

(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.C1.

HO2P 8/14

(2006.01)

F 1

HO2P 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 聰

(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

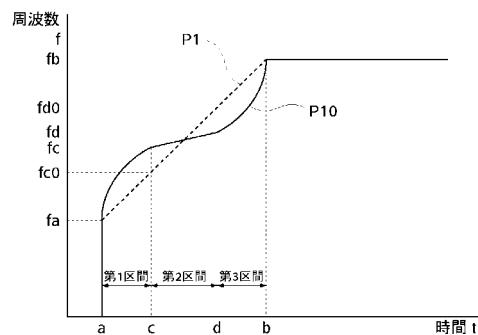
(54) 【発明の名称】 駆動装置及びその制御方法、並びに制御プログラム

(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の隙間に起因して、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、モータ駆動時の静肅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 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区間に於ける平均加速度を 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区間に於ける平均加速度を 3 としたときに、 20

$$1 > 2 \text{ 及び } 3 > 2$$

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 0 としたときに、

$$1 > 0 > 2 \text{ 及び } 3 > 0 > 2$$

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。 30

【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。 40

【請求項 7】

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区間に於ける平均加速度を 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区間に於ける平均加速度を 3 としたときに、

1 > 2 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区間に於ける平均加速度を 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区間に於ける平均加速度を 3 としたときに、

1 > 2 及び 3 > 2

30

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。

40

【背景技術】

【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あり、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 2002-272186 号公報

【特許文献 2】特開平 08 - 257208 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 5 】

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。

【 0 0 0 6 】

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。

【 0 0 0 7 】

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肅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】

【 0 0 0 8 】

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。

【 0 0 0 9 】

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区間に於ける平均加速度を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区間に於ける平均加速度を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。

[0 0 1 0]

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。

【 0 0 1 1 】

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

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。

【0012】

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

【0013】

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

【0014】

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】

【0015】

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肅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】

【0016】

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。

【0017】

[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。

【0018】

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

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さ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ったり、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一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_c 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

【0027】

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P10の周波数f_d [pps]は、従来の直線加速パターンP1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P1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。

【0028】

更に、タイミングdから目標周波数f_b [pps]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。

【0029】

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

10

【0030】

第1区間での平均加速度 1 は、

$$1 \text{ [pps/s]} = (f_c - f_a) / (c - a) \quad \dots (1)$$

となり、

第2区間での平均加速度 2 は、

$$2 \text{ [pps/s]} = (f_d - f_c) / (d - c) \quad \dots (2)$$

となる。

【0031】

第3区間での平均加速度 3 は、

$$3 \text{ [pps/s]} = (f_b - f_d) / (b - d) \quad \dots (3)$$

となり、

加速区間全体での平均加速度 0 は、

$$0 \text{ [pps/s]} = (f_b - f_a) / (b - a) \quad \dots (4)$$

となり、

各平均加速度の関係は、

$$1 > 0 > 2 \text{ 及び } 3 > 0 > 2 \quad \dots (5)$$

となる。

20

【0032】

<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P10における各区間について詳細に説明する。

【0033】

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。

【0034】

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。

30

【0035】

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12を含め、動力伝達系13や周りの部材が十分に振動してしまわない内に、モータ12の振動を小さくさせることになり、その後に継続する振動が低減して騒音を抑制することができる。

【0036】

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区間に於いても、低

40

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】

I I . 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】

I I I . 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的に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 によつて 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 O N 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。

20

【 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 セット する (ステップ S 2) 。 この 自起動 周波数 f_1 で 駆動 装置 5 0 を 駆動 し (ステップ S 3) 、 所定 時間 経過 後 に 振動 レベル を 測定 し、 記憶 する (ステップ S 4) 。

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、 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) 。

30

【 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 】

< 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、 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。

30

【 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 よつて 測定 し た 周波数 と 振動 レベル 値 を 示して いる。

40

【 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。 従つて、 タイミング c に 於ける 周波数 f_c を 決定 さ せ る と、 タイミング d に 於ける 周波数 f_d も 決まり、 駆動 パターン 全体 が 決定 さ れる。

【 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_c 1 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 1 2 の出力トルクと動力伝達系 1 3 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 5 0 のばらつきや状態によって変化する駆動装置 5 0 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。

【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 1 1 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 7 0 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 7 0 a、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 1 1 が搭載されたモータドライブ基板 7 0 b などが配備されている。

【0061】

図中の 2 1 a、2 1 b、2 1 c、2 1 d は記録材 P を収納するためのカセットであり、2 2 a、2 2 b、2 2 c、2 2 d は、カセット 2 1 a ~ 2 1 d 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 2 2 a ~ 2 2 d 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 2 4 a ~ 2 4 d、レジ前ローラ 2 6 によって搬送され、レジストローラ 2 5 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 2 2 a ~ 2 2 d 及びレジストローラ 2 5 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 1 1 によって生成される。

【0063】

次に、カセット 2 1 a 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 2 2 a が駆動開始され、それによってカセット 2 1 a 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 2 4 a 及びレジ前ローラ 2 6 を経由して、レジストローラ 2 5 まで搬送される。その時、レジストローラ 2 5 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 2 5 は回転を始める。

【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 3 0 の回転方向において最も上流にある感光ドラム 1 1 d 上に形成されたトナー画像が、転写ローラ 3 5 d によって中間転写ベルト 3 0 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 3 0 上において一次転写される。

【0066】

10

20

30

40

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41a、41b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22a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、不揮発性のメモリカード、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】

【0075】

10 駆動装置

11 パルスモータ制御回路

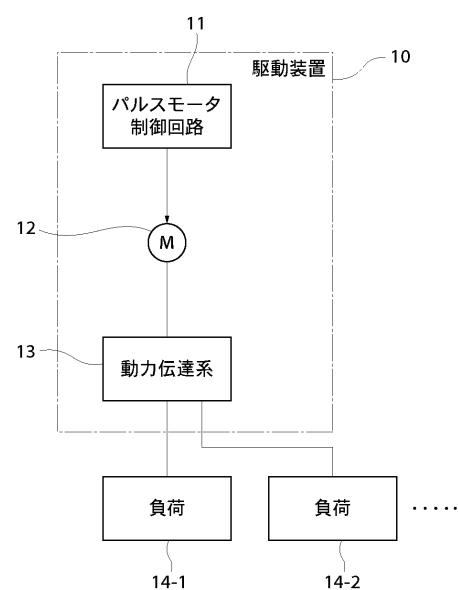
12 パルスモータ

13 動力伝達系

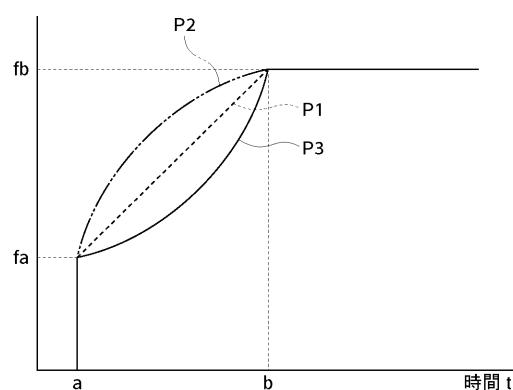
14-1, 14-2 負荷

10

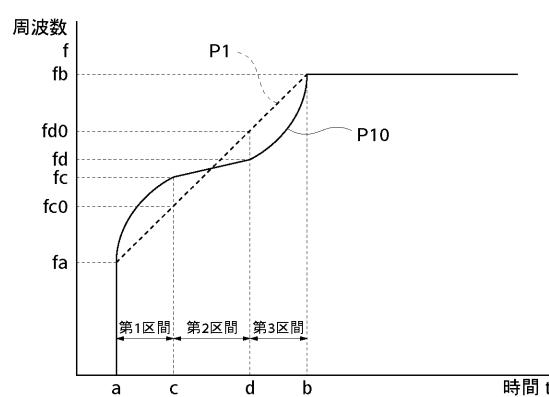
【図1】



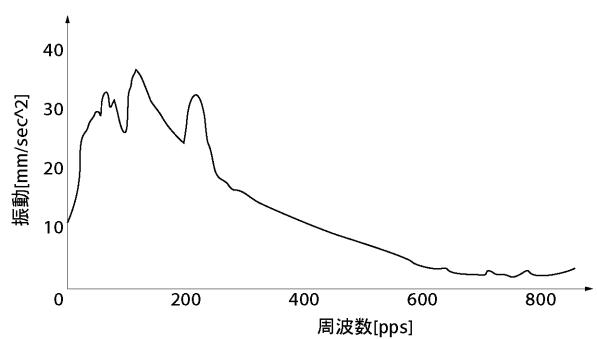
【図2】



【図3】

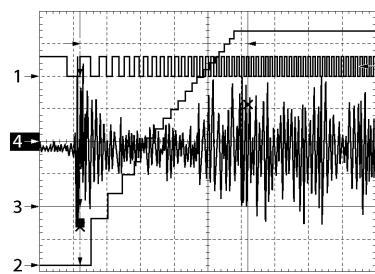


【図4】

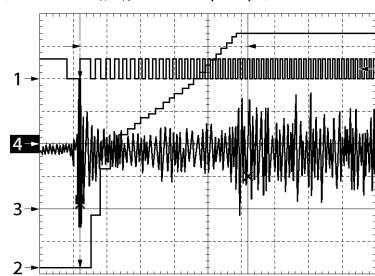


【図5】

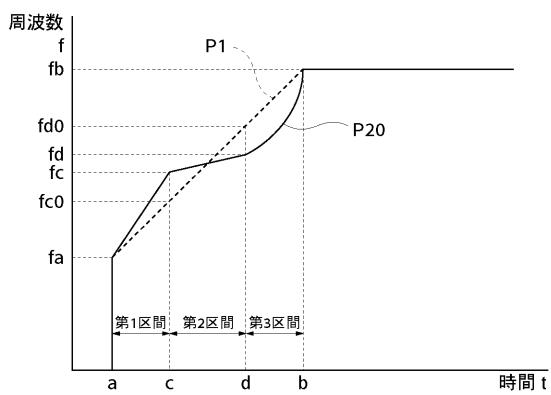
(a) 従来の駆動パターン(P1)時



(b) 実施の形態の駆動パターン(P10)時

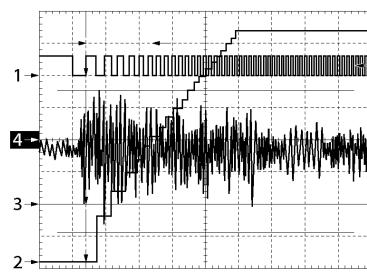


【図6】

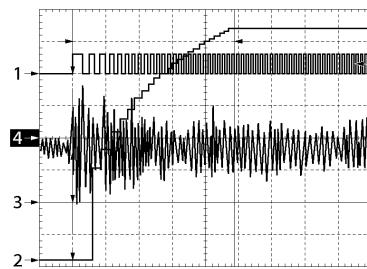


【図7】

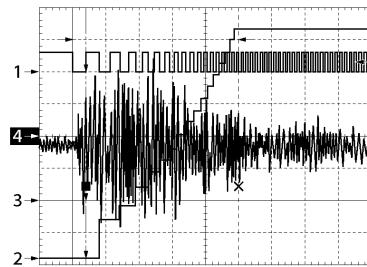
(a) 直線加速パターン時



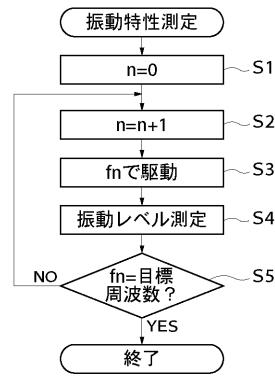
(b) 上に凸加速パターン時



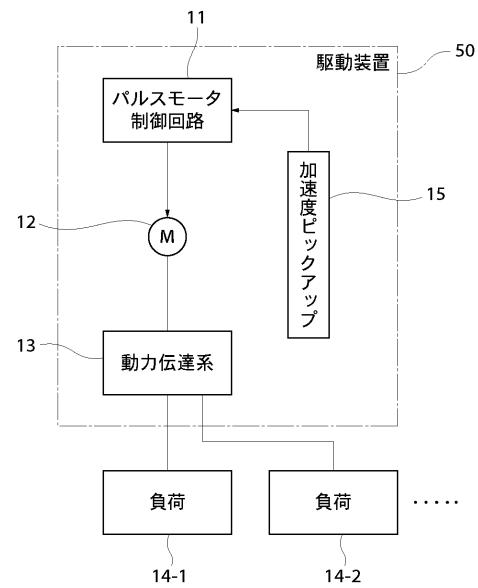
(c) 下に凸加速パターン時



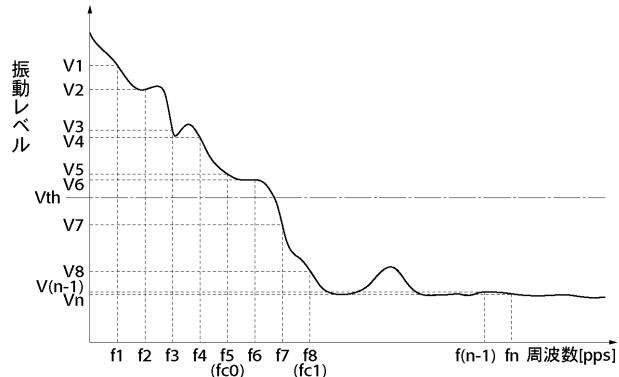
【図9】



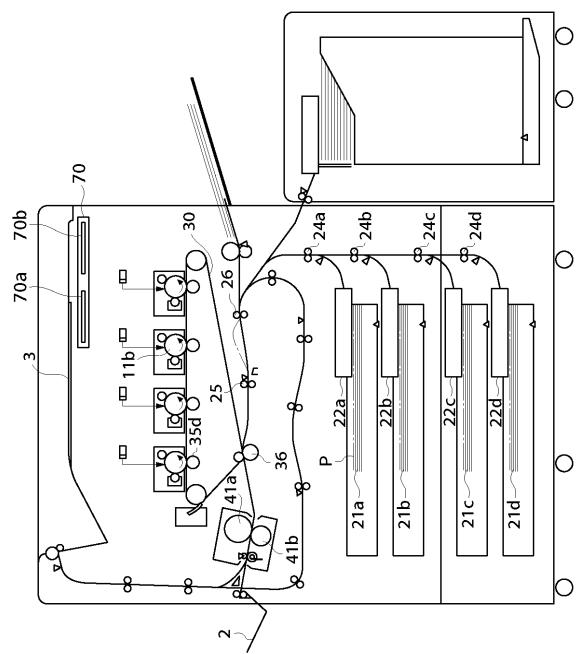
【図8】



【図10】



【図11】



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