

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4383991号
(P4383991)

(45) 発行日 平成21年12月16日(2009.12.16)

(24) 登録日 平成21年10月2日(2009.10.2)

(51) Int.Cl.

F 1

B65H 5/06 (2006.01)
G03G 15/00 (2006.01)
H02P 5/74 (2006.01)

B 65 H 5/06
 G 03 G 15/00
 H 02 P 7/74

J
550
A

請求項の数 2 (全 14 頁)

(21) 出願番号

特願2004-271654 (P2004-271654)

(22) 出願日

平成16年9月17日 (2004.9.17)

(65) 公開番号

特開2006-82957 (P2006-82957A)

(43) 公開日

平成18年3月30日 (2006.3.30)

審査請求日

平成19年9月18日 (2007.9.18)

(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 100125254

弁理士 別役 重尚

(72) 発明者 水野 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 下原 浩嗣

(56) 参考文献 特開2003-306248 (JP, A
)特開2002-369588 (JP, A
)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】モータ制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

用紙搬送路に配置され用紙を挟持しながら搬送する第1のローラを駆動するステッピングモータであって、内部にロータの位置を検出するロータ位置検出センサを有する第1のステッピングモータと、前記用紙搬送路の前記第1のローラの下流に配置され用紙を挟持しながら搬送する第2のローラを駆動する第2のステッピングモータの制御を行うモータ制御装置であって、

前記ロータ位置検出センサの出力に基づいて前記第1のステッピングモータを駆動する第1の駆動手段と、

用紙が前記第1のローラに突入した際に前記第1のステッピングモータに流れる最大電流値を検知する電流検知手段と、

用紙が前記第2のローラに突入する前に、前記第2のステッピングモータの駆動電流値を前記電流検知手段が検知した最大電流値に設定し、用紙が前記第2のローラに完全に挟持された後に、前記第2のステッピングモータの駆動電流値を前記最大電流値よりも小さい電流値に切り替える第2の駆動手段と、を有することを特徴とするモータ制御装置。

【請求項 2】

前記第1及び第2のローラの間に配置され用紙の有無を検知する用紙検知手段を更に備え、

前記用紙検知手段が用紙有りを検知した時点から所定時間後に、前記第2の駆動手段は、前記第2のステッピングモータの駆動電流値を前記最大電流値に設定し、前記用紙検知

10

20

手段が用紙無しを検知した時点で、前記第2のステッピングモータの駆動電流値を前記最大電流値よりも小さい電流値に切り替えることを特徴とする請求項1記載のモータ制御装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、画像形成装置の用紙搬送系の駆動源として用いるステッピングモータの制御に適用されるモータ制御装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、複写機等の画像形成装置では、用紙を搬送する際の駆動源としてDCモータ等を使用し、その駆動力をギアや電磁クラッチ等の伝達機構を介して、用紙搬送路に沿って配設された複数の搬送ローラに伝達することで用紙の搬送を行う用紙搬送機構が広く用いられている。用紙搬送機構では、電磁クラッチの開閉により搬送ローラの駆動を制御することで、用紙搬送制御を実現している。

【0003】

近年、画像形成装置において処理の高速化のニーズが高まり、それに伴い用紙搬送機構における用紙搬送の高速化が益々要求されるようになってきている。しかし、従来の、電磁クラッチ等を用いて搬送ローラの駆動をオン／オフする用紙搬送制御方法の欠点として、電磁クラッチの応答速度が遅いということがあり、これが用紙搬送の高速化を実現する上でボトルネックになっている。

【0004】

一方、小型且つオープンループで制御可能なサーボ系の駆動源として、ステッピングモータが広く利用されるようになってきている。ステッピングモータは、固定子巻線の励磁相電流を逐次切り替えることで磁界が回転し、この回転磁界に回転子の磁極が吸引／反発することでトルクが発生することにより、回転子が回転磁界に引きずられながら回るモータである。従って、励磁相の切り替えをパルス信号の入力で行えば、1パルスの入力に対し、ステッピングモータは基本角度だけ回転する。

【0005】

そのため、ステッピングモータにおいては、オープンループ制御が可能であり、フィードバック制御系が必要な他のサーボアクチュエータに比較すると、ステッピングモータ制御機構を含むシステムを大幅に簡素化することが可能であり、コストの面で有利となる。

【0006】

そこで、複写機等の画像形成装置においても、定電流チョッパ制御方式で駆動されるステッピングモータを駆動源として装備したステッピングモータ制御機構を搭載したものが登場している。即ち、この種の画像形成装置では、用紙搬送系の駆動源としてステッピングモータを搬送ローラの数だけ使用し、電磁クラッチを介さずに搬送ローラを駆動するようにしている。

【0007】

しかしながら、ステッピングモータにおいては、小型且つ安価に構成できる反面、従来のサーボモータと異なり、パルス信号の入力に対しステッピングモータの回転子の回転が同期できなくなる現象が発生する。これを「脱調現象」と呼ぶ。一般に、脱調現象は、駆動回路からステッピングモータに出力されるパルスのパルスレートに対し、過負荷の状態である時に発生する。

【0008】

一方、複写機等の画像形成装置においては、様々な紙種（普通紙、厚紙等）の用紙に対応する必要があるが、紙種によってはステッピングモータに要求されるトルクが大きく変動する場合がある。画像形成装置の用紙搬送路に沿って配置されたスポンジ材の搬送ローラに用紙が突入する時のトルクを例に挙げると、厚紙（200 g/cm）と普通紙（80 g/cm）ではその差が2～3倍にも及ぶことがある。よって、ステッピングモータの選

10

20

30

40

50

定及び出力トルクを決定づけるステッピングモータの駆動電流の選定の際には、通常、条件の厳しい厚紙に対応するように決定される。

【0009】

以上のような背景において、脱調を回避しつつ最適なステッピングモータ制御を行うために、例えば、厚紙を搬送させる場合に用紙間の距離を普通紙の場合よりも広くすることで、ステッピングモータにかかるトルクを軽減し、脱調を防止する技術が提案されている（例えば、特許文献1参照）。

【0010】

また、厚紙を搬送させる場合は、ステッピングモータの駆動電流を、厚紙の給紙及び搬送に十分なトルクを出力できる駆動電流値に設定することで、脱調を防止する技術が提案されている（例えば、特許文献2参照）。

10

【0011】

更に、厚紙を搬送させる場合は、普通紙を搬送させる回転速度よりも遅い回転速度で厚紙を搬送させることで、ステッピングモータにかかるトルクを軽減し、脱調を防止する技術が提案されている（例えば、特許文献3参照）。

【0012】

他方、近年、新しい種類のステッピングモータとして、フィードバックステッピングモータが開発されている。フィードバックステッピングモータは、モータ内部にロータ位置を検出するセンサを内蔵しており、回転中はサーボモータと同様に回転速度及び回転量の情報をセンサを介して監視し、脱調しそうになると、即座にクローズドモードで制御を行うことで、急激な負荷変動時や急加速時でも脱調を起こさない点が特徴である。

20

【特許文献1】特開2001-310842号公報

【特許文献2】特開2001-322734号公報

【特許文献3】特開2002-211786号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0013】

しかしながら、上記従来の画像形成装置のステッピングモータ制御機構では、以下に掲げる問題があり、その改善が要望されていた。

【0014】

30

一般的なステッピングモータの使用方法としては、ある瞬間のみ高トルクが必要になる場合、その瞬間だけステッピングモータの電流設定を可変制御し高トルクを出力する方法が考えられる。しかし、画像形成装置の用紙搬送系の駆動源としてステッピングモータを採用した場合、用紙搬送系には多数の（十数箇所にも及ぶ）搬送ローラ／給紙ローラが配設されているため、用紙のサイズの豊富さを考慮に入れると、実質トルクのピークタイミングによりステッピングモータの電流設定値を制御することは、制御ソフトに多大なる負荷を要することとなる。よって、現状ではステッピングモータの電流設定は、条件の厳しい場合のトルクに対応するように決定せざるを得ないのが実状である。

【0015】

その結果、厚紙の搬送シーケンスにおいては、最適なトルクが出力されるが、普通紙の搬送シーケンスにおいては、必要トルクに対して過剰のトルクが出力されるため、振動成分が大きくなり、騒音という点での悪影響が出るという問題があった。また、普通紙の搬送シーケンスにおいては、普通紙を搬送させるのに必要な電流量よりも多くの電流をステッピングモータに流していることになり、温度上昇も高くなるという問題があった。更に、条件の厳しい場合のトルクに対応するため、最悪時のトルクを見込んでステッピングモータの電流を設定していたので（電流設定領域の大きいステッピングモータを使用しなくてはならないので）、通常回転時は効率が良くなく、装置の価格上昇につながってしまうという問題もあった。

40

【0016】

また、上記の特開2001-310842号公報、特開2002-211786号公報

50

に開示された技術では、用紙間の距離を広くするので、画像形成枚数等の生産性が落ちるという欠点がある。更に、上記の特開2001-322734号公報に開示された技術では、厚紙や普通紙以外の規格外の紙種の用紙が搬送されてきた時に対応が取れないという欠点がある。

【0017】

また、用紙搬送系の駆動源として、上記フィードバックステッピングモータを使用できれば、電流設定を制御する必要がないので、脱調防止という面で非常に有効である。しかし、現状ではこのフィードバックステッピングモータは非常に高価であるため、用紙搬送系を構成する多数の（十数箇所にも及ぶ）搬送ローラ／給紙ローラに対応した数のフィードバックステッピングモータを、駆動源として使用するのは現実的ではないという問題がある。

10

【0018】

本発明の目的は、ステッピングモータの効率良い電流制御等を可能としたモータ制御装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0019】

上述の目的を達成するために、本発明のモータ制御装置は、用紙搬送路に配置され用紙を挟持しながら搬送する第1のローラを駆動するステッピングモータであって、内部にロータの位置を検出するロータ位置検出センサを有する第1のステッピングモータと、前記用紙搬送路の前記第1のローラの下流に配置され用紙を挟持しながら搬送する第2のローラを駆動する第2のステッピングモータの制御を行うモータ制御装置であって、前記ロータ位置検出センサの出力に基づいて前記第1のステッピングモータを駆動する第1の駆動手段と、用紙が前記第1のローラに突入した際に前記第1のステッピングモータに流れる最大電流値を検知する電流検知手段と、用紙が前記第2のローラに突入する前に、前記第2のステッピングモータの駆動電流値を前記電流検知手段が検知した最大電流値に設定し、用紙が前記第2のローラに完全に挟持された後に、前記第2のステッピングモータの駆動電流値を前記最大電流値よりも小さい電流値に切り替える第2の駆動手段と、を有することを特徴とする。

20

【発明の効果】

【0021】

本発明によれば、第1のステッピングモータの駆動は、内部に有するロータ位置検出センサの出力に基づいて行い、第2のステッピングモータの駆動は、用紙が第1のローラに突入した際に第1のステッピングモータに流れる最大電流値を検知し、用紙が第2のローラに突入する前に、第2のステッピングモータの駆動電流値を電流検知手段が検知した最大電流値に設定し、用紙が第2のローラに完全に挟持された後に、第2のステッピングモータの駆動電流値を最大電流値よりも小さい電流値に切り替えることにより行う。これにより、第1のステッピングモータよりも安価な第2のステッピングモータを採用しつつも第1及び第2のステッピングモータの脱調を防止することができ、また、脱調を防止するために第2のステッピングモータに常に最大電流値を設定しておく必要がなくステッピングモータの効率良い電流制御が可能となる。

30

【0022】

また、搬送される用紙の紙種が想定外（規格外）の紙種の場合でも、ステッピングモータの電流値を設定することが不要となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0024】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づき説明する。

【0025】

図1は、本発明の実施の形態に係るモータ制御装置としてのステッピングモータ制御機構を搭載した画像形成装置の構成を示す構成図である。

【0026】

40

50

図1において、画像形成装置は、例えばデジタル複写機として構成されており、本体画像出力部10、本体画像入力部11、自動原稿送り装置12、ソータ13から大略構成されている。

【0027】

自動原稿送り装置12は、複写対象の原稿を自動的に原稿台上的読取位置へ給送する装置である。本体画像入力部11は、原稿から画像を読み取る装置である。本体画像出力部10は、用紙に原稿の読み取り画像を複写し出力する装置である。ソータ13は、本体画像出力部10から排出される複写が完了した用紙を仕分けして排紙する装置である。

【0028】

先ず、本体画像入力部11について説明する。光学系モータ（図示略）の駆動力により10
図1の左右方向に往復駆動される光源21から発光した光が、原稿台に載置された原稿で反射されることで、光学像が得られる。光学像は、光源21と一体的に駆動されるミラー22～24及びレンズ25を介してCCD26に結像される。CCD26を構成する光電変換素子により光学像が電気信号に変換され、更にデジタル信号（画像データ）に変換される。画像データは、種々の補正処理と画像処理が施された後、画像メモリ（図示略）に蓄積される。

【0029】

次に、本体画像出力部10について説明する。上記画像メモリに蓄積された画像データが読み出され、デジタル信号からアナログ信号に再変換され、更に露光制御部（図示略）により適正な出力値に増幅され、光学照射部27により光信号に変換される。光信号は、スキャナ28、レンズ29及びミラー30を伝播して感光ドラム31上に照射され、静電による潜像が形成される。この潜像からトナーにより画像が形成され、本体画像出力部10内を搬送されてくる用紙上にトナー像が転写され、更に定着ローラ32により用紙上にトナーが定着されることで画像が複写され、ソータ13に送られる。

【0030】

他方、給紙トレイ34あるいは給紙トレイ35あるいは給紙デッキ36に収納されている用紙は、適宜、本体制御部（図示略）の制御により、感光ドラム31付近の転写位置へ搬送され画像形成が行われる。手差しトレイ37は、普通紙の他に、OHPシートや厚紙やはがきサイズ紙等、特殊な用紙を手差し給紙する場合にも使用される。給紙ローラ38～42は、画像複写処理に際して用紙を給紙あるいは搬送する役割を担っており、それぞれ独立30
に、駆動源としてのステッピングモータ（後述）に歯車等の伝達機構を介して接続されている。

【0031】

ここで、DCブラシレスモータにより回転駆動される感光ドラム31と定着ローラ32の回転速度は、プロセススピードと呼ばれ、トナー粒子の形状、定着特性、レーザの発光特性等に大きく左右され、各画像形成装置特有の速度となっているので、可変制御することは困難である。よって、感光ドラム31と定着ローラ32の駆動源としては、厚紙の搬送に十分なトルクを出力できる上記DCブラシレスモータのようなモータが選択されている。

【0032】

これに対し、給紙ローラ38～42は、用紙を給紙あるいは搬送する動作のみを行っている。そのため、感光ドラム31と定着ローラ32の何れかに用紙が挟まれていない場合（画像形成対象の用紙や定着対象の用紙が存在しない場合）は、給紙ローラ38～42をできるだけ高速に駆動して用紙の高速給紙あるいは高速搬送を行い、用紙と用紙の間の距離ができるだけ短くするように制御することで、画像形成装置としてのプロダクティビティを向上させるようになっている。

【0033】

次に、ソータ13について説明する。ソータ13に、本体画像出力部10から上記画像複写処理が完了した用紙が送り込まれると、用紙は、ソータ13に装備された複数の排紙トレイ33のうち、本体制御部（図示略）により指示された任意の排紙トレイに仕分けさ

10

20

30

40

50

れ排紙される。

【0034】

次に、画像形成装置に装備された複数の給紙ローラ38～42のうち、所定の給紙ローラの駆動源として使用するフィードバックステッピングモータの構成について説明する。フィードバックステッピングモータは、モータ内部にロータ位置を検出するロータ位置検出センサが内蔵されている。フィードバックステッピングモータの回転中は、サーボモータと同様に、回転速度及び回転量の情報をセンサにより監視し、フィードバックステッピングモータが脱調しそうになると即座にクローズドモードで制御を行う。

【0035】

図2は、画像形成装置に搭載されるフィードバックステッピングモータの制御系の構成を示すブロック図である。 10

【0036】

図2において、フィードバック駆動制御部56は、フィードバックステッピングモータ55の駆動を制御するものであり、入力カウンタ50、偏差カウンタ51、ロータ位置カウンタ52、励磁シーケンス制御部53、出力端子54を備えている。フィードバック駆動制御部56及びパルス発生部(図示略)が、後述の図5に示すフィードバックモータ駆動回路70を構成する。フィードバックステッピングモータ55は、ロータ位置検出センサ57を内蔵しており、エンコーダパルスを偏差カウンタ51とロータ位置カウンタ52に出力する。 20

【0037】

入力カウンタ50は、パルス発生部(図示略)からフィードバック駆動制御部56に対する入力パルスをカウントする。偏差カウンタ51は、入力パルスとフィードバックステッピングモータ55から出力されたエンコーダパルスとの位置偏差をカウントする。ロータ位置カウンタ52は、フィードバックステッピングモータ55から出力されたエンコーダパルスをカウントする。励磁シーケンス制御部53は、入力カウンタ50から出力されるカウンタ値またはロータ位置カウンタ52から出力されるカウンタ値に基づき、励磁シーケンスを制御する。出力素子54は、励磁シーケンス制御部53からの制御信号をフィードバックステッピングモータ55へ出力する。 30

【0038】

入力パルスとフィードバックステッピングモータ55から出力されたエンコーダパルスとの位置偏差を偏差カウンタ51により計測し、位置偏差が例えば±1.8度未満の場合は、図2の実線矢印で示すようにオープンモードでフィードバックステッピングモータ55の制御を行う。他方、位置偏差が例えば±1.8度以上になった場合は、図2の点線矢印で示すようにクローズドモードに切り替えフィードバックステッピングモータ55の制御を行うことで、脱調を防止する。 30

【0039】

図3は、フィードバックステッピングモータ及びステッピングモータの位置偏差・トルク(-T)特性を示す図である。 40

【0040】

図3において、横軸が位置偏差(度)、縦軸がトルクである。太い実線はフィードバックステッピングモータの特性、細い点線はステッピングモータの特性である。上記図2で説明したように、フィードバックステッピングモータの制御を行う際、位置偏差が±1.8度未満の場合は通常のステッピングモータと同様にオープンモードで制御を行うが、位置偏差が±1.8度以上の場合はクローズドモードで制御を行い、フィードバックステッピングモータのロータ位置に対して最大トルクを発生する位相を励磁する。

【0041】

図4は、画像形成装置の用紙搬送路の構成を示す概略図である。

【0042】

図4において、給紙ローラ42-1、給紙ローラ42-2、用紙有り無しセンサ62が、用紙搬送路に沿って配置されている。用紙61は図中の矢印の方向に搬送される。給紙 50

ローラ42-1は、上記図1に示した複数の給紙ローラ42のうち最上流に配置されている、用紙を挟持しながら給紙する一対のローラであり、フィードバックステッピングモータ55により回転駆動される。給紙ローラ42-2は、上記図1に示した複数の給紙ローラ42のうち下流に配置されている、用紙を挟持しながら給紙する一対のローラであり、ステッピングモータ60により回転駆動される。用紙有り無しセンサ62は、給紙ローラ42-1と給紙ローラ42-2との間に配置されており、用紙の有無を検知する。

【0043】

尚、給紙ローラ42-2と用紙有り無しセンサ62との位置関係（間隔）は、用紙が給紙ローラ42-2に完全に挟持されている（完全に噛んでいる）状態において、用紙有り無しセンサ62が用紙無しと検知するような位置関係（用紙の後端が用紙有り無しセンサ62を通過しているような位置関係）に設定されている。10

【0044】

図5は、フィードバックステッピングモータ及びステッピングモータの制御系の構成を示すブロック図である。

【0045】

図5において、フィードバックモータ駆動回路70は、フィードバックステッピングモータ55を駆動するものであり、上記図2に示したフィードバック駆動制御部56及びパルス発生部（図示略）から構成されている。時間／パルスセレクタ71は、用紙有り無しセンサ62が用紙搬送路における用紙有りを検知した用紙有り検知時点からの時間をカウントするか、用紙有り検知時点からのフィードバックモータ駆動回路70からフィードバックステッピングモータ55に出力したパルス数をカウントするかを、例えば画像形成装置の操作部を介した設定に基づき選択する。20

【0046】

時間カウンタ72は、用紙有り無しセンサ62が用紙搬送路における用紙有りを検知した時点からの時間をカウントし、ステッピングモータ60-1～60-3の電流値を後述の第2の電流値に設定するタイミングを生成する。パルスカウンタ73は、用紙有り無しセンサ62が用紙搬送路における用紙有りを検知した時点からの、フィードバックモータ駆動回路70からフィードバックステッピングモータ55に出力したパルス数をカウントし、ステッピングモータ60-1～60-3の電流値を後述の第2の電流値に設定するタイミングを生成する。30

【0047】

ステッピングモータ電流制御回路74は、用紙搬送中におけるフィードバックステッピングモータ55の最大電流値を上記第2の電流値として設定し、時間カウンタ72またはパルスカウンタ73からのタイミング信号が入力され次第、駆動回路75-1～75-3に第2の電流値と設定タイミングを出力する。駆動回路75-1～75-3は、それぞれステッピングモータ60-1～60-3を駆動する。ステッピングモータ60-1～60-3は、上記図1に示した複数の給紙ローラ42のうち最上流に配置されている給紙ローラより下流側の給紙ローラをそれぞれ回転駆動する。

【0048】

尚、フィードバックステッピングモータ55及びステッピングモータ60-1～60-3の通常電流値が第1の電流値であり、上記第2の電流値は第1の電流値よりも大きい値である。なお、各モータの通常電流の値は異なっていても良い。40

【0049】

以下の説明では、ステッピングモータ60-1～60-3を総称してステッピングモータ60、駆動回路75-1～75-3を総称して駆動回路75と表記する。

【0050】

画像形成装置の給紙動作に伴い、用紙61が給紙ローラ42-1に突入する際に、フィードバックステッピングモータ55に流れる電流をステッピングモータ電流制御回路74で監視し、フィードバックステッピングモータ55の最大電流I₁を第2の電流値として設定する。50

【0051】

図6は、用紙有り無しセンサ62が用紙有りを検知してから所定時間経過後にステッピングモータ60の電流値を設定する場合のタイミングチャートであり、図7は、用紙有り無しセンサ62が用紙有りを検知してからフィードバックステッピングモータ55への所定パルス出力後にステッピングモータ60の電流値を設定する場合のタイミングチャートである。

【0052】

図6、図7において、何れの場合でも、用紙61が給紙ローラ42-2に完全に挟持されている状態、つまり用紙有り無しセンサ62が用紙無しを検知した時点で、ステッピングモータ60の電流値を最大電流 I_1 から通常電流 I_0 に戻す。図6に示すように、用紙有り無しセンサ62が用紙有りを検知してから所定時間経過後にステッピングモータ60の電流値を設定する場合は、用紙搬送速度が常に一定であることが望ましい。10

【0053】

また、用紙が用紙有り無しセンサ62を通過してから給紙ローラ42-2に到達するまでに、用紙搬送速度が変化する場合や(図7)、用紙が停止する場合が考えられるので、その場合は、フィードバックステッピングモータ55への所定パルス出力後にステッピングモータ60の電流値を設定するのが最適である。

【0054】

ステッピングモータ60の上記2つの電流値設定方法は、画像形成装置の操作部を介して設定することが可能である。20

【0055】

本実施の形態は、画像形成装置における用紙搬送中にステッピングモータが最も脱調しやすいのは給紙ローラへの用紙突入時であることを考慮し、最上流の給紙ローラ42-1の駆動源にフィードバックステッピングモータ55を用いることで、給紙ローラ42-1への用紙突入時のフィードバックステッピングモータ55の最大電流を検知し、以降、下流の給紙ローラの駆動源であるステッピングモータ60の駆動電流値を設定する。本制御により、すべてのモータをフィードバックステッピングモータとすることなしに、給紙ローラへの用紙突入時における負荷変動でのステッピングモータ60の脱調を防止し、効率良い電流制御を実現する。

【0056】

次に、ステッピングモータ60の上記2つの電流値設定方法について図8及び図9のフローチャートを参照しながら説明する。30

【0057】

図8は、用紙有り無しセンサ62が用紙有りを検知してから所定時間経過後にステッピングモータ60の電流値を設定する場合の処理を示すフローチャートである。

【0058】

図8において、用紙の搬送開始後は、フィードバックモータ駆動回路70によりフィードバックステッピングモータ55を、駆動回路75によりステッピングモータ60を、それぞれ通常電流 I_0 (第1の電流値)で回転駆動させる(ステップS1)。なお、ステッピングモータ60の駆動開始時の電流値はフィードバックステッピングモータ55の駆動開始時の電流値と異なっていても良い。次に、用紙が給紙ローラ42-1に突入した際に(ステップS2)、フィードバックステッピングモータ55に流れた最大電流 I_1 をステッピングモータ電流制御回路74により検出する(ステップS3)。用紙が給紙ローラ42-1を通過し、用紙有り無しセンサ62が用紙有りと検知した場合(ステップS4)、時間カウンタ72により用紙有り検知時点からの時間をカウントする。40

【0059】

所定時間経過後、つまり用紙が給紙ローラ42-2に突入する直前に、駆動回路75によりステッピングモータ60の駆動電流値を上記通常電流 I_0 から最大電流 I_1 (第2の電流値)に切り替えて回転駆動させることで(ステップS5)、用紙が給紙ローラ42-2に突入する際のトルクアップに備える。そして、用紙が給紙ローラ42-2に完全に挟50

持されている状態、つまり用紙有り無しセンサ 6 2 が用紙無しと検知した時点で（ステップ S 6 ）、駆動回路 7 5 によりステッピングモータ 6 0 の駆動電流値を上記最大電流 I_1 から通常電流 I_0 に切り替えて回転駆動させる（ステップ S 7 ）。

【 0 0 6 0 】

図 9 は、用紙有り無しセンサ 6 2 が用紙有りを検知してからフィードバックステッピングモータ 5 5 への所定パルス出力後にステッピングモータ 6 0 の電流値を設定する場合の処理を示すフローチャートである。

【 0 0 6 1 】

図 9において、用紙の搬送開始後は、フィードバックモータ駆動回路 7 0 によりフィードバックステッピングモータ 5 5 を、駆動回路 7 5 によりステッピングモータ 6 0 を、それぞれ通常電流 I_0 （第 1 の電流値）で回転駆動させる（ステップ S 1 1 ）。なお、ステッピングモータ 6 0 の駆動開始時の電流値はフィードバックステッピングモータ 5 5 の駆動開始時の電流値と異なっていても良い。次に、用紙が給紙ローラ 4 2 - 1 に突入した際に（ステップ S 1 2 ）、フィードバックステッピングモータ 5 5 に流れた最大電流 I_1 をステッピングモータ電流制御回路 7 4 により検出する（ステップ S 1 3 ）。用紙が給紙ローラ 4 2 - 1 を通過し、用紙有り無しセンサ 6 2 が用紙有りと検知した場合（ステップ S 1 4 ）、パルスカウンタ 7 3 により、用紙有り検知時点からのフィードバックモータ駆動回路 7 0 からフィードバックステッピングモータ 5 5 に出力したパルス数をカウントする。

【 0 0 6 2 】

フィードバックモータ駆動回路 7 0 からフィードバックステッピングモータ 5 5 への所定パルス出力後、つまり用紙が給紙ローラ 4 2 - 2 に突入する直前に、駆動回路 7 5 によりステッピングモータ 6 0 の駆動電流値を上記通常電流 I_0 から最大電流 I_1 （第 2 の電流値）に切り替えて回転駆動させることで（ステップ S 1 5 ）、用紙が給紙ローラ 4 2 - 2 に突入する際のトルクアップに備える。そして、用紙が給紙ローラ 4 2 - 2 に完全に挟持されている状態、つまり用紙有り無しセンサ 6 2 が用紙無しと検知した時点で（ステップ S 1 6 ）、駆動回路 7 5 によりステッピングモータ 6 0 の駆動電流値を上記最大電流 I_1 から通常電流 I_0 に切り替えて回転駆動させる（ステップ S 1 7 ）。

【 0 0 6 3 】

以上説明したように、本実施の形態によれば、用紙搬送開始後、フィードバックステッピングモータ 5 5 及びステッピングモータ 6 0 を通常電流 I_0 （第 1 の電流値）で駆動し、用紙がフィードバックステッピングモータ 5 5 を通過し給紙ローラ 4 2 - 2 に突入する直前に、ステッピングモータ 6 0 の駆動電流値を通常電流 I_0 から最大電流 I_1 （第 2 の電流値）に切り替え、用紙が給紙ローラ 4 2 - 2 に完全に挟持された状態で、ステッピングモータ 6 0 の駆動電流値を最大電流 I_1 から通常電流 I_0 に切り替える。

【 0 0 6 4 】

これにより、ステッピングモータ 6 0 の脱調を防止するために従来のように紙種毎に最大電流値を設定すること無く、最適な電流値を設定することができ、更にステッピングモータ 6 0 にトルクがかかる最適のタイミングで電流値を設定することができるので、ステッピングモータ 6 0 の効率良い電流制御が可能となる。

【 0 0 6 5 】

また、画像形成装置において例えば手差しトレイ 3 7 等から給紙される用紙の紙種が想定外（規格外）の紙種の場合でも、最も負荷がかかる場合を想定したステッピングモータの電流値を設定することが不要となる。

【 0 0 6 6 】

また、上記制御を実施することにより、複数の給紙ローラのうち最上流に配置される給紙ローラ 4 2 - 1 を駆動するフィードバックステッピングモータ 5 5 以外は、すべてステッピングモータ 6 0 を用いることができるので、安価な構成が可能となる。

【 0 0 6 7 】

[他の実施の形態]

10

20

30

40

50

上記実施の形態では、本発明のモータ制御を給紙ローラ42に適用した場合を例に挙げたが、これに限定されるものではなく、本発明のモータ制御を給紙ローラ38、39にも適用可能である。

【0068】

上記実施の形態では、本発明のモータ制御を複写機に適用した場合を例に挙げたが、これに限定されるものではなく、本発明のモータ制御を複合機やプリンタにも適用可能である。

【0069】

本発明は、上述した実施の形態の機能を実現するソフトウェアのプログラム(図8、図9のフローチャート)をコンピュータ又はCPUに供給し、そのコンピュータ又はCPUが該供給されたプログラムを読み出して実行することによって、達成することができる。
10

【0070】

この場合、上記プログラムは、該プログラムを記録した記憶媒体から直接供給されるか、又はインターネット、商用ネットワーク、若しくはローカルエリアネットワーク等に接続される不図示の他のコンピュータやデータベース等からダウンロードすることにより供給される。

【0071】

上記プログラムの形態は、オブジェクトコード、インタプリタにより実行されるプログラムコード、OS(オペレーティングシステム)に供給されるスクリプトデータ等の形態から成ってもよい。
20

【0072】

また、本発明は、上述した実施の形態の機能を実現するソフトウェアのプログラムを記憶した記憶媒体をコンピュータ又はCPUに供給し、そのコンピュータ又はCPUが記憶媒体に記憶されたプログラムを読み出して実行することによっても、達成することができる。

【0073】

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上述した各実施の形態の機能を実現すると共に、その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。

【0074】

プログラムコードを記憶する記憶媒体としては、例えば、ROM、RAM、NVRAM、フロッピー(登録商標)ディスク、ハードディスク、光ディスク(登録商標)、光磁気ディスク、CD-ROM、MO、CD-R、CD-RW、DVD-ROM、DVD-RAM、DVD-RW、DVD+RW、磁気テープ、不揮発性メモリカード等がある。
30

【0075】

上述した実施の形態の機能は、コンピュータから読み出されたプログラムコードを実行することによるばかりでなく、コンピュータ上で稼動するOS等がプログラムコードの指示に基づいて実際の処理の一部又は全部を行うことによっても実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【0076】

【図1】本発明の実施の形態に係るモータ制御装置としてのステッピングモータ制御機構を搭載した画像形成装置の構成を示す構成図である。
40

【図2】画像形成装置に搭載されるフィードバックステッピングモータの制御系の構成を示すブロック図である。

【図3】フィードバックステッピングモータ及びステッピングモータの位置偏差・トルク特性を示す図である。

【図4】画像形成装置の用紙搬送路の構成を示す概略図である。

【図5】フィードバックステッピングモータ及びステッピングモータの制御系の構成を示すブロック図である。

【図6】用紙有り無しセンサが用紙有りを検知してから所定時間経過後にステッピングモータの電流値を設定する場合のタイミングチャートである。
50

【図7】用紙有り無しセンサが用紙有りを検知してからフィードバックステッピングモータへの所定パルス出力後にステッピングモータの電流値を設定する場合のタイミングチャートである。

【図8】用紙有り無しセンサが用紙有りを検知してから所定時間経過後にステッピングモータの電流値を設定する場合の処理を示すフローチャートである。

【図9】用紙有り無しセンサが用紙有りを検知してからフィードバックステッピングモータへの所定パルス出力後にステッピングモータの電流値を設定する場合の処理を示すフローチャートである。

【符号の説明】

【 0 0 7 7 】

1.0 本体画像出力部（画像形成手段に対応）

4.2.1 給紙ローラ（第1のローラに対応）

4.2 - 2 紙口 - ラ (第 2 の口 - ラに対応)

5.5 フィードバックステッピングモータ（第1のモータに対応）

60、60-1~60-3 ステッピングモータ(第2のモータに対応)

6.2 用紙有り無しセンサ（用紙検知手段に対応）

7.0 フィードバックモータ駆動回路（第1の駆動手段に対応）

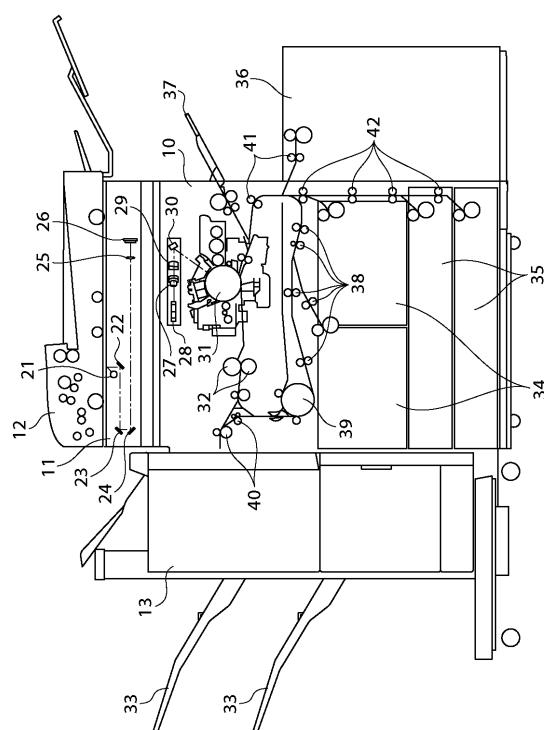
7.2 時間カウンタ（時間計測手段に対応）

7.3 パルスカウンタ（パルス計測手段に対応）

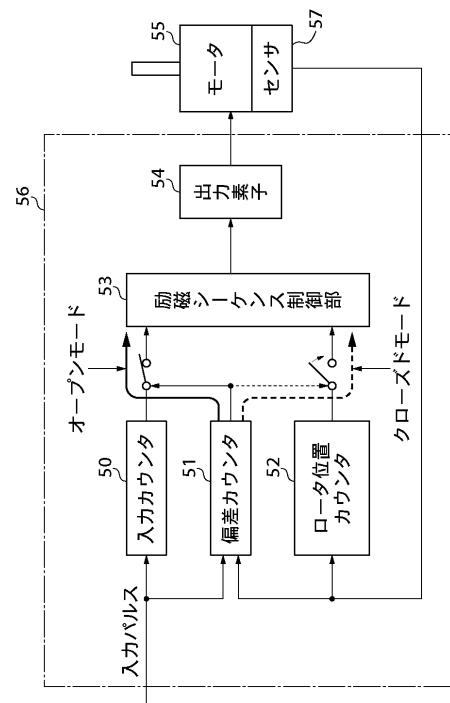
7.4 ステッピングモータ電流制御回路（電流検知手段に対応）

7.5-1 ~ 7.5-3 駆動回路（第2の駆動手段に対応）

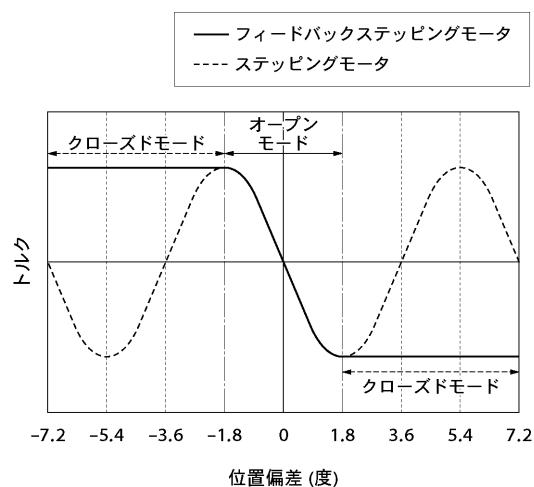
(1)



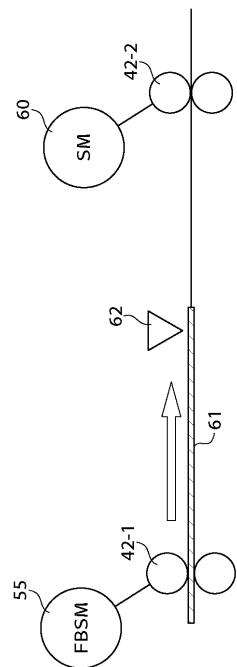
【 2 】



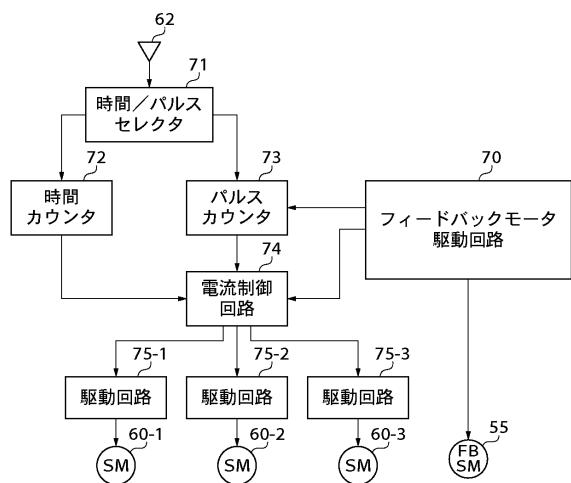
【図3】



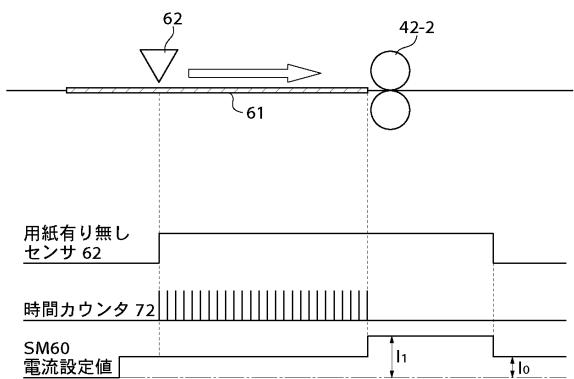
【図4】



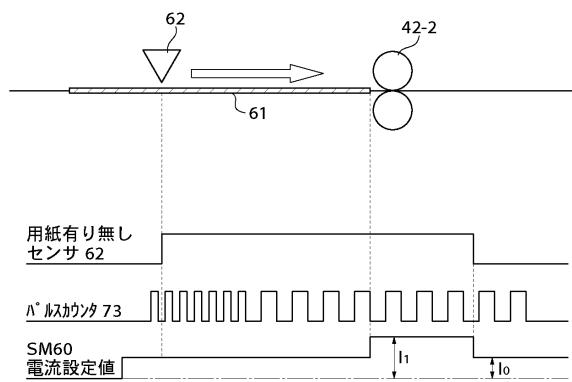
【図5】



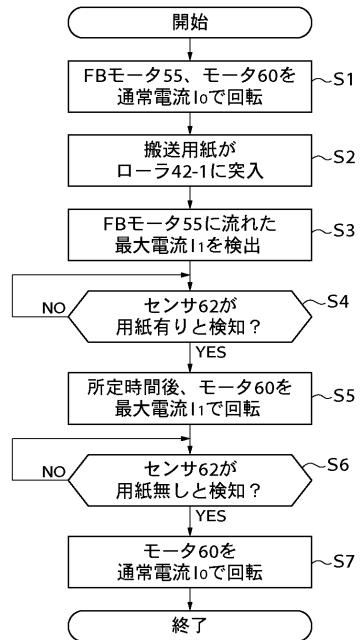
【図6】



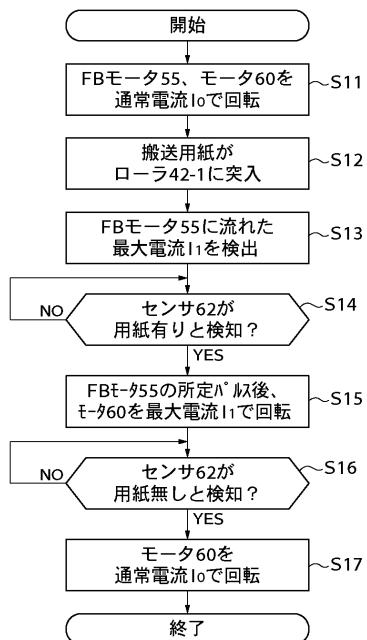
【図7】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B 6 5 H 5 / 0 6
G 0 3 G 1 5 / 0 0
H 0 2 P 5 / 7 4