

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5371419号
(P5371419)

(45) 発行日 平成25年12月18日(2013.12.18)

(24) 登録日 平成25年9月27日(2013.9.27)

(51) Int.Cl.

H02P 29/00 (2006.01)

F 1

H02P 5/00

P

請求項の数 8 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2008-333872 (P2008-333872)
 (22) 出願日 平成20年12月26日 (2008.12.26)
 (65) 公開番号 特開2010-158093 (P2010-158093A)
 (43) 公開日 平成22年7月15日 (2010.7.15)
 審査請求日 平成23年12月22日 (2011.12.22)

(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 100126240
 弁理士 阿部 琢磨
 (74) 代理人 100124442
 弁理士 黒岩 創吾
 (72) 発明者 漢元 学
 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 森山 拓哉

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】機器におけるモータの制御方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

モータの駆動により機構を移動させる機器におけるモータ制御方法であって、
 駆動信号により前記モータを駆動し、前記機構を移動させる第1予備駆動工程と、
 前記駆動信号および前記モータのコギング周期に対応した周期信号により前記モータを
 駆動し、前記機構を移動させる第2予備駆動工程と、
 前記第1予備駆動工程および前記第2予備駆動工程のそれぞれにおいて、前記機構の速
 度を検出し、検出結果に基づいて前記周期信号の位相に関するパラメータを決定する位相
 決定工程と、

前記駆動信号および前記位相決定工程で決定した前記パラメータを反映した周期信号に
 より前記モータを駆動し、前記機構を移動させる第3予備駆動工程と、

前記第3予備駆動工程において前記機構の速度を検出し、検出結果に基づいて前記周期
 信号の振幅に関するパラメータを決定する振幅決定工程と、
 を含む予備動作を行い、

前記予備動作の後に、前記駆動信号により前記モータを駆動して前記機構を移動させる
 際には、前記位相決定工程で決定した前記位相に関するパラメータおよび前記振幅決定工
 程で決定した前記振幅に関するパラメータを反映した補正信号を用いて駆動制御を行うこ
 とを特徴とするモータ制御方法。

【請求項 2】

前記位相決定工程では、前記第1予備駆動工程において検出した前記機構の速度と、前

10

20

記第2予備駆動工程において検出した前記機構の速度との差分から前記位相に関するパラメータを決定することを特徴とする、請求項1に記載のモータ制御方法。

【請求項3】

前記位相決定工程では、前記差分の最小値に対応する位相と、前記第1予備駆動工程における速度の最大値に対応する位相とに基づいて、前記周期信号の出力を開始するときの前記周期信号の位相を決定することを特徴とする、請求項2記載のモータ制御方法。

【請求項4】

前記振幅決定工程では、前記第1予備駆動工程および前記第3予備駆動工程のそれぞれにおいて検出した前記機構の速度に基づいて、前記振幅に関するパラメータを決定することを特徴とする、請求項1から3のいずれか1項に記載のモータ制御方法。 10

【請求項5】

前記位相決定工程および前記振幅決定工程では、前記機構を等速で移動させる領域の中の予め定めた範囲において検出した前記機構の速度に基づいて、前記パラメータを決定することを特徴とする、請求項1から4のいずれか1項に記載のモータ制御方法。

【請求項6】

前記位相決定工程および前記振幅決定工程では、前記領域の中の予め定めた複数の範囲のそれぞれにおいて検出した前記機構の速度に基づいて、前記パラメータを決定することを特徴とする、請求項5記載のモータ制御方法。

【請求項7】

前記速度は、エンコーダの出力により取得されることを特徴とする、請求項1から6のいずれか1項に記載のモータ制御方法。 20

【請求項8】

前記機構は、記録装置における記録ヘッドを搭載して往復移動するキャリッジであることを特徴とする、請求項7記載のモータ制御方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、機器におけるモータの制御方法に関する。

【背景技術】

【0002】

モータを駆動するモータ制御装置を備えた機器として、インクジェット記録装置や画像読み取り装置がある。 30

【0003】

インクジェット記録装置は、モータの駆動力により記録ヘッドを走査する。画像読み取り装置は、モータの駆動力により読み取り部を走査する。

【0004】

このモータの駆動力にはいわゆるトルクリップル（コギングトルク）が含まれている。このトルクリップルは、タイミングベルトを介してキャリッジへ伝達される。キャリッジの移動速度の制御は、例えば、予め用意された速度プロファイルを用いて制御を行っているが、トルクリップルの影響により速度変動が生じる。このトルクリップルは、モータの構造により発生する周期が決まる。このトルクリップルの影響を取り除くため、トルクリップルを抑制するための信号を加えるフィードフォワード制御方法が提案されている。 40

【0005】

特許文献1には、トルクリップルの周期と等しい矩形パルスを、フィードバック制御がなされた駆動信号に乗算する構成が記載されている。トルクリップルの反対の位相から所定時間先行したタイミングで矩形パルスを印加する記載がある。

【0006】

特許文献2には、モータに与えられる負荷が相対的に大きければ、コギングの影響も相対的に大きくなるということが記載されている。この負荷の大きさを計測し、その大きさに基づいてコギングを打ち消すためのモータに印加する電圧（デューティー値）を変更す 50

る記載がある。この電圧を変更するための補正值、電圧を印加するタイミングについての記載がある。上述した処理を、エンコーダを用いて速度変動を測定し、測定結果がしきい値より下回るまで行うことが記載されている。

【特許文献 1】特開 2006 - 42525 号公報

【特許文献 2】特開 2006 - 247997 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、インクジェット記録装置には個体ごとのばらつきがあるため、トルクリップルを抑制するための調整には、時間がかかることが多い。例えば、特許文献 1 には矩形パルスを印加するタイミングについての記載はあるが、タイミングの取得方法について具体的な記載はない。特許文献 2 にもコギングを打ち消す電圧の印加タイミングの取得方法について具体的な記載はない。このようにいずれの技術も、何回ものキャリッジの走査を行って調整することが必要であり、調整に時間がかかっている。10

【0008】

本発明は、上記課題に鑑みてなされ、その目的は、機器におけるモータの制御において、モータのトルクリップルによる速度変動の抑制を短時間で行う方法、装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上述の課題を解決する本発明は、モータの駆動により機構を移動させる機器におけるモータ制御方法であって、駆動信号により前記モータを駆動し、前記機構を移動させる第1予備駆動工程と、前記駆動信号および前記モータのコギング周期に対応した周期信号により前記モータを駆動し、前記機構を移動させる第2予備駆動工程と、前記第1予備駆動工程および前記第2予備駆動工程のそれぞれにおいて、前記機構の速度を検出し、検出結果に基づいて前記周期信号の位相に関するパラメータを決定する位相決定工程と、前記駆動信号および前記位相決定工程で決定した前記位相を反映した周期信号から生成した信号により前記モータを駆動し、前記機構を移動させる第3予備駆動工程と、前記第3予備駆動工程において前記機構の速度を検出し、検出結果に基づいて前記周期信号の振幅に関するパラメータを決定する振幅決定工程と、を含む予備動作を行い、前記予備動作の後に、前記駆動信号により前記モータを駆動して前記機構を移動させる際には、前記位相決定工程で決定した前記位相に関するパラメータおよび前記振幅決定工程で決定した前記振幅に関するパラメータを反映した補正信号を用いて駆動制御を行うことを特徴とする。2030

【発明の効果】

【0010】

以上説明したように、本発明によれば、トルクリップルによる速度変動の抑制を行う予備動作を短時間で行うことができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

以下に、本発明に係る実施の形態について添付図面を参照して詳細に説明する。電子機器の一例として、インクジェット記録装置を用いて説明する。

【0012】

図 1 は、本実施形態のインクジェット記録装置の斜視図である。キャリッジ 2 は記録ヘッド 1 を搭載する。キャリッジ 2 は、メインガイドレール 3、サブガイドレール 4 を支持する。キャリッジ 2 は記録媒体 15 の搬送方向に対して交差する方向へ移動する。タイミングベルト 6 は、駆動源であるモータ 7 と連結したモータブーリー 8 と、モータ 7 と対向する位置に配置されている従動ブーリー 9 に架張されている。タイミングベルト 6 はキャリッジ 2 に固定されており、キャリッジモータ 7 の動力はタイミングベルト 6 に伝達され、キャリッジ 2 は移動する。搬送ローラ 10 は、搬送モータ（不図示）によって駆動され、4050

記録媒体を搬送する。排出口一ラ 1 1 は、画像記録された記録媒体を装置外へ排出する。

【0013】

図 2 は本実施形態にかかるキャリッジの斜視図である。図 2 において、キャリッジ 2 に取り付けられたエンコーダセンサ 13 により、キャリッジ 2 の走査方向に並行に設けられたエンコーダスケール 14 を読み取っている。エンコーダセンサがエンコーダスケール 14 を読み取ると信号を出力する。この信号は、フレキシブル基板 5 を通して C P U 2 3 へ送られる。C P U 2 3 は、エンコーダセンサから出力されるセンサの信号の数のカウントを行い、キャリッジ 2 の走査方向の位置、移動量、速度を取得する。

【0014】

図 3 は、本実施形態にかかる記録ヘッドの斜視図である。記録ヘッド 1 の記録用紙と対面する部分は、インク色ごとにノズル列 1 M、1 C、1 Y、1 B k が配置されている。記録ヘッド 1 の電気接続部 2 0 は、キャリッジ 2 の電気接続部（不図示）と接続している。フレキシブル基板 5 は、キャリッジ 2 の電気接続部と C P U が配置されている基板とを接続する。

10

【0015】

図 4 は、ブラシ付き D C モータの断面図を示す。モータ 7 は、騒音、コスト、制御性能等の種々の理由から D C モータを用いることが多い。ブラシ付き D C モータはマグネット 15、ロータ 16、ブラシ 17、整流子 18、モータハウジング 19 から構成されている。回転構造をしたロータ 16 は、ブラシ 17 と整流子 18 の働きにより磁界極性を変化させ、マグネット 15 と吸引／反発を繰り返して駆動している。モータ 7 はその構造上、いわゆるトルクリップルやコギングトルクと呼ばれている周期的なトルクの脈動が発生する。コギングトルクはブラシ 17 の切り替え、マグネット 15 の磁力バラツキ等、モータ 7 の回転角度 に依存して吸引力が脈動する現象である。尚、本実施形態ではブラシ付き D C モータについて説明しているが、このタイプのモータに限定するものではない。

20

【0016】

図 5 は、インクジェット記録装置の制御部の構成を説明する図である。制御部は、インクジェット記録装置の制御を行う。R O M 2 4 に格納されているプログラムを C P U 2 3 が実行する。C P U 2 3 は、画像処理、インターフェース部（I / F）2 6 を介したホストコンピュータとの通信処理、記録ヘッド 1 の駆動制御、P W M 演算部 1 0 8 a への信号出力等を行う。なお、C P U 2 3 は、集積回路である A S I C （不図示）と一体化した形態でも構わない。

30

【0017】

R O M 2 4 は、モータ制御や記録ヘッド制御を行うプログラムや制御パラメータが記憶されている。R A M 2 5 は C P U 2 3 で実行中のプログラム、ホストコンピュータから送信された記録データ、記録用データを保存するために用いられる。

【0018】

1 0 8 は駆動回路である。この駆動回路 1 0 8 は、P W M 演算部 1 0 8 a とドライバ 1 0 8 b を備えている。P W M 演算部 1 0 8 a は、駆動信号を入力してパルス電圧幅を演算する。ドライバ 1 0 8 b は P W M 演算部 1 0 8 a で演算された結果に基づきモータ 7 を駆動するドライブ回路である。

40

【0019】

図 6 は、実施形態についての制御構成である。駆動指令信号 1 0 3 は予めプログラムで決定されたキャリッジ 2 の駆動プロファイルである。この駆動プロファイルは、加速制御、等速制御、減速制御を行うプロファイルを備えている。この駆動指令信号 1 0 3 に従うことにより、キャリッジ 2 は、所望の速度で移動することができる。

【0020】

位置算出部 1 0 6 と速度算出部 1 0 7 は、エンコーダ 1 2 から入力した信号に基づきキャリッジ 2 の位置情報と速度情報を取得する。これらの情報を速度信号、位置信号としてフィードバックする。制御部 1 0 4、1 0 5 は、位置信号及び速度信号と駆動指令信号 1 0 3 を用いてフィードバック制御（F B 制御）を行う。この制御は、予め定められた演算ア

50

ルゴリズムを行う。

【0021】

信号生成部100は、後述する周期信号を生成し、周期信号を出力する。信号設定部101は、生成する周期信号のパラメータ（振幅や周波数や位相等）の演算等を行う。信号記憶部（情報記憶部）102は、速度情報や位置情報を格納する。演算部101は、信号記憶部102に保持されている速度情報や位置情報を用いて、生成する周期信号のパラメータの演算を行う。

【0022】

以上の構成により、駆動回路108は、制御部105から出力される第1駆動信号と、信号生成部100から出力される第2駆動信号を入力してモータ7を駆動する。

10

【0023】

図7は、インクジェット記録装置の処理フローの一例である。ホスト装置からの信号を受けると、コマンド内容を判断する（S10）。記録命令であれば、S11に進み、周期信号のパラメータを読み出す。このパラメータを後述する信号生成部に設定する。そして、記録ヘッドを走査させて、記録を行う。このとき、周期信号によりモータのコギングトルクの影響を抑制することができ、記録ヘッドの走査速度の変動は、抑制されている。S13では、記録動作が終了するか否か判断する。Nであれば、S12へ戻り記録動作を行う。一方、Yであれば、終了する。

【0024】

また、S10にて、コマンド内容を判断し、同定命令であれば、S14に進み、同定処理を行う。この同定処理は、周期信号のパラメータを取得するために、記録ヘッドを走査し、速度情報を取得して周期信号のパラメータを演算する。

20

【0025】

[第1実施形態]
図8を用いて、第1の実施形態における同定処理の説明を行う。この同定処理は、周期信号のパラメータを取得するための処理である。この同定処理は、3回の予備駆動を行い。そして、この予備駆動でえたパラメータを実駆動の実行するときに使用する。この図8は、周期信号の位相を決定する位相決定工程と周期信号の振幅を決定する振幅決定工程を説明する図である。

【0026】

30

予め定めた駆動指令信号に従ってキャリッジの走査を行う。このキャリッジの走査速度の情報を取得する（S101）。次に、予め定めた駆動指令信号に振幅値Aの周期信号を加えて、キャリッジの走査を行う。この走査中のキャリッジの走査速度の情報を取得する（S102）。

【0027】

次に、S101とS102で取得した速度情報を基づき、信号によるトルク変動の位相差を計算する（S103）。具体的には、速度の差分値を取得する。

【0028】

次に、S103の計算結果に基づき、コギングトルクを抑制する位相の補正值dを取得する（S104）。この補正值dは、信号の位相の補正值となる。

40

【0029】

この補正值d、振幅Aを反映した周期信号を予め定めた駆動指令信号に加えて、キャリッジの走査を行い、キャリッジの走査速度の情報を取得する（S105）。そして、この速度の振幅とS101の速度の振幅から振幅比を計算する（S106）。そして、計算結果から補正值Adを取得する（S107）。

【0030】

以上の処理で取得した位相の補正值dと振幅の補正值Adを不揮発性メモリに格納する（S108）。

【0031】

速度の情報を取得するために、例えば、メモリに一度蓄積する。ここで、速度情報の取

50

得は、等速制御領域において、予め決められた走査範囲でおこなう。

【0032】

この不揮発性メモリに格納された波形情報は、電源オン時に読み出して、周期信号生成部100のレジスタに設定される。これにより、記録動作を実行する際、取得した波形情報に基づき、周期信号を印加することにより、キャリッジが走査するときの速度変動の抑制を行うことができる。

【0033】

次に、図9を用いて、周期信号について説明する。図9(A)は、あるプリンタのキャリッジの位置におけるコギングトルクを説明する図である。この実施形態では、コギングトルクの1周期はエンコーダのパルスの8パルス分に対応する。

10

【0034】

図9(B)は、信号生成部100から出力される信号の波形を説明する図である。この信号生成部100は、信号の1周期が、コギングトルクの1周期と等しくなるように生成する。このために、コギングトルクの1周期に対応するエンコーダのパルス数、キャリッジに移動速度に基づいて生成する。

【0035】

なお、予め定められた位置のコギングトルクの位相は、プリンタ毎に異なっている。これは、例えば、プリンタの製造時に、ロータ16の回転方向の位置(角度)とキャリッジの走査方向の位置との対応を等しくできないからである。このために、信号の位相は、コギングトルクの位相と必ずしも一致せず、信号の位相とコギングトルクの位相との位相差は、プリンタ固有の値となる。

20

【0036】

図9(A)と(B)の例では、2パルス分遅れている。言換えると信号の位相は、コギングトルクの位相より $\pi/4$ 遅れている。この位相差がプリンタの固有の値となる。

【0037】

図9(C)は、周期信号を加えられて駆動するモータのトルクを説明する図である。ここでは、モータのトルクは、周期信号の周期に対応して変動するものとする。従って、周期信号を加えられて駆動するモータのトルクは、図9(A)に示す信号を印加していないモータトルクと、所定の位相差をもつ。

【0038】

30

次に、図10を用いて、キャリッジの速度変動について説明する。図10(A)は、ステップS101で取得した速度情報を示す。図10(A)に示すように、キャリッジ速度は、コギングトルクの影響をうけ、トルクが変動している。

【0039】

図10(B)は、ステップS102で取得した速度情報を示す。図10(B)に示すように、キャリッジ速度は、コギングトルクと周期信号の影響をうけ、速度が変動している。

【0040】

図10(C)は、図9(A)の速度変動と図9(B)の速度変動との差分値である。この差分(速度変動)は、図9(B)で示す信号の影響である。この図10(C)のトルクの位相をずらして、図9(A)のトルクに印加すれば、キャリッジのトルク変動を抑制できる。このために、ステップS104で、ずらす位相量(位相補正值) d を取得する。この位相量(位相補正值) d は、図10(A)の振幅の最大値の位置と図10(C)の振幅の最小値の位置に基づいて、取得する。

40

【0041】

図11(A)は、S101とS102で行うキャリッジの走査と、速度情報の取得範囲を説明する図である。図11(B)は、信号の出力開始位置を説明する図である。

【0042】

図11(A)において、S101とS102で行うキャリッジの走査幅はL1である。L2は、インクジェット記録装置における最大走査幅であり、L1はL2より小さい。S

50

101とS102において、キャリッジの等速制御領域Tにおいて、予め定められた領域（移動範囲）Qの速度情報を取得する。図11（B）に示すように、信号生成手段100は、2000パルスから2016パルスまでの範囲（コギング周期の2周期分の範囲）で周期信号を出力する。

【0043】

このように、必要最低限の走査幅で同定処理を行うことで、走査に要する時間の短縮できる。また、必要最低限のデータ量で同定処理をおこなうことにより、同定処理を短時間で実行でき、少ないメモリ容量で実行できる。

【0044】

次に、図12を用いて、S106にて行う補正値Adの取得について説明する。図12の横軸は周期信号の振幅値、縦軸は速度変動の振幅値である。従って、図12において、周期信号の振幅が0の（周期信号を加えない）ときの速度変動Vrefと、振幅Aの周期信号を加えたときの速度変動Vaより、速度変動が最小になるときの振幅値Adを計算で取得できる。これは、周期信号の振幅を増加させると、速度変動は一定の割合で減少することが、わかっているからである。

【0045】

次に、実施形態2について説明する。図13、図14を用いて同定処理の説明を行う。この実施形態2では、伝達特性は、キャリッジの位置が大きく異なると伝達特性が異なることを想定している。但し、ある近傍では伝達特性は等しいとみなす。ここでも、コギングの1周期は、エンコーダ8パルス分とする。

【0046】

このために、図13（A）に示すように、等速制御構成を、複数（7）の領域（Q1, Q2, Q3, ..., Q7）に分けている。例えば、1000パルス目が等速制御領域の開始位置であり、1つの領域を800パルスとする。

【0047】

この場合、Q1の領域のパルス位置は、1000～1799である。Q2の領域のパルス位置は、1800パルス～2599である。Q3の領域のパルス位置は、2600パルス目～3399となる。

【0048】

そして、周期信号を加えていない場合の速度変動の振幅Vref1（図13（B））と周期信号を加えた場合の速度変動の振幅Vsig1（図13（C））との比を求める。この比を領域毎（移動範囲毎）に求める。つまり10個の比を求める。比が最も小さい領域に対応する位相に基づいて、補正値dを取得する。

【0049】

図14は、各領域における周期波形を説明する図である。横軸の数字は、周期と位相を説明するための値である。例えば、領域Q1の開始位置（1000）から、図14（A）に示すような周期波形が印加される。この領域は位相のずれは0である。この信号は、区間Q1の終了位置1799で出力を停止する。

【0050】

次に領域Q2の端部から、図14（B）に示すような周期波形が印加される。区間Q2の開始位置（1800）から、図14（B）に示す1パルスの位相遅れの周期信号を印加する。区間Q2の終了位置（2599）で、この1パルスの位相遅れの周期信号の出力は停止する。

【0051】

他の領域についても、同様に位相が異なる周期信号が印加される。区間Q3の開始位置から、3パルスの位相遅れの周期信号を印加する。区間Q4の開始位置から、4パルスの位相遅れの周期信号を印加する。区間Q7の開始位置から、7パルスの位相遅れの周期信号を印加する。

【0052】

10

20

30

40

50

次に、図15は、実施形態2についての同定処理のフローである。予め定めた駆動指令信号に従ってキャリッジの走査を行う。この図15では、周期信号の位相を決定するために、速度変動の振幅比を取得する振幅比取得工程を行う。

【0053】

このキャリッジの走査速度の情報を取得する(S201)。次に、予め定めた駆動指令信号に振幅値Aの周期信号を加えて、キャリッジの走査を行い、キャリッジの走査速度の情報を取得する(S202)。

【0054】

次に、S201とS202で取得した速度情報に基づき、Q1～Q7について振幅比を計算する(S203)。

10

【0055】

次に、S103の計算結果より、振幅比の一番小さい区間を特定する。そして、その特定した区間にて印加した周期信号の位相情報を取得する。そして、位相情報に基づいて、コギングトルクを抑制する位相の補正值dを取得する(S204)。この補正值dは、信号の位相の補正值となる。以後の処理フローは、実施形態1と同じであるので説明を省く。

【0056】

[他の実施形態]

以上、2つの実施形態において説明したが、制御構成は上述した構成に限定するものではない。図16に示すように、信号生成部100が出力する信号として、位置に関する指令信号であっても構わない。また、図17に示すように、信号生成部100が出力する信号として、速度に関する指令信号であっても構わない。

20

【0057】

また、上述した実施形態は、機構の一例として記録ヘッドを走査して記録媒体に記録を行う記録装置であった。この形態の他に、機構の別の形態として読取部があり、この読取部を走査させて原稿画像の読み取りを行う画像読み取り装置に適用しても構わない。

【図面の簡単な説明】

【0058】

【図1】実施形態におけるインクジェット記録装置の斜視図である。

30

【図2】実施形態におけるキャリッジの斜視図である。

【図3】実施形態における記録ヘッドの斜視図である。

【図4】ブラシ付きDCモータの断面図である。

【図5】実施形態におけるインクジェット記録装置の制御部の構成を説明する図である。

【図6】実施形態におけるインクジェット記録装置の制御部の制御形態を説明する図である。

【図7】実施形態におけるインクジェット記録装置の動作フローである。

【図8】第1実施形態における同定処理の処理フローである。

【図9】第1実施形態におけるトルク変動(速度変動)を説明する図である。

【図10】第1実施形態におけるトルク変動(速度変動)を説明する図である。

【図11】第1実施形態における同定処理を説明する図である。

40

【図12】第1実施形態におけるトルク変動(速度変動)を説明する図である。

【図13】第2実施形態における同定処理を説明する図である。

【図14】第2実施形態におけるトルク変動(速度変動)を説明する図である。

【図15】第2実施形態における同定処理の処理フローである。

【図16】他の実施形態におけるインクジェット記録装置の制御部の制御形態を説明する図である。

【図17】他の実施形態におけるインクジェット記録装置の制御部の制御形態を説明する図である。

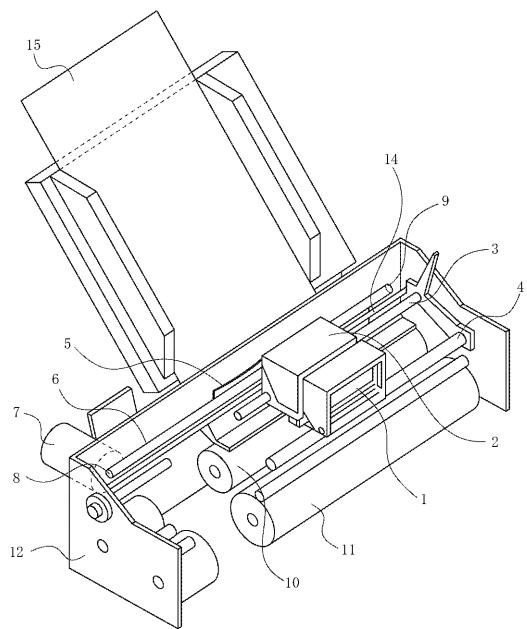
【符号の説明】

【0059】

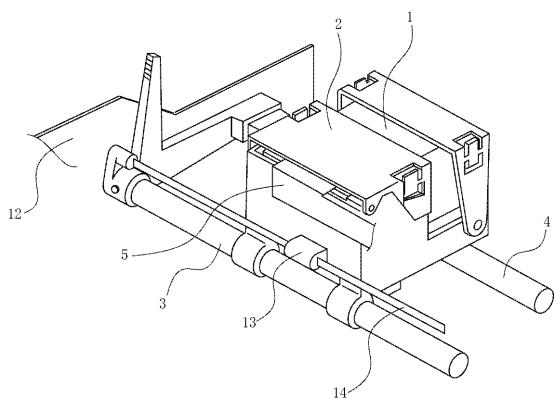
50

1 2 エンコーダ
1 7 モータ
2 3 C P U
1 0 0 信号生成部
1 0 1 演算部
1 0 2 信号記憶部
1 0 8 駆動回路

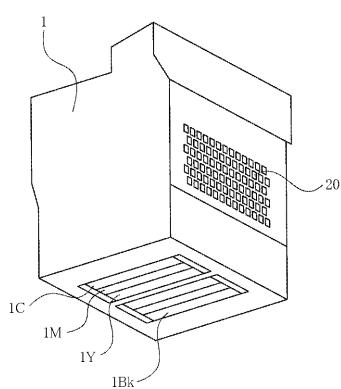
【図 1】



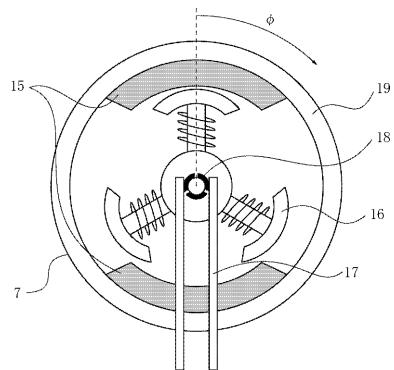
【図 2】



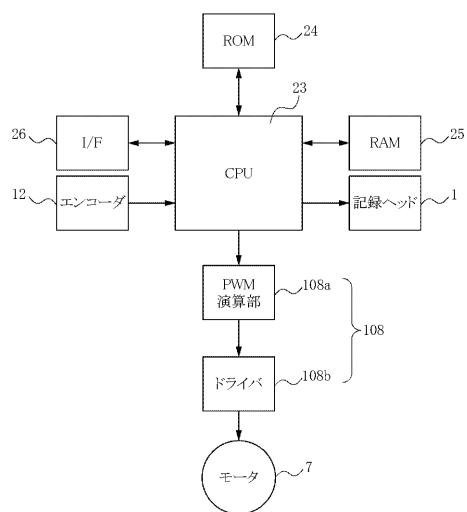
【図3】



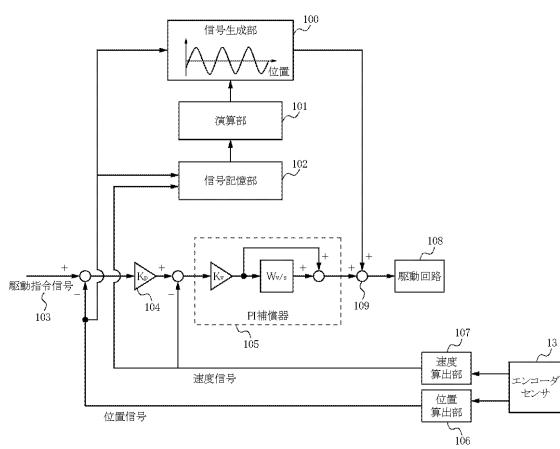
【図4】



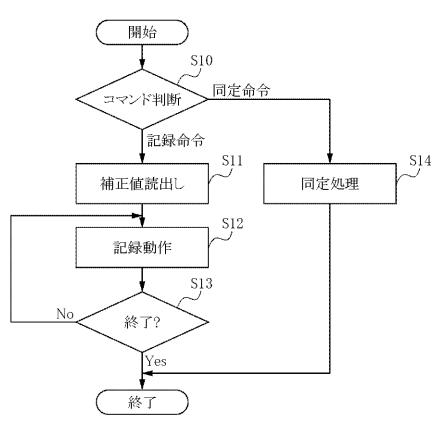
【図5】



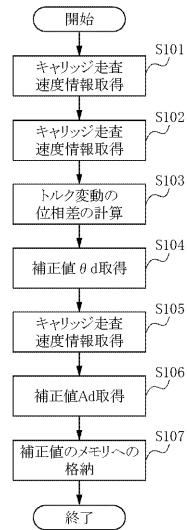
【図6】



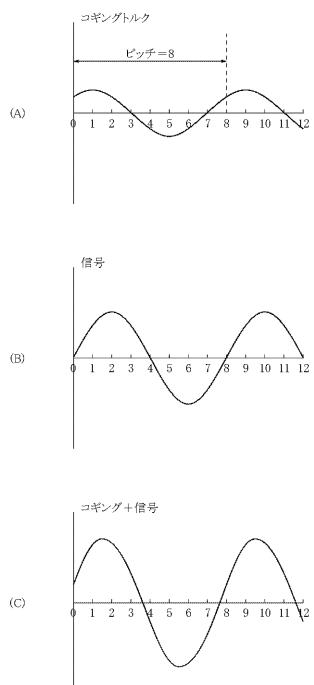
【図7】



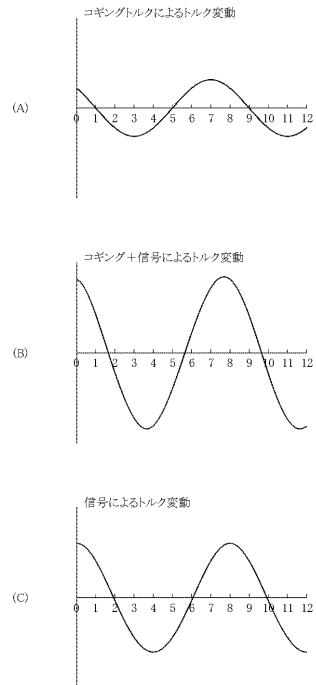
【図8】



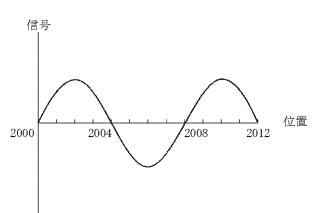
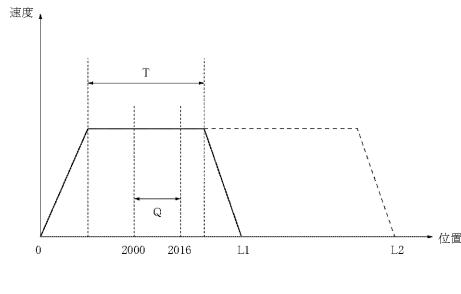
【図9】



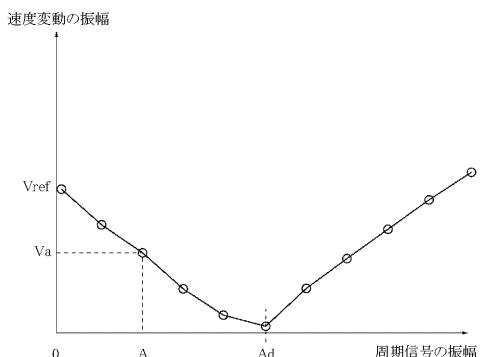
【図10】



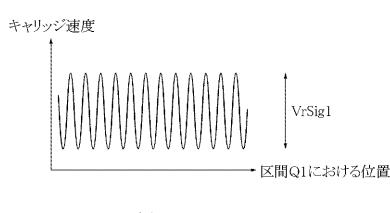
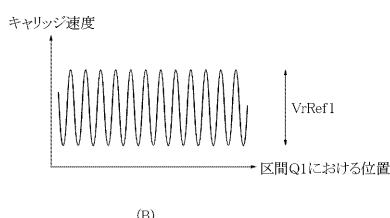
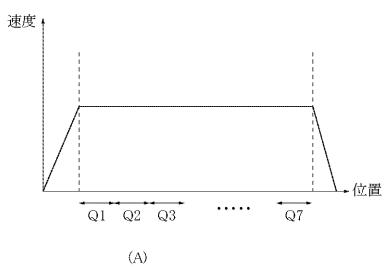
【図 1 1】



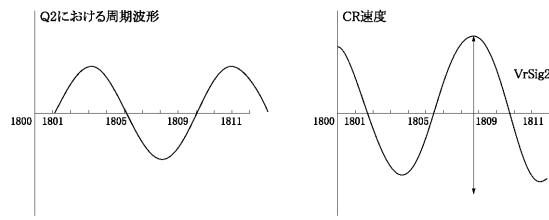
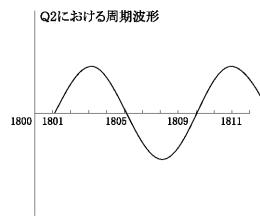
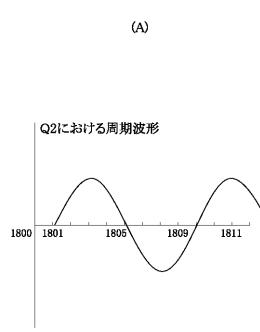
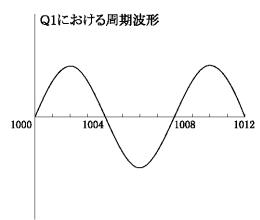
【図 1 2】



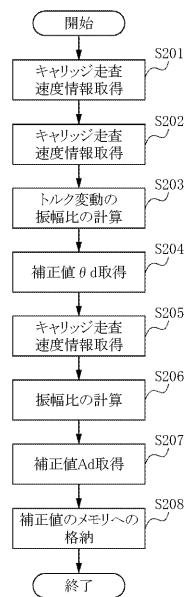
【図 1 3】



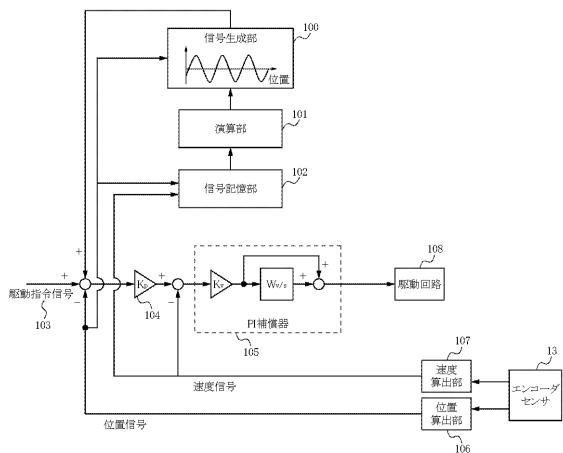
【図 1 4】



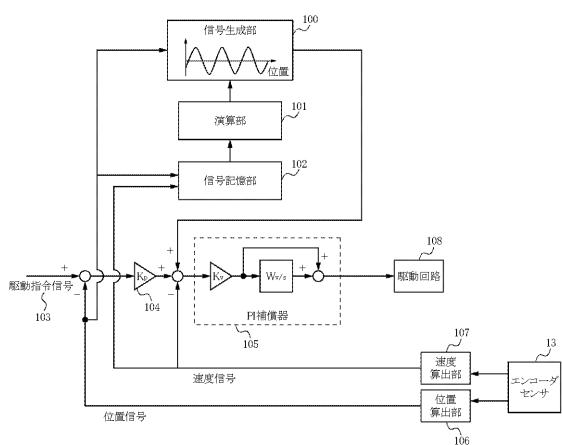
【図15】



【図16】



【図17】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2006-109544(JP,A)
特開2006-247997(JP,A)
特開2006-256226(JP,A)
特開2006-095697(JP,A)
特開2006-042525(JP,A)
特開2007-151352(JP,A)
特開2001-309687(JP,A)
特開平4-178198(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H02P 29/00