP 9-018779 A (Canon Inc.), 17 January 1997 (17.01.1997), paragraphs [0004] to [0015] & US 5805212 A	1-3, 10

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
28 October, 2009 (28.10.09)

Date of mailing of the international search report
10 November, 2009 (10.11.09)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/063244

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2004-004362 A (Fuji Photo Film Co., Ltd.), 08 January 2004 (08.01.2004), paragraphs [0029] to [0032]; fig. 5, 6 (Family: none)	6-9, 12
A	JP 2007-093953 A (Kabushiki Kaisha Efu Tei shi), 12 April 2007 (12.04.2007), entire text; all drawings (Family: none)	1-12
A	JP 2000-105343 A (Asahi Optical Co., Ltd.), 11 April 2000 (11.04.2000), entire text; all drawings & US 6226124 B1 & DE 19947125 A & DE 19947125 A1	1-12
A	JP 2006-208873 A (Pentax Corp.), 10 August 2006 (10.08.2006), entire text; all drawings & US 2006/0170388 A1 & GB 2423159 A & GB 601929 D0 & DE 102006004426 A & KR 10-2006-0088069 A	1-12

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G03B5/00(2006.01)i, H04N5/232(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G03B5/00, H04N5/232

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 0 9 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 0 9 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 0 9 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2001-305434 A（旭光学工業株式会社） 2001.10.31, 全文全図 & US 2001/0030275 A1 & DE 10119065 A	1-12
Y	JP 2007-057981 A（キヤノン株式会社） 2007.03.08, [0020]-[0029] (ファミリーなし)	1-12

☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

2 8 . 1 0 . 2 0 0 9

国際調査報告の発送日

1 0 . 1 1 . 2 0 0 9

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

登丸 久寿

2 V

3 7 2 2

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 7 1

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 9-018779 A (キヤノン株式会社) 1997.01.17, [0004]-[0015] & US 5805212 A	1-3, 10
Y	JP 2004-004362 A (富士写真フイルム株式会社) 2004.01.08, [0029]-[0032], 図 5, 6 (ファミリーなし)	6-9, 12
A	JP 2007-093953 A (株式会社エフ・テイ・シー) 2007.04.12, 全文全図 (ファミリーなし)	1-12
A	JP 2000-105343 A (旭光学工業株式会社) 2000.04.11, 全文全図 & US 6226124 B1 & DE 19947125 A & DE 19947125 A1	1-12
A	JP 2006-208873 A (ペンタックス株式会社) 2006.08.10, 全文全図 & US 2006/0170388 A1 & GB 2423159 A & GB 601929 D0 & DE 102006004426 A & KR 10-2006-0088069 A	1-12