

(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 I	
B 6 5 H	5/06	(2006.01)	B 6 5 H 5/06 J
G 0 3 G	15/00	(2006.01)	G 0 3 G 15/00 5 5 O
H 0 2 P	5/74	(2006.01)	H 0 2 P 7/74 A

請求項の数 2 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2004-271654 (P2004-271654)	(73) 特許権者	000001007
(22) 出願日	平成16年9月17日 (2004. 9. 17)		キヤノン株式会社
(65) 公開番号	特開2006-82957 (P2006-82957A)		東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(43) 公開日	平成18年3月30日 (2006. 3. 30)	(74) 代理人	100125254
審査請求日	平成19年9月18日 (2007. 9. 18)		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、内部にローラの位置を検出するローラ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、

前記ローラ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のローラの下流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（200g/cm）と普通紙（80g/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。

【 0 0 0 9 】

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）。

【 0 0 1 0 】

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

【 0 0 1 1 】

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）。

【 0 0 1 2 】

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 2 0 0 1 - 3 1 0 8 4 2 号公報

【特許文献 2】特開 2 0 0 1 - 3 2 2 7 3 4 号公報

【特許文献 3】特開 2 0 0 2 - 2 1 1 7 8 6 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 1 3 】

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。

【 0 0 1 4 】

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。

【 0 0 1 5 】

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

【 0 0 1 6 】

また、上記の特開 2 0 0 1 - 3 1 0 8 4 2 号公報、特開 2 0 0 2 - 2 1 1 7 8 6 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 2 0 0 1 - 3 2 2 7 3 4 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。

【 0 0 1 7 】

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には現実的ではないという問題がある。

10

【 0 0 1 8 】

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】

【 0 0 1 9 】

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、内部にローラの位置を検出するローラ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、前記ローラ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】

【 0 0 2 1 】

本発明によれば、第 1 のステッピングモータの駆動は、内部に有するローラ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

40

【 0 0 2 2 】

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】

【 0 0 2 4 】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づき説明する。

【 0 0 2 5 】

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。

【 0 0 2 6 】

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。

【 0 0 2 7 】

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の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。

【 0 0 2 8 】

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、原稿台上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 CCD 26 に結像される。CCD 26 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。

10

【 0 0 2 9 】

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。

20

【 0 0 3 0 】

他方、給紙トレイ 34 或いは給紙トレイ 35 或いは給紙デッキ 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或いは搬送する役割を担っており、それぞれ独立に、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。

30

【 0 0 3 1 】

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。

【 0 0 3 2 】

40

これに対し、給紙ローラ 38 ~ 42 は、用紙を給紙或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る場合（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或いは高速搬送を行い、用紙と用紙の間の距離を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生産性を向上させるようになっている。

【 0 0 3 3 】

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こまれると、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

50

れ排紙される。

【 0 0 3 4 】

次に、画像形成装置に装備された複数の給紙ローラ 3 8 ~ 4 2 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。

【 0 0 3 5 】

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

【 0 0 3 6 】

図 2 において、フィードバック駆動制御部 5 6 は、フィードバックステッピングモータ 5 5 の駆動を制御するものであり、入力カウンタ 5 0、偏差カウンタ 5 1、ロータ位置カウンタ 5 2、励磁シーケンス制御部 5 3、出力端子 5 4 を備えている。フィードバック駆動制御部 5 6 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 7 0 を構成する。フィードバックステッピングモータ 5 5 は、ロータ位置検出センサ 5 7 を内蔵しており、エンコードパルスを偏差カウンタ 5 1 とロータ位置カウンタ 5 2 に出力する。

【 0 0 3 7 】

20

入力カウンタ 5 0 は、パルス発生部（図示略）からフィードバック駆動制御部 5 6 に対する入力パルスをカウントする。偏差カウンタ 5 1 は、入力パルスとフィードバックステッピングモータ 5 5 から出力されたエンコード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 5 2 は、フィードバックステッピングモータ 5 5 から出力されたエンコードパルスをカウントする。励磁シーケンス制御部 5 3 は、入力カウンタ 5 0 から出力されるカウンタ値またはロータ位置カウンタ 5 2 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 5 4 は、励磁シーケンス制御部 5 3 からの制御信号をフィードバックステッピングモータ 5 5 へ出力する。

【 0 0 3 8 】

入力パルスとフィードバックステッピングモータ 5 5 から出力されたエンコードパルスとの位置偏差を偏差カウンタ 5 1 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 5 5 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 5 5 の制御を行うことで、脱調を防止する。

30

【 0 0 3 9 】

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。

【 0 0 4 0 】

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。

40

【 0 0 4 1 】

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。

【 0 0 4 2 】

図 4 において、給紙ローラ 4 2 - 1、給紙ローラ 4 2 - 2、用紙有り無しセンサ 6 2 が、用紙搬送路に沿って配置されている。用紙 6 1 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。

【 0 0 4 3 】

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

【 0 0 4 4 】

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。

【 0 0 4 5 】

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

【 0 0 4 6 】

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

【 0 0 4 7 】

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。

【 0 0 4 8 】

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も良い。

40

【 0 0 4 9 】

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。

【 0 0 5 0 】

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 I_1 を第 2 の電流値として設定する。

50

【 0 0 5 1 】

図 6 は、用紙有り無しセンサ 6 2 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 6 0 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 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タイミングチャートである。

【 0 0 5 2 】

図 6、図 7 において、何れの場合でも、用紙 6 1 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 が用紙無しを検知した時点で、ステッピングモータ 6 0 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 6 2 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 6 0 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。

【 0 0 5 3 】

また、用紙が用紙有り無しセンサ 6 2 を通過してから給紙ローラ 4 2 - 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は考えられるので、その場合は、フィードバックステッピングモータ 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のが最適である。

【 0 0 5 4 】

ステッピングモータ 6 0 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。

【 0 0 5 5 】

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 4 2 - 1 の駆動源にフィードバックステッピングモータ 5 5 を用いることで、給紙ローラ 4 2 - 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 5 5 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 6 0 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 6 0 の脱調を防止し、効率良い電流制御を実現する。

【 0 0 5 6 】

次に、ステッピングモータ 6 0 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。

【 0 0 5 7 】

図 8 は、用紙有り無しセンサ 6 2 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 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 5 8 】

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 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）。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 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 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 4）、時間カウンタ 7 2 により用紙有り検知時点からの時間をカウントする。

【 0 0 5 9 】

所定時間経過後、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 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

10

20

30

40

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。

【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。

【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、NV-RAM、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、不揮発性のメモリカード等がある。

【0075】

上述した実施の形態の機能は、コンピュータから読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。

【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。

10

20

30

40

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】

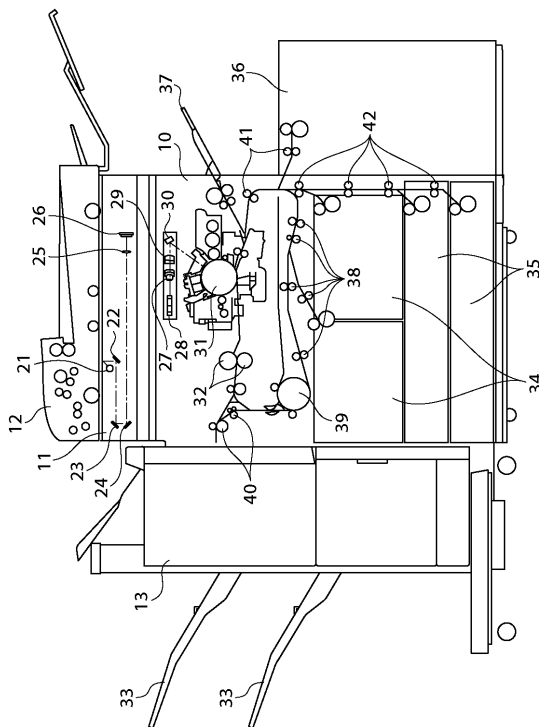
【 0 0 7 7 】

- 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 給紙ローラ（第 2 のローラに対応）
- 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）
- 6 0、6 0 - 1 ~ 6 0 - 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）

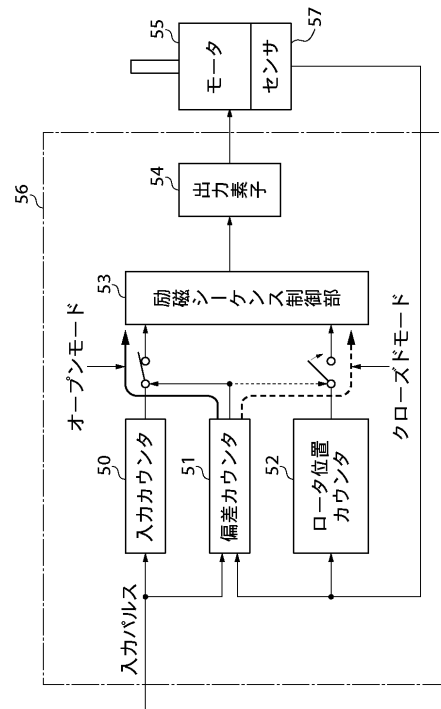
10

20

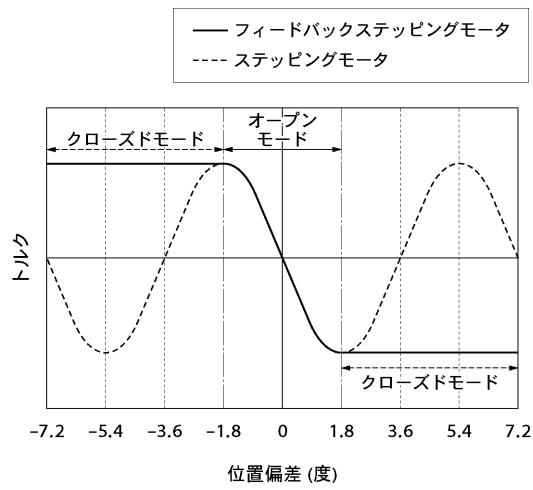
【図 1】



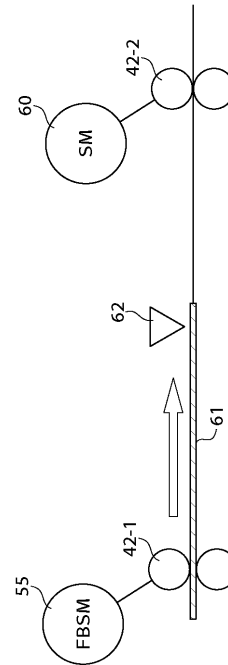
【図 2】



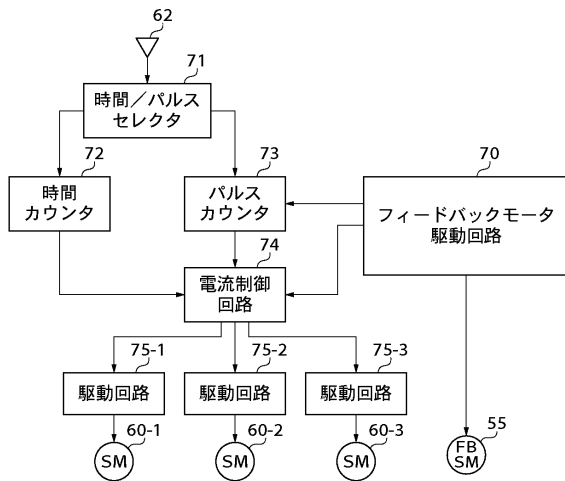
【図 3】



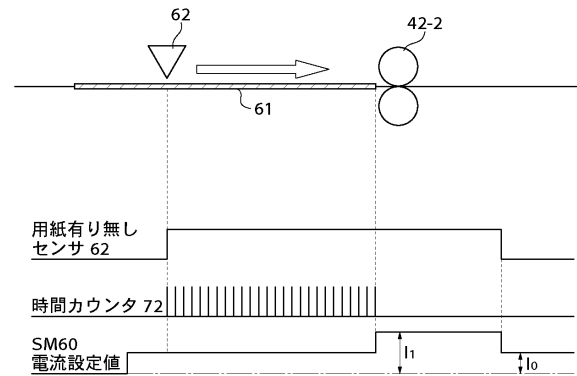
【図 4】



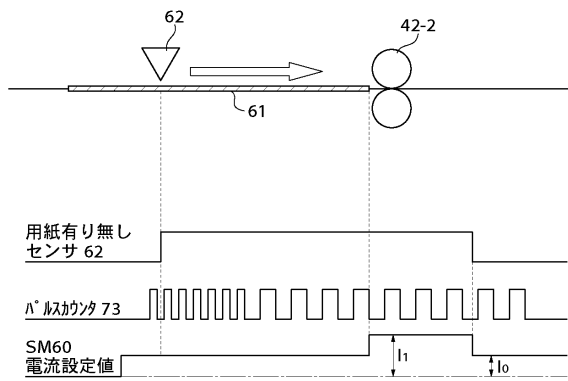
【図 5】



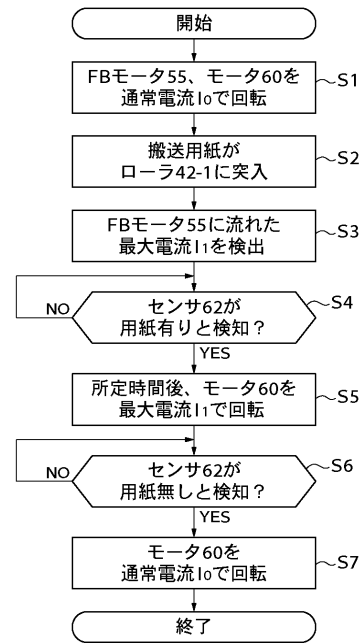
【図 6】



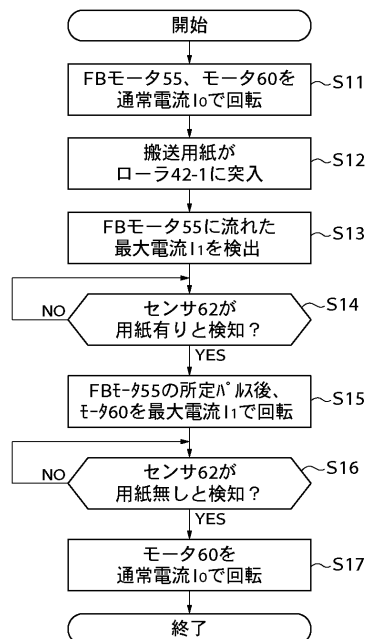
【図 7】



【図 8】



【図 9】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

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