

(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2006-217734

(P2006-217734A)

(43) 公開日 平成18年8月17日(2006.8.17)

(51) Int. Cl.

H02P 8/14 (2006.01)

F I

H02P 8/00 304A

テーマコード (参考)

5H580

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2005-27871 (P2005-27871)

(22) 出願日 平成17年2月3日(2005.2.3)

(71) 出願人 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 100125254

弁理士 別役 重尚

(74) 代理人 100118278

弁理士 村松 聡

(74) 代理人 100138922

弁理士 後藤 夏紀

(74) 代理人 100136858

弁理士 池田 浩

(74) 代理人 100135633

弁理士 二宮 浩康

最終頁に続く

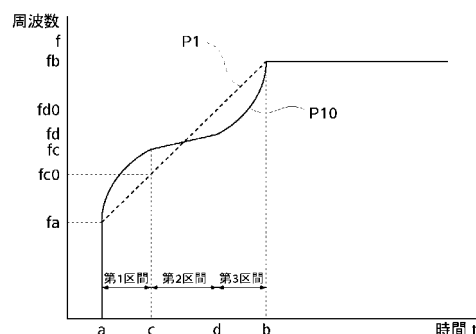
(54) 【発明の名称】 駆動装置及びその制御方法、並びに制御プログラム

(57) 【要約】

【課題】 駆動装置において、駆動ギアと、その他の伝達ギアの間隙に起因して、ギアのバックラッシュ等による異音が発生することがある。このような問題を解決するため、モータ駆動回路の変更や負荷トルクを増大させることなく、モータ駆動時の静粛性を向上することが可能なモータの駆動装置を提供する。

【解決手段】 駆動装置は、モータ速度を目標速度に速度変更する時の速度制御に於いて、速度変更開始から第1のタイミングまでの平均加速度を 1、第1のタイミングから第2のタイミングまでの平均加速度を 2、第2のタイミングから目標速度に達するまでの平均加速度を 3、起動開始から目標速度に達するまでの平均加速度を 0とした時、 $1 > 0 > 2$ 及び $3 > 0 > 2$ で表されるような速度制御を行う。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

動力を発生する動力発生手段と、前記動力発生手段で発生した動力を負荷側へ伝達する動力伝達手段と、前記動力発生手段で発生する動力の速度制御を行う動力制御手段とを備えた駆動装置において、

前記動力発生手段で発生する動力の速度変更開始時点から目標速度到達時点までの間に第 1 のタイミングを有し、前記速度変更開始時点から前記第 1 のタイミングまでの間の平均加速度を第 1 の平均加速度とし、前記第 1 のタイミングを経過後の平均加速度を第 2 の平均加速度としたときに、前記第 2 の平均加速度よりも前記第 1 の平均加速度を高くするように前記動力制御手段は速度制御を行うことを特徴とする駆動装置。

10

【請求項 2】

前記第 1 のタイミングと前記目標速度に達する時点までの間に、更に第 2 のタイミングを有し、前記第 2 のタイミングを経過後の平均加速度を第 3 の平均加速度としたときに、前記第 2 の平均加速度よりも第 3 の平均加速度を高くするように前記動力制御手段は速度制御を行うことを特徴とする請求項 1 に記載の駆動装置。

【請求項 3】

動力を発生する動力発生手段と、前記動力発生手段で発生した動力を負荷側へ伝達する動力伝達手段と、前記動力発生手段で発生する動力の速度制御を行う動力制御手段とを備えた駆動装置において、

前記動力発生手段で発生する動力の速度変更開始時点から目標速度到達時点までの間に第 1 のタイミングと第 2 のタイミングを有し、前記速度変更開始時点から前記第 1 のタイミングまでの第 1 区間に於ける平均加速度を a_1 とし、前記第 1 のタイミングから前記第 2 のタイミングまでの第 2 区間における平均加速度を a_2 とし、前記第 2 のタイミングから前記目標速度到達時点までの第 3 区間における平均加速度を a_3 としたときに、

20

$$a_1 > a_2 \text{ 及び } a_3 > a_2$$

となるように前記動力制御手段は速度制御を行うことを特徴とする駆動装置。

【請求項 4】

前記動力発生手段の起動開始から目標速度に達する時点までの平均加速度を a_0 としたときに、

$$a_1 > a_0 > a_2 \text{ 及び } a_3 > a_0 > a_2$$

30

となるように前記速度制御を行うことを特徴とする請求項 3 に記載の駆動装置。

【請求項 5】

前記動力制御手段は、前記第 1 区間の加速度を、該第 1 区間の初期に大きくし、時間が経過するに従って小さくするように制御することを特徴とする請求項 3 または 4 に記載の駆動装置。

【請求項 6】

前記駆動装置の振動を検知する振動検知手段を有し、動力制御手段は前記振動検知手段によって検知された振動レベルに基づいて速度制御を変更することを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれかに記載の駆動装置。

【請求項 7】

40

請求項 1 乃至 6 に記載の駆動装置を備えたことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 8】

動力を発生する動力発生手段と、前記動力発生手段で発生した動力を負荷側へ伝達する動力伝達手段と、前記動力発生手段で発生する動力の速度制御を行う動力制御手段とを備えた駆動装置の制御方法であって、

前記動力発生手段で発生する動力の速度変更開始時点から目標速度到達時点までの間に第 1 のタイミングを設け、前記速度変更開始時点から前記第 1 のタイミングまでの間の加速度を第 1 の加速度とし、前記第 1 のタイミングを経過後の加速度を第 2 の加速度としたときに、前記第 2 の加速度よりも前記第 1 の加速度を高くするように前記動力制御手段により速度制御を行うことを特徴とする駆動装置の制御方法。

50

【請求項 9】

動力を発生する動力発生手段と、前記動力発生手段で発生した動力を負荷側へ伝達する動力伝達手段と、前記動力発生手段で発生する動力の速度制御を行う動力制御手段とを備えた駆動装置の制御方法であって、

前記動力発生手段で発生する動力の速度変更開始時点から目標速度到達時点までの間に第 1 のタイミングと第 2 のタイミングを設け、前記速度変更開始時点から前記第 1 のタイミングまでの第 1 区間に於ける平均加速度を 1 とし、前記第 1 のタイミングから前記第 2 のタイミングまでの第 2 区間における平均加速度を 2 とし、前記第 2 のタイミングから前記目標速度到達時点までの第 3 区間における平均加速度を 3 としたときに、

$$1 > 2 \text{ 及び } 3 > 2$$

10

となるように前記動力制御手段により速度制御を行うことを特徴とする駆動装置の制御方法。

【請求項 10】

動力を発生する動力発生手段と、前記動力発生手段で発生した動力を負荷側へ伝達する動力伝達手段と、前記動力発生手段で発生する動力の速度制御を行う動力制御手段とを備えた駆動装置の制御方法を実行するための、コンピュータで読み取り可能な制御プログラムであって、

前記動力発生手段で発生する動力の速度変更開始時点から目標速度到達時点までの間に第 1 のタイミングを設定し、前記速度変更開始時点から前記第 1 のタイミングまでの間の平均加速度を第 1 の平均加速度とし、前記第 1 のタイミングを経過後の平均加速度を第 2 の平均加速度としたときに、前記第 2 の平均加速度よりも前記第 1 の平均加速度を高くするように前記動力制御手段に速度制御を行わせることを特徴とする制御プログラム。

20

【請求項 11】

動力を発生する動力発生手段と、前記動力発生手段で発生した動力を負荷側へ伝達する動力伝達手段と、前記動力発生手段で発生する動力の速度制御を行う動力制御手段とを備えた駆動装置の制御方法を実行するための、コンピュータで読み取り可能な制御プログラムであって、

前記動力発生手段で発生する動力の速度変更開始時点から目標速度到達時点までの間に第 1 のタイミングと第 2 のタイミングを設定し、前記速度変更開始時点から前記第 1 のタイミングまでの第 1 区間に於ける平均加速度を 1 とし、前記第 1 のタイミングから前記第 2 のタイミングまでの第 2 区間における平均加速度を 2 とし、前記第 2 のタイミングから前記目標速度到達時点までの第 3 区間における平均加速度を 3 としたときに、

30

$$1 > 2 \text{ 及び } 3 > 2$$

となるように前記動力制御手段に速度制御を行わせることを特徴とする制御プログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、発生させた動力を負荷側へ伝達する駆動装置及びその制御方法、並びに前記制御方法を実行するための制御プログラムに関する。

【背景技術】

40

【0002】

一般に、モータ駆動装置は、ギア等を有する動力伝達系と、この動力伝達系を駆動するモータと、モータの回転駆動を制御する駆動回路とを備えており、モータの動力が動力伝達系を介して負荷系に伝達されて、負荷系が駆動するようになっている。

【0003】

このようなモータ駆動装置においては、モータの回転軸に設けられた駆動ギアと、各負荷に伝達するための伝達ギアとの間には隙間が生じており、モータの駆動を行う際には、ギアのバックラッシュ等による異音が発生することがある。

【0004】

そこで、静音化のための対策として、従来、モータの駆動回路に工夫を凝らしたり（例

50

えば、特許文献 1 参照)、また、ギアをバネで加圧してギア間の隙間をなくすように付勢するといったような動力伝達系に工夫を凝らす(例えば、特許文献 2 参照)ことが行われていた。

【特許文献 1】特開 2 0 0 2 - 2 7 2 1 8 6 号公報

【特許文献 2】特開平 0 8 - 2 5 7 2 0 8 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、特許文献 1 に示すような、モータの駆動回路に工夫を凝らすことで駆動装置に静音化のための対策を施す場合には、モータの駆動回路が複雑化し、コストアップにつながる。また、モータの駆動回路を構成する際に、ロジック回路やドライブ回路の一部を集積化した、専用のモータドライバ IC を使用することがあるが、この様な IC を適用した場合、対策を施したい回路部が IC 内部に集積化されているため、対策が施せなかったりする場合がある。

10

【0006】

また、特許文献 2 に示すような、ギアをバネで加圧するといったような動力伝達系に工夫を凝らす対策では、負荷系を駆動するために必要となる負荷トルクが増大し、その結果、モータに要求される出力トルクも増大し、場合によってはモータが大型化するなどの問題が生ずる。

【0007】

20

本発明は上記従来の問題点に鑑み、モータ駆動回路の構成を変更することなく、且つ負荷トルクを増大させずにモータ駆動時の静粛性を向上させることが可能な駆動装置及びその制御方法、並びに制御プログラムを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明は上記目的を達成するため、動力を発生する動力発生手段と、前記動力発生手段で発生した動力を負荷側へ伝達する動力伝達手段と、前記動力発生手段で発生する動力の速度制御を行う動力制御手段とを備えた駆動装置において、前記動力発生手段で発生する動力の速度変更開始時点から目標速度到達時点までの間に第 1 のタイミングを有し、前記速度変更開始時点から前記第 1 のタイミングまでの間の平均加速度を第 1 の平均加速度とし、前記第 1 のタイミングを経過後の平均加速度を第 2 の平均加速度としたときに、前記第 2 の平均加速度よりも前記第 1 の平均加速度を高くするように前記動力制御手段は前記速度制御を行うことを特徴とする。

30

【0009】

また、本発明は、動力を発生する動力発生手段と、前記動力発生手段で発生した動力を負荷側へ伝達する動力伝達手段と、前記動力発生手段で発生する動力の速度制御を行う動力制御手段とを備えた駆動装置において、前記動力発生手段で発生する動力の速度変更開始時点から目標速度到達時点までの間に第 1 のタイミングと第 2 のタイミングを有し、前記速度変更開始時点から前記第 1 のタイミングまでの第 1 区間に於ける平均加速度を 1 とし、前記第 1 のタイミングから前記第 2 のタイミングまでの第 2 区間における平均加速度を 2 とし、前記第 2 のタイミングから前記目標速度到達時点までの第 3 区間における平均加速度を 3 としたときに、 $1 > 2$ 及び $3 > 2$ となるように前記動力制御手段は速度制御を行うことを特徴とする。

40

【0010】

また、本発明は、請求項 1 乃至 6 に記載の駆動装置を備えたことを特徴とする。

【0011】

また、本発明は、動力を発生する動力発生手段と、前記動力発生手段で発生した動力を負荷側へ伝達する動力伝達手段と、前記動力発生手段で発生する動力の速度制御を行う動力制御手段とを備えた駆動装置の制御方法であって、前記動力発生手段で発生する動力の速度変更開始時点から目標速度到達時点までの間に第 1 のタイミングを設け、前記速度変

50

更開始時点から前記第 1 のタイミングまでの間の平均加速度を第 1 の加速度とし、前記第 1 のタイミングを経過後の平均加速度を第 2 の平均加速度としたときに、前記第 2 の平均加速度よりも前記第 1 の平均加速度を高くするように前記動力制御手段により速度制御を行うことを特徴とする。

【 0 0 1 2 】

また、本発明は、動力を発生する動力発生手段と、前記動力発生手段で発生した動力を負荷側へ伝達する動力伝達手段と、前記動力発生手段で発生する動力の速度制御を行う動力制御手段とを備えた駆動装置の制御方法であって、前記動力発生手段で発生する動力の速度変更開始時点から目標速度到達時点までの間に第 1 のタイミングと第 2 のタイミングを設け、前記速度変更開始時点から前記第 1 のタイミングまでの第 1 区間に於ける平均加速度を 1 とし、前記第 1 のタイミングから前記第 2 のタイミングまでの第 2 区間における平均加速度を 2 とし、前記第 2 のタイミングから前記目標速度到達時点までの第 3 区間における平均加速度を 3 としたときに、 $1 > 2$ 及び $3 > 2$ となるように前記動力制御手段により速度制御を行うことを特徴とする。

10

【 0 0 1 3 】

また、本発明は、動力を発生する動力発生手段と、前記動力発生手段で発生した動力を負荷側へ伝達する動力伝達手段と、前記動力発生手段で発生する動力の速度制御を行う動力制御手段とを備えた駆動装置の制御方法を実行するための、コンピュータで読み取り可能な制御プログラムであって、前記動力発生手段で発生する動力の速度変更開始時点から目標速度到達時点までの間に第 1 のタイミングを設定し、前記速度変更開始時点から前記第 1 のタイミングまでの間の平均加速度を第 1 の加速度とし、前記第 1 のタイミングを経過後の平均加速度を第 2 の平均加速度としたときに、前記第 2 の平均加速度よりも前記第 1 の平均加速度を高くするように前記動力制御手段に速度制御を行わせることを特徴とする。

20

【 0 0 1 4 】

また、本発明は、動力を発生する動力発生手段と、前記動力発生手段で発生した動力を負荷側へ伝達する動力伝達手段と、前記動力発生手段で発生する動力の速度制御を行う動力制御手段とを備えた駆動装置の制御方法を実行するための、コンピュータで読み取り可能な制御プログラムであって、前記動力発生手段で発生する動力の速度変更開始時点から目標速度到達時点までの間に第 1 のタイミングと第 2 のタイミングを設定し、前記速度変更開始時点から前記第 1 のタイミングまでの第 1 区間に於ける平均加速度を 1 とし、前記第 1 のタイミングから前記第 2 のタイミングまでの第 2 区間における平均加速度を 2 とし、前記第 2 のタイミングから前記目標速度到達時点までの第 3 区間における平均加速度を 3 としたときに、 $1 > 2$ 及び $3 > 2$ となるように前記動力制御手段は速度制御を行うことを特徴とする。

30

【発明の効果】

【 0 0 1 5 】

本発明によれば、動力制御手段の構成を変更を行うことなく、且つ動力伝達手段の負荷トルクを増大させずに、動力発生手段の駆動時における静粛性を向上させることが可能になる。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 6 】

本発明の駆動装置及びその制御方法、並びに制御プログラムの実施の形態について、図面を参照しながら説明する。

【 0 0 1 7 】

[第 1 の実施の形態]

< 第 1 の実施の形態に係る駆動装置の構成 >

図 1 は、本発明の第 1 の実施の形態に係る駆動装置の構成を示すブロック図である。

【 0 0 1 8 】

この駆動装置 10 は、パルスモータ制御回路 11 と、パルスモータ（ステッピングモータ

50

タ) 12 と、動力伝達系 13 とで構成されている。パルスモータ制御回路 11 は、パルスモータ 12 の回転速度を目標速度へと変更するための速度制御など、パルスモータ 12 に対して駆動パルスを供給してその回転を制御する回路である。動力伝達系 13 は、モータ 12 の回転軸に設けられた駆動ギアと螺合して各負荷 14 - 1, 14 - 2, ... にモータ 12 の動力を伝達するための伝達ギアが複数組み合わせられて構成されている。

【0019】

<パルスモータの駆動パターンの一般例>

図 2 は、パルスモータに一般的に用いられている駆動パターン例を示すグラフである。

【0020】

なお、本来、パルスモータに与えられる入力信号はパルスであり、パルスモータの回転速度は、入力信号として与えられる連続したパルス（駆動パルス）のパルス周波数によって決定される。図 2 に示す例は、個々のパルスに対して、パルスの周波数（離散値）をプロットし、連続的に且つ近似的に線で繋げて表したものである。従って、厳密にみると、あるパルスの周波数が同図で示されるような直線や曲線上から外れていたり、周波数の変化が一直線で表されないで階段状に変化していることがある。

【0021】

図 2 のタイミング a では、駆動する負荷が十分動き始めることができる周波数（自起動周波数） f_a [pps] でモータ 12 を起動し、そのタイミング a から、最終的に目標とするモータ 12 の回転速度に対応する周波数（以下、目標周波数） f_b [pps] になるタイミング b まで、時間の経過に従って様に周波数を上げていく。このタイミング a からタイミング b までの区間が加速区間と定義され、この時の変化率が加速度として定義される。目標周波数 f_b [pps] に達すると、加速を止めて一定の周波数 f_b [pps] で駆動される。

【0022】

加速度が一定値であれば、図 2 のパターン P1 で示されるような直線で表される（以下、直線加速パターンと記す）。また、モータ 12 に供給する駆動パルスの変化の加え方によっては、パターン P2 のような上方に凸の曲線や、パターン P3 のような下方に凸の曲線になる。

【0023】

<本実施の形態に係る駆動パターン>

図 3 は、本実施の形態に係る、パルスモータの駆動パターンを示すグラフである。なお、破線で示す駆動パターン P1 は、上述した従来の直線加速パターンであり、本実施の形態に係る駆動パターン P10 と比較するために表示している。

【0024】

同図において、タイミング a は、駆動開始時のタイミングであり、タイミング b は、目標周波数に到達する時のタイミングである。タイミング c（第 1 のタイミング）は、タイミング a より所定時間経過後のタイミングであり、タイミング d（第 2 のタイミング）は、タイミング b より所定時間前のタイミングである。ここでは便宜上、タイミング d はタイミング c よりも後の事象であると定義する。

【0025】

まず、タイミング a に於いて、従来の駆動パターン P1 ~ P3 と同様に自起動周波数 f_a [pps] で起動し、タイミング c で周波数 f_c [pps] に到る。このタイミング a からタイミング c までの第 1 区間では、上方に凸となる曲線で表されるような加速パターンで加速する。即ち、図 3 で示すように、第 1 区間においては、初期は加速度を大きくし、時間が経過するに従って順次、加速度を小さくするように制御する。

【0026】

タイミング c において、駆動パターン P10 の周波数 f_c [pps] は従来の直線加速パターン P1 の周波数 f_{c0} よりも大きい値である。従って、第 1 区間での平均加速度は、直線加速パターン P1 の加速度よりも大きい。即ち、加速区間全体での平均加速度よりも大きくなる。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 7 】

続く、所定のタイミング c から所定のタイミング d までの第 2 区間では、直線で表される加速パターンで加速する。タイミング d において、駆動パターン P 1 0 の周波数 f_d [p p s] は、従来の直線加速パターン P 1 の周波数 f_{d0} よりも小さい値である。従って、第 2 区間での平均加速度は、従来の直線加速パターン P 1 の加速度よりも小さい。即ち、加速区間全体での平均加速度よりも小さくなる。

【 0 0 2 8 】

更に、タイミング d から目標周波数 f_b [p p s] に達するタイミング b までの第 3 区間での平均加速度は、第 2 区間の平均加速度、及び加速区間全体での平均加速度よりも大きな値である。

10

【 0 0 2 9 】

なお、各区間での平均の加速度及び各加速度の関係は、下記の式 (1) ~ (5) のように表すことができる。

【 0 0 3 0 】

第 1 区間での平均加速度 a_1 は、

$$a_1 [p p s / s] = (f_c - f_a) / (c - a) \quad \dots (1)$$

となり、

第 2 区間での平均加速度 a_2 は、

$$a_2 [p p s / s] = (f_d - f_c) / (d - c) \quad \dots (2)$$

となる。

20

【 0 0 3 1 】

第 3 区間での平均加速度 a_3 は、

$$a_3 [p p s / s] = (f_b - f_d) / (b - d) \quad \dots (3)$$

となり、

加速区間全体での平均加速度 a_0 は、

$$a_0 [p p s / s] = (f_b - f_a) / (b - a) \quad \dots (4)$$

となり、

各平均加速度の関係は、

$$a_1 > a_0 > a_2 \quad \text{及び} \quad a_3 > a_0 > a_2 \quad \dots (5)$$

となる。

30

【 0 0 3 2 】

< 本実施の形態に係る駆動パターンにおける各区間 >

さらに、上述した本実施の形態に係る駆動パターン P 1 0 における各区間について詳細に説明する。

【 0 0 3 3 】

I . 第 1 区間

図 4 は、パルスモータの振動特性を示すグラフである。

【 0 0 3 4 】

同図で示すように、一般的に、パルスモータに供給される駆動パルスの周波数が低い時に振動が大きく、周波数が高い時には振動が小さい。振動が発生し易い周波数でモータを駆動すると、モータだけでなく、モータを伝わって駆動系やその周りの部材も振動して、騒音が発生する。一旦振動が発生すると、その振動は継続され、例え、モータの駆動パルスが振動領域を抜けたとしても、しばらく振動は続く。

40

【 0 0 3 5 】

そこで、第 1 区間では、平均加速度を大きくし、駆動パルスの周波数ができるだけ早く振動領域の周波数から抜け出せるようにする。これは、モータ 1 2 を含め、動力伝達系 1 3 や周りの部材が十分に振動してしまわない内に、モータ 1 2 の振動を小さくさせることになり、その後継続する振動が低減して騒音を抑制することができる。

【 0 0 3 6 】

また、平均的には、低い周波数である程、振動し易いため、第 1 区間内に於いても、低

50

い周波数で駆動する時間を少なくするために、上方に凸の曲線の加速パターンにする。さらに、パルスモータの出力トルク特性は、周波数が大きくなるに従って出力トルクが減少し、周波数の変化に対して出力トルクが減少する割合も大きくなる。そこで、タイミングcは、駆動周波数が、出力トルクの減少が小さい周波数領域で、且つモータ12の振動が多い領域よりも大きい周波数となるタイミングとする。

【0037】

II. 第2区間

第2区間では、加速度を一定として平均加速度を小さくする。これにより、モータ12の駆動が安定し、第1区間で発生した振動を早く減衰させることができる。

【0038】

III. 第3区間

第3区間では、第2区間で平均加速度を小さくしたことによりトータルの遅れた加速を取り戻すため、振動の少ない高周波数領域で平均加速度を大きくする。

【0039】

<第1実施の形態の利点>

以上のように、モータ12の駆動パルスを、起動から所定時間経過するまでは(第1区間)平均加速度を高くし、その後、更に所定時間経過するまでは(第2区間)平均加速度を低くし、最後に目標周波数に達するまでの間(第3区間)を再び平均加速度を高くするような駆動パターンP10にすることにより、加速に要する時間が長くなることを防ぎつつ、起動及び加速時に発生する振動を最小限に抑え、また、振動の継続を低減させることによって、駆動装置の騒音の低減を図ることができる。

【0040】

図5(a),(b)は、パルスモータの駆動パターンに対する騒音データを示す波形図であり、同図(a)は、その従来例であり、同図(b)は本実施の形態の例である。具体的には、ある駆動系を、従来の直線加速による駆動パターンP1と、本実施の形態の駆動パターンP10でそれぞれ駆動したときの騒音波形を表している。同図(a),(b)から明らかなように、従来の直線加速による駆動パターンP1よりも本実施の形態に係る駆動パターンP10の方が騒音波形の振れが小さく、静かになっていることが分かる。

【0041】

<第1実施の形態の変形例>

図6は、本実施の形態の変形例に係る駆動パターンを示すグラフである。第1区間では、上記実施の形態で示したような上方に凸の曲線で表される加速パターンに限るものではなく、図6に示すような直線で表される駆動パターンP20でも良い。

【0042】

両者の違いとしては、第1区間内で、平均加速度1が同じであっても、低い周波数で駆動している時間が少ない分、直線加速パターンよりも上方に凸の曲線加速パターンの方が、図7(a),(b),(c)からも明らかなように、静音化にはより効果がある。図7(a),(b),(c)は、ある駆動系を、それぞれ、直線加速パターン、上方に凸の曲線加速パターン、及び下方に凸の曲線加速パターンで駆動したときの騒音波形を示した波形図である。同図(b)に示す、上方に凸の曲線加速パターンが最も騒音波形の振れが小さく、静かになっていることが分かる。

【0043】

しかし一方で、直線加速パターンでは、駆動パルスのパターン化を行い易く、制御が簡単になるという利点がある。

【0044】

また、上記駆動パターンP10またはP20において、第2区間での直線加速パターンが無く、第1区間で上方に凸、第3区間で下方に凸の曲線加速パターンであっても良い。このパターンでも、起動時の近くと目標周波数到達の近くで加速度が大きく、中間地点で加速度が低くなるため、同様の効果が得られる。

【0045】

10

20

30

40

50

[第 2 の実施の形態]

< 第 2 の実施の形態に係る駆動装置の構成 >

図 8 は、本発明の第 2 の実施の形態に係る駆動装置の構成を示すブロック図である。

【 0 0 4 6 】

第 2 の実施の形態に係る駆動装置は、上述した第 1 実施の形態の駆動装置 1 0 において、振動検知手段 1 5 を設け、パルスモータ制御回路 1 1 は、振動検知手段 1 5 によって検知された振動レベルに応じて、パルスモータ 1 2 に対する速度制御を変更するようにしたものである。振動検知手段 1 5 の一例としては、振動に応じて所定の電圧を出力するような公知な素子、例えば、圧電素子を用いた加速度ピックアップ(加速度センサ)などを挙げることができる。

10

【 0 0 4 7 】

< 振動特性測定シーケンス >

図 9 は、本実施の形態に係る駆動装置 5 0 の振動特性測定シーケンスを示すフローチャートであり、この振動特性測定シーケンスは、本実施の形態の駆動装置 5 0 を作動する際に駆動パターンを決定するために実行されるものであり、本実施の形態のような駆動装置 5 0 を搭載した装置において、例えば、電源が ON された時や、所定の耐久回数を超えた時などに起動させる。

【 0 0 4 8 】

振動特性測定シーケンスが起動されると、まず、初期化を行う(ステップ S 1)。次にこの駆動装置 5 0 のモータ 1 2 を起動させるため、 $n = 1$ として自起動周波数 f_1 をセッ 20

【 0 0 4 9 】

続いて、 $n = 2$ として次の周波数 f_2 をセットして、同様に振動レベルを測定し、記憶する(ステップ S 2 ~ ステップ S 4)。この処理を、駆動装置 5 0 の駆動周波数が目標周波数 f_n になるまで順次繰り返す(ステップ S 5)。

【 0 0 5 0 】

以上のようにして、自起動周波数 f_1 から目標周波数 f_n までの各周波数に対する駆動装置 5 0 の振動レベルをそれぞれ測定し記憶する。

【 0 0 5 1 】

30

< 駆動パターンの決定方法 >

図 1 0 は、本実施の形態に係る駆動装置 5 0 の、駆動周波数に対する振動レベルを示す振動特性グラフである。この図 1 0 を参照して、駆動装置 5 0 の駆動パターンの決定方法について説明する。

【 0 0 5 2 】

なお、図中の $f_1, f_2, \dots, f(n-1), f_n$ 、及び、 $V_1, V_2, \dots, V(n-1), V_n$ は、図 9 で示す振動特性測定シーケンスによって測定した周波数と振動レベル値を示している。

【 0 0 5 3 】

図 3 で説明したタイミング a, b, c, d は、本実施の形態では予め決められている固定のタイミングとする。また、第 2 区間に於ける直線加速時の加速度についても予め決められた固定値である。従って、タイミング c に於ける周波数 f_c を決定させると、タイミ 40

【 0 0 5 4 】

なお、本実施の形態では、タイミング a, b, c, d を固定値としているが、本発明はこれに限るものではなく、このタイミングを変えて駆動パターンを決定しても良い。

【 0 0 5 5 】

図 9 の振動特性測定シーケンスにより、周波数 f_n に対する振動レベル値 V_n が閾値 V_{th} を下回る時の最小の周波数を f_c とする。図 3 では、 f_7 が f_c となる。但し、この f_c は f_{c0} よりも大きい値で f_{c1} よりも小さい値とする。もし f_{c0} よりも低い周波 50

数で振動レベル値 V_n が閾値 V_{th} を下回る場合には、 f_c を f_{c0} とし、周波数が f_{c1} を超えても振動レベル値 V_n が閾値 V_{th} を下回らない場合には、 f_c を f_{c1} とする。

【0056】

ここで、前述したように、 f_{c0} は、従来の直線加速パターンでのタイミング c での周波数である。また、 f_{c1} はモータ 12 の出力トルクと動力伝達系 13 の負荷トルクの関係等で決まる所定値である。

【0057】

以上のようにして、駆動装置 50 のばらつきや状態によって変化する駆動装置 50 の振動特性を反映させて駆動パターンを変えることによって、常に最適な低振動の駆動パターンで駆動装置を駆動させることができ、低騒音の装置を実現することができる。

10

【0058】

[本発明の適用例]

< 上記実施の形態の駆動装置を用いたカラー画像形成装置 >

次に、本発明の適用例として、上記実施の形態に係る駆動装置を用いたカラー画像形成装置について説明する。

【0059】

図 11 は、上記実施の形態に係る駆動装置を搭載したカラープリンタの断面図である。

【0060】

このカラープリンタの制御ユニット 70 には、画像形成部や給紙部、中間転写部等の各ユニット内の機構の動作を制御するための制御基板 70a、及び上記実施の形態に係る駆動装置のパルスモータ制御回路 11 が搭載されたモータドライブ基板 70b などが配備されている。

20

【0061】

図中の 21a、21b、21c、21d は記録材 P を収納するためのカセットであり、22a、22b、22c、22d は、カセット 21a ~ 21d から記録材 P を 1 枚ずつ送り出すための給紙ローラユニットである。給紙ローラユニット 22a ~ 22d によって 1 枚だけ分離された記録材 P は、さらに引き抜きローラ 24a ~ 24d、レジ前ローラ 26 によって搬送され、レジストローラ 25 まで搬送される。

【0062】

このカラープリンタの給紙ローラユニット 22a ~ 22d 及びレジストローラ 25 は、それぞれ独立してステッピングモータで駆動され、これらのステッピングモータを駆動する時の駆動パターンは、上記各実施の形態で説明した駆動パターンであり、パルスモータ制御回路 11 によって生成される。

30

【0063】

次に、カセット 21a から記録材 P を搬送する場合を例にして、本カラープリンタの動作について簡単に説明する。

【0064】

画像形成動作開始信号が発せられてから所定時間経過後、まず給紙ローラユニット 22a が駆動開始され、それによってカセット 21a から記録材 P が 1 枚ずつ送り出される。そして、記録材 P が引き抜きローラ 24a 及びレジ前ローラ 26 を経由して、レジストローラ 25 まで搬送される。その時、レジストローラ 25 は停止されており、紙先端はニップ部に突き当たる。その後、画像形成部が画像の形成を開始するタイミングに合わせてレジストローラ 25 は回転を始める。

40

【0065】

一方、画像形成部では、画像形成動作開始信号が発せられると、中間転写ベルト 30 の回転方向において最も上流にある感光ドラム 11d 上に形成されたトナー画像が、転写ローラ 35d によって中間転写ベルト 30 に一次転写される。同様の工程が繰り返され、結局 4 色のトナー像が中間転写ベルト 30 上において一次転写される。

【0066】

50

その後、記録材 P が二次転写領域に進入、中間転写ベルト 30 に接触すると、中間転写ベルト 30 上に形成された 4 色のトナー画像が二次転写ローラ 36 によって記録材 P の表面に転写される。その後、定着ローラ対 41 a、41 b に於いてトナー画像が紙表面に定着され、フェイスアップ排紙トレイ 2 またはフェイスダウントレイ 3 に排出される。

【0067】

このように、上記の給紙ローラユニット 22 a 及びレジストローラ 25 は、紙 1 枚ごとに駆動 / 停止を繰り返すため、駆動装置の加速時に発生する振動を抑えることによって、より効果的にカラープリンタ全体の騒音を低減させることができる。

【0068】

また、本発明の目的は、実施形態の機能を実現するソフトウェアのプログラムコードを記録した記憶媒体を、システム或いは装置に供給し、そのシステム或いは装置のコンピュータ（または CPU や MPU 等）が記憶媒体に格納されたプログラムコードを読み出して実行することによっても達成される。

【0069】

この場合、記憶媒体から読み出されたプログラムコード自体が前述した実施の形態の機能を実現することになり、そのプログラムコード及び該プログラムコードを記憶した記憶媒体は本発明を構成することになる。

【0070】

また、プログラムコードを供給するための記憶媒体としては、例えば、フロッピー（登録商標）ディスク、ハードディスク、光磁気ディスク、CD-ROM、CD-R、CD-RW、DVD-ROM、DVD-RAM、DVD-RW、DVD+RW、磁気テープ、不揮発性のメモ리카ード、ROM 等を用いることができる。または、プログラムコードをネットワークを介してダウンロードしても良い。

【0071】

また、コンピュータが読み出したプログラムコードを実行することにより、上記実施の形態の機能が実現されるだけでなく、そのプログラムコードの指示に基づき、コンピュータ上で稼動している OS（オペレーティングシステム）等が実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれる。

【0072】

更に、記憶媒体から読み出されたプログラムコードが、コンピュータに挿入された機能拡張ボードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに書き込まれた後、そのプログラムコードの指示に基づき、その機能拡張ボードや機能拡張ユニットに備わる CPU 等が実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれる。

【0073】

また、コンピュータが読み出したプログラムコードを実行することにより、前述した各実施の形態の機能が実現されるだけでなく、そのプログラムコードの指示に基づき、コンピュータ上で稼動している OS などが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した各実施の形態の機能が実現される場合も、本発明に含まれることは言うまでもない。

【図面の簡単な説明】

【0074】

【図 1】第 1 の実施の形態に係る駆動装置の構成を示すブロック図である。

【図 2】パルスモータに一般的に用いられている駆動パターン例を示すグラフである。

【図 3】第 1 実施の形態に係る、パルスモータの駆動パターンを示すグラフである。

【図 4】パルスモータの振動特性を示すグラフである。

【図 5】パルスモータの駆動パターンに対する騒音データを示す波形図である。

【図 6】第 1 実施の形態の変形例に係る駆動パターンを示すグラフである。

【図 7】駆動系を駆動したときの騒音波形を示した波形図である。

【図 8】第 2 の実施の形態に係る駆動装置の構成を示すブロック図である。

10

20

30

40

50

【図 9】第 2 の本実施の形態に係る駆動装置の振動特性測定シーケンスを示すフローチャートである。

【図 10】第 2 の実施の形態に係る駆動装置の、駆動周波数に対する振動レベルを示す振動特性グラフである。

【図 11】実施の形態に係る駆動装置を搭載したカラープリンタの断面図である。

【符号の説明】

【 0 0 7 5 】

1 0 駆動装置

1 1 パルスモータ制御回路

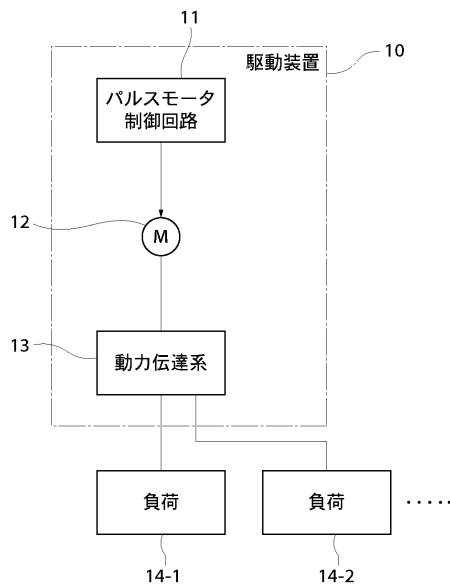
1 2 パルスモータ

1 3 動力伝達系

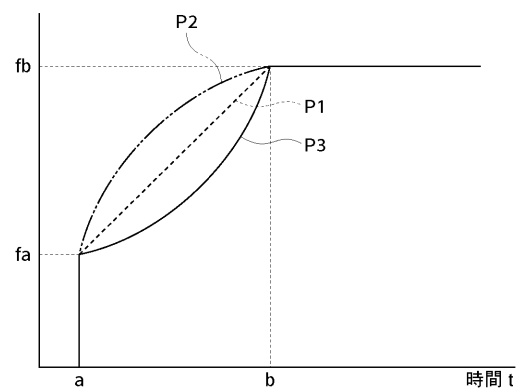
1 4 - 1 , 1 4 - 2 負荷

10

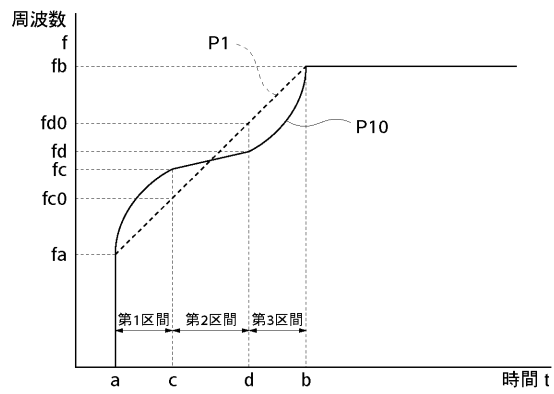
【図 1】



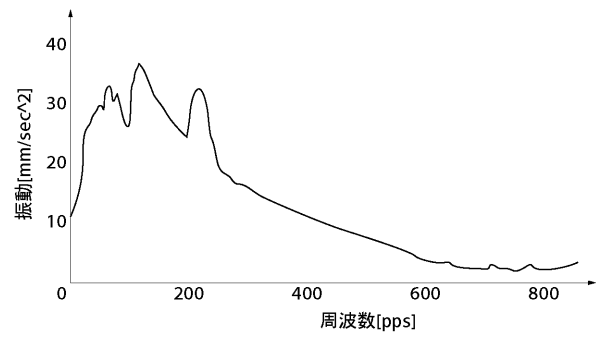
【図 2】



【図 3】

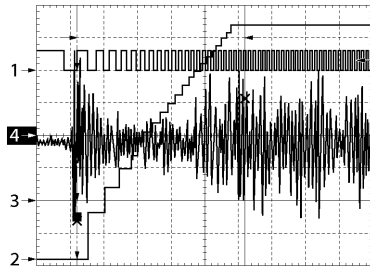


【図 4】

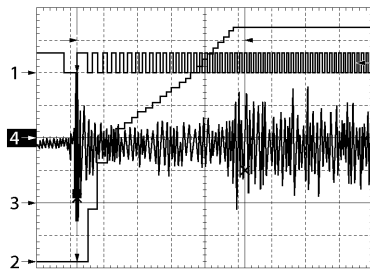


【図 5】

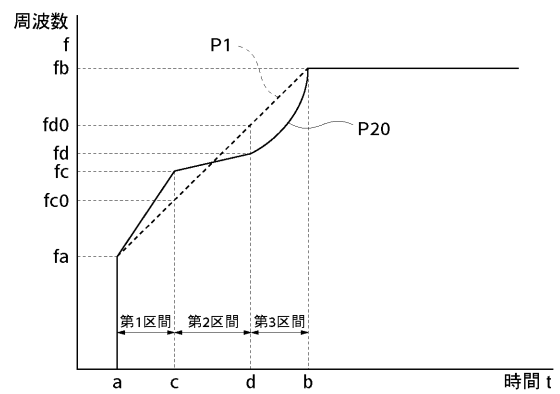
(a) 従来の駆動パターン(P1)時



(b) 実施の形態の駆動パターン(P10)時

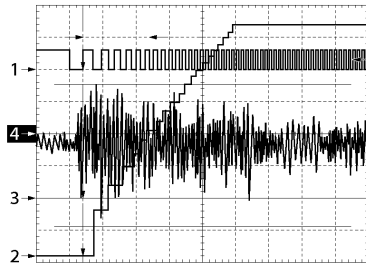


【図 6】

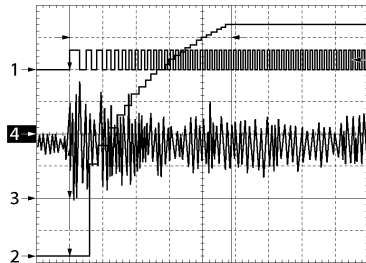


【図 7】

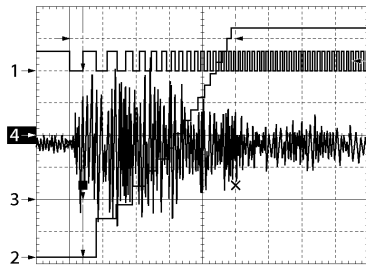
(a) 直線加速パターン時



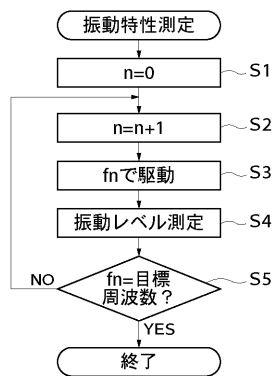
(b) 上に凸加速パターン時



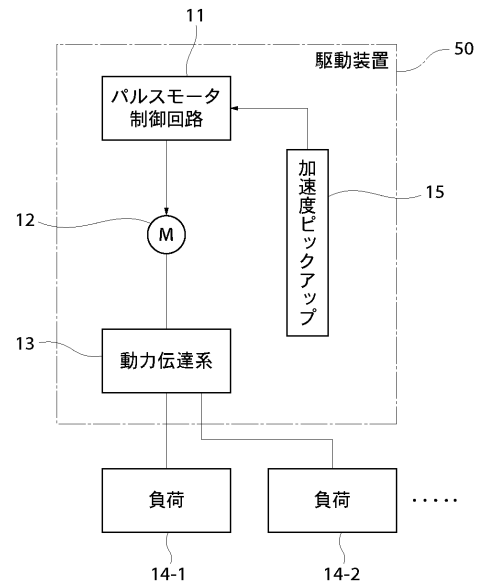
(c) 下に凸加速パターン時



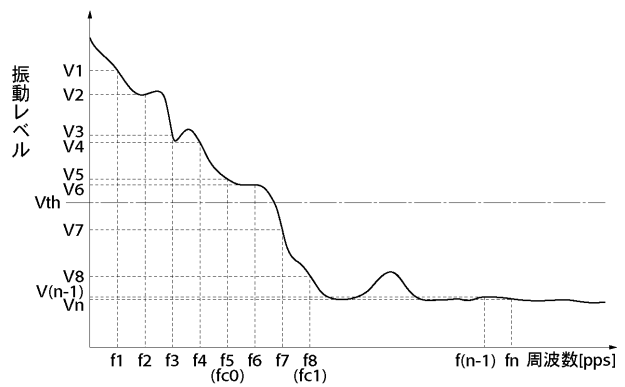
【図 9】



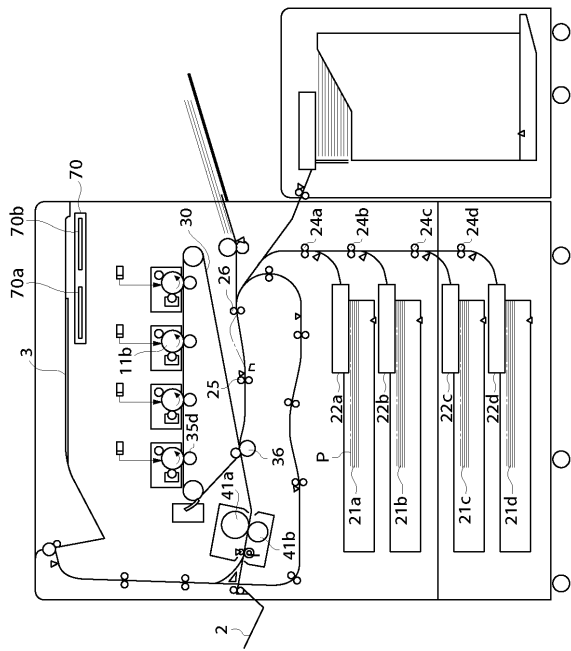
【図 8】



【図 10】



【図 1 1】



フロントページの続き

- (72)発明者 辻野 浩道
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
- (72)発明者 三宅 和則
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
- (72)発明者 砂田 秀則
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
- (72)発明者 大野 徹
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
- Fターム(参考) 5H580 AA04 BB02