

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3552020号

(P3552020)

(45) 発行日 平成16年8月11日(2004.8.11)

(24) 登録日 平成16年5月14日(2004.5.14)

(51) Int.Cl.⁷

F I

B 4 1 J 2/515

B 4 1 J 3/10 1 O 1 S

B 4 1 J 19/18

B 4 1 J 19/18 H

B 4 1 J 19/30

B 4 1 J 19/30 B

請求項の数 3 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願平10-213639	(73) 特許権者	302057199
(22) 出願日	平成10年7月29日(1998.7.29)		日立プリンティングソリューションズ株式
(65) 公開番号	特開2000-43331(P2000-43331A)		会社
(43) 公開日	平成12年2月15日(2000.2.15)		東京都港区港南二丁目15番1号
審査請求日	平成15年6月20日(2003.6.20)	(72) 発明者	間宮 英昭
			茨城県ひたちなか市武田1060番地 日
			立工機株式会社内
		(72) 発明者	飛田 悟
			茨城県ひたちなか市武田1060番地 日
			立工機株式会社内
		(72) 発明者	平塚 正文
			茨城県ひたちなか市武田1060番地 日
			立工機エンジニアリング株式会社内
		審査官	尾崎 俊彦
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 印刷装置のシャトル制御方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数個の印字素子を搭載したハンマバンクと、少なくともマグネットとコイルとを有し、該コイルへ駆動電流を通電することにより前記ハンマバンクを往復移動させると共に、前記ハンマバンクの振幅の両端近傍で前記ハンマバンクの往復移動の反転を付勢する反転付勢手段を備えたりニアモータ方式のシャトル機構とを有し、前記ハンマバンクの往復運動中の加速区間及び等速区間前半部において作用する反転付勢手段からの付勢力に相反する方向の推力が発生するような駆動電流を前記コイルに通電する制御をおこなう印字装置において、

前記反転付勢手段からの付勢力に相反する方向の推力が発生するような駆動電流の通電終了位置を、予め定められた速度パターンに対する偏差により補正フィードバック制御することを特徴とする印字装置のシャトル制御方法。

10

【請求項2】

複数個の印字素子を搭載したハンマバンクと、少なくともマグネットとコイルとを有し、該コイルへ駆動電流を通電することにより前記ハンマバンクを往復移動させると共に、前記ハンマバンクの振幅の両端近傍で前記ハンマバンクの往復移動の反転を付勢する反転付勢手段を備えたりニアモータ方式のシャトル機構とを有し、前記ハンマバンクの往復運動中の等速区間後半部において作用する反転付勢手段からの反発力に相反する方向の推力が発生するような駆動電流を前記コイルに通電する制御をおこなう印字装置において、

前記反転付勢手段からの反発力に相反する方向の推力が発生するような駆動電流の通電開

20

始位置を、予め定められた速度パターンに対する偏差により補正フィードバック制御することを特徴とする印字装置のシャトル制御方法。

【請求項 3】

複数個の印字素子を搭載したハンマバンクと、少なくともマグネットとコイルとを有し、該コイルへ駆動電流を通电することにより前記ハンマバンクを往復移動させると共に、前記ハンマバンクの振幅の両端近傍で前記ハンマバンクの往復移動の反転を付勢する反転付勢手段を備えたりニアモータ方式のシャトル機構とを有し、前記ハンマバンクの往復運動中の加速区間及び等速区間前半部において作用する反転付勢手段からの付勢力に相反する方向の推力が発生するような駆動電流を前記コイルに通电する制御をおこない、かつ前記ハンマバンクの往復運動中の等速区間後半部において作用する反転付勢手段からの反発力に相反する方向の推力が発生するような駆動電流を前記コイルに通电する制御をおこなう印字装置において、

10

前記反転付勢手段からの付勢力に相反する方向の推力が発生するような駆動電流の通电終了位置を、予め定められた速度パターンに対する偏差により補正フィードバック制御し、かつ前記反転付勢手段からの反発力に相反する方向の推力が発生するような駆動電流の通电開始位置を、予め定められた速度パターンに対する偏差により補正フィードバック制御することを特徴とする印字装置のシャトル制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

20

本発明は、リニアモータ方式のシャトル機構を有する印刷装置に関するもので、更に詳しくは、往復移動の反転を付勢する反転付勢手段を備えたりニアモータのシャトル機構の往復移動制御に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

リニアモータ方式のシャトル機構を有し、このシャトル機構でもって複数の印字素子（ドット印字ハンマ等）を備えたハンマバンクを往復移動せしめる印字装置において、印刷速度を向上させるため、ハンマバンクの反転時にバネ等の反発力を利用した反転付勢手段を備えたシャトル機構が開発されている。

【0003】

30

図3に反転付勢手段を備えたりニアモータ方式のシャトル機構の構成の一例を示す。

【0004】

複数個の印字素子を搭載したハンマバンク10は、直動軸受け12に支持され、ガイドシャフト11上を往復動作する。往復動作の動力源であるリニアモータ部20は少なくともコイル21とマグネット24を構成品とし、一般にコイル21は反転コイル22と等速コイル23からなる。ハンマバンク10とコイル21は少なくとも1本のタイミングベルト31に連結され、少なくとも1対の支持されたタイミングプーリ32より構成された反転機構部30によって、リニアモータ部20からの動力によりシャトル動作が可能のように構成されている。

【0005】

40

更に、前記ハンマバンク10とコイル21の両端部には、反転を付勢する位置に反転付勢手段（例えばバネ）40が配置されている。前記反転付勢手段40はバネに限らず、マグネットの同極反発を利用した手段でもよい。

【0006】

前記ハンマバンク10及びコイル21の反転往復動作は、可動部に取り付けられた位置検出センサ50によりハンマバンク10の位置及び往復運動速度を計算し、あらかじめ決められた往復運動の速度カーブ上を動作する。その制御は、コイル21に通电する電流値を変化させるシャトル制御回路60、コイル21へ電流を通电するシャトル駆動回路70によって行われている。

【0007】

50

印字用紙は前記ハンマバンクに対向して装着されており、図示しない紙送り手段により搬送される。そして、ハンマバンク10往復動作の過程で、インクリボンを介して印刷用紙へ向けて印字素子が駆動されることにより、印刷がなされる。

【0008】

次に、リニアモータシャトル機構の速度波形およびコイル駆動電流を図4に示す。但し、図4の速度波形は制御理想カーブを表し、従来技術における実際の往復移動時の速度制御とは多少相違する。

【0009】

図において、ハンマバンクのシャトル動作は、速度波形に示すように反転区間と等速区間に分けられる。反転区間では、反転コイル22に通電して減速制御及び加速制御を行い、等速区間では等速コイル23に通電して一定速移動の等速制御を行っている。

10

【0010】

更に、反転付勢手段による付勢力または反発力が作用する区間（以下付勢区間という）が等速区間にかかってしまう場合、等速区間の速度を安定させるため、付勢力または反発力に相反する方向に発生する駆動電流をコイルに通電する制御を備えた印字装置が開発されている。図4のコイル駆動電流は前記制御（以下付勢力抑制制御という）による駆動電流の一例である。

【0011】

反転付勢手段による左側付勢区間を位置X1～左側反転位置XL～位置X1、右側付勢区間を位置X2～右側反転位置XR～位置X2とする。付勢区間のうち、反転位置（グラフの横軸との交点）を境界として減速区間側は反発力が働き、加速区間側は付勢力が働く。

20

【0012】

等速区間の速度安定性を高めるため、加速区間の後半部及び等速区間の前半部（速度V1に加速された位置～位置X1、速度-V1に加速され対置～位置X2）において、反転コイルに抑制電流を通電する。これにより、付勢力を打ち消すことができ、等速区間前半部の速度超過を防止することが可能となる。

【0013】

一方、等速区間の後半部（位置X2～位置X3、位置X1～位置X0）において、反転コイルに増速電流を通電する。これにより、反発力を打ち消すことができ、等速区間後半部の速度低下を防止することが可能となる。

30

【0014】

【発明が解決しようとする課題】

従来における付勢力抑制制御では、抑制電流の通電終了位置および増速電流の通電開始位置は、予め想定した付勢区間に合わせた特定の位置に定めていた。従って、反転付勢手段の固体差や経時的変化等（例えば、バネ長のバラツキやバネ力の変化）によって付勢区間に変動が生じた場合、付勢力に対する抑制電流の過不足や、反発力に対する増速電流の過不足が発生し、等速区間の速度安定が保たれなくなっていた。

【0015】

図5および図6に、付勢区間に変動が生じた場合の速度波形を示す。

【0016】

予め想定していた付勢区間に対し、実際の付勢区間が長い場合には、抑制電流及び増速電流の不足が生じ、図5に示す速度波形となり、抑制電流通電終了後に所定の速度より高くなり、増速電流通電開始前に所定の速度より低くなってしまう。

40

【0017】

また、予め想定していた付勢区間に対し、実際の付勢区間が短い場合には、抑制電流及び増速電流が過剰となり、図6に示す速度波形となり、抑制電流通電終了前に所定の速度より低くなり、増速電流通電開始後に所定の速度より高くなってしまう。

【0018】

このように、従来の付勢力抑制制御では反転付勢手段の固体差や経時的変化等によって等速区間のハンマバンクの速度安定性が低下していたため、印刷品質が悪くなるという問題

50

があった。

【 0 0 1 9 】

更に、ハンマバンクの速度制御は、等速区間の最高速度が印字素子の印字能力及び印刷データ処理時間の制約により定められた所定速度以内となるように制御する必要があるため、従来の付勢力抑制制御では等速区間の速度を低下させ、最高速度が所定速度以内となるように制御していた。従って、所定速度動作時に比べ、印刷速度が低下するという問題があった。

【 0 0 2 0 】

よって、本発明は、反転付勢手段を備えたシャトル機構において、付勢区間に変動が生じた場合においても、等速区間の速度安定性を高め、印刷品質及び印刷速度の低下を防止することを課題とする。

10

【 0 0 2 1 】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するための本発明の第1の制御構成は、複数個の印字素子を搭載したハンマバンクと、少なくともマグネットとコイルとを有し、該コイルへ駆動電流を通電することにより前記ハンマバンクを往復移動させると共に、前記ハンマバンクの振幅の両端近傍で前記ハンマバンクの往復移動の反転を付勢する反転付勢手段を備えたりニアモータ方式のシャトル機構とを有し、前記ハンマバンクの往復運動中の加速区間及び等速区間前半部において作用する反転付勢手段からの付勢力に相反する方向の推力が発生するような駆動電流を前記コイルに通電する制御をおこなう印字装置において、付勢力抑制制御時に抑制電流通電終了付近のハンマバンクの速度を監視し、予め定められた速度パターンに対する偏差、すなわち前記速度パターンとハンマバンクの実速度との差により、抑制電流通電終了位置を補正フィードバック制御することである。

20

【 0 0 2 2 】

また、上記課題を解決する本発明の第2の制御構成は、複数個の印字素子を搭載したハンマバンクと、少なくともマグネットとコイルとを有し、該コイルへ駆動電流を通電することにより前記ハンマバンクを往復移動させると共に、前記ハンマバンクの振幅の両端近傍で前記ハンマバンクの往復移動の反転を付勢する反転付勢手段を備えたりニアモータ方式のシャトル機構とを有し、前記ハンマバンクの往復運動中の等速区間後半部において作用する反転付勢手段からの反発力に相反する方向の推力が発生するような駆動電流を前記コイルに通電する制御をおこなう印字装置において、付勢力抑制制御時に増速電流通電開始付近のハンマバンクの速度を監視し、予め定められた速度パターンに対する偏差、すなわち前記速度パターンとハンマバンクの実速度との差により、増速電流通電開始位置を補正フィードバック制御することである。

30

【 0 0 2 3 】

更に、上記課題を解決する本発明の第3の制御構成は、前記反転付勢手段からの付勢力に相反する方向の推力が発生するような駆動電流の通電終了位置を、予め定められた速度パターンに対する偏差により補正フィードバック制御し、かつ前記反転付勢手段からの反発力に相反する方向の推力が発生するような駆動電流の通電開始位置を、予め定められた速度パターンに対する偏差により補正フィードバック制御することにある。

40

【 0 0 2 4 】

【発明の実施の形態】

シャトル機構の構成については、従来技術と同一のため省略する。

【 0 0 2 5 】

図1に本発明における付勢力抑制制御のフローチャート、図2に各制御契機を示したシャトル機構の速度波形を示す。

【 0 0 2 6 】

シャトル起動後、反転コイルに加速電流を通電し、ハンマバンクの加速制御を行う。ハンマバンクの速度がV1に加速されると、反転コイルに加速電流と反対方向に抑制電流を通電し、ハンマバンクにかかる付勢力を打ち消す方向に推力を発生させる。抑制電流通電終

50

了前の任意の位置（図２の×４）からハンマバンクの速度を監視する。

【００２７】

ハンマバンクが抑制電流通電終了位置に到達すると、抑制電流の通電を終了する。シャトル軌道直後の動作では、抑制電流通電終了位置は予め定められた初期値の位置とする。また、シャトル動作中で前周期にフィードバック（図においてＦＢと表示）実施の判定があった場合は、抑制電流の通電終了位置を補正する。抑制電流通電終了後は、等速コイルに通電して一定速移動の等速制御に移行するが、ハンマバンクの速度監視は継続する。

【００２８】

抑制電流通電終了後の任意の位置（図２の×５）にハンマバンクが到達すると速度監視を終了する。監視したハンマバンクの速度と、予め定められた制御目標とする速度パターンとの比較により、次の周期の抑制電流通電終了位置に補正フィードバック制御を行う。

10

【００２９】

監視したハンマバンクの速度と制御目標とする速度パターンとの比較方法の一例として、任意の時間間隔（図１ではＴ１とする）でハンマバンクの速度を検出し、検出ポイント毎に制御目標とする速度パターンとの比較を行なう方法がある。図１のフローチャートでは、上記方法を記載する。なお、任意の位置間の平均速度と、制御目標とする速度パターンの平均速度とを比較する方法等もある。

【００３０】

ハンマバンクの速度と、制御目標とする速度パターンとの比較の結果、ハンマバンクの速度が制御目標より速い場合は、図５に示すように予め想定していた付勢区間に対し実際の付勢区間が長い。この場合、次の周期の抑制電流の通電終了位置（図２の×１）を遅らせる。また、ハンマバンクの速度が制御目標より遅い場合は、図６に示すように予め想定していた付勢区間に対し実際の付勢区間が短い。この場合、次の周期の抑制電流の通電終了位置（図２の×１）を早める。

20

【００３１】

同様に、増速電流に関しては、増速電流通電前の任意の位置（図２の×６）にハンマバンクが到達すると速度監視を開始する。ハンマバンクが増速電流通電開始位置に到達すると、増速電流の通電を開始する。また、シャトル起動直後の動作では、増速電流通電開始位置は予め定められた初期値の位置とする。また、シャトル動作中で前周期にフィードバック実施の判定があった場合には、増速電流の通電開始位置を補正する。

30

【００３２】

増速電流通電後の任意の位置（図２の×７）にハンマバンクが到達すると速度監視を終了する。監視したハンマバンクの速度と、予め定められた制御目標とする速度パターンとの比較により、次の周期の増速電流通電開始位置に補正フィードバック制御を行う。

【００３３】

ハンマバンクの速度と、制御目標とする速度パターンとの比較の結果、ハンマバンクの速度が制御目標より遅い場合は、図５に示すように予め想定しておいた付勢区間に対し実際の付勢区間が短い。この場合、次の周期の増速電流の開始位置（図２の×２）を遅らせる。

【００３４】

40

ハンマバンクが減速開始位置（図２の×３）に到達すると、反転コイルに減速電流を通電し、減速制御を行う。以下反転は同様の制御を繰り返す。

【００３５】

【発明の効果】

ハンマバンク反転時の付勢手段を具備したリニアモータシャトル機構において、本発明によるシャトル制御方式を実施することで、ハンマバンクの等速運動区間の速度安定性が向上し、印刷品質および印刷速度の低下を防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明におけるハンマバンク駆動のフローチャート。

【図２】本発明における各制御契機を示すハンマバンクの速度波形。

50

【図 3】リニアモータを用いたシャトル機構の一例を示す概略側面図。

【図 4】ハンマバンクの速度波形およびコイル駆動電流波形。

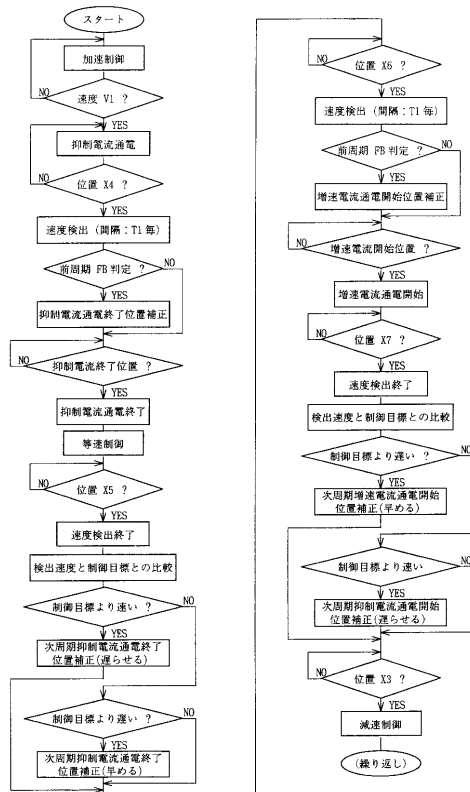
【図 5】従来のハンマバンクの速度波形。

【図 6】従来のハンマバンクの速度波形。

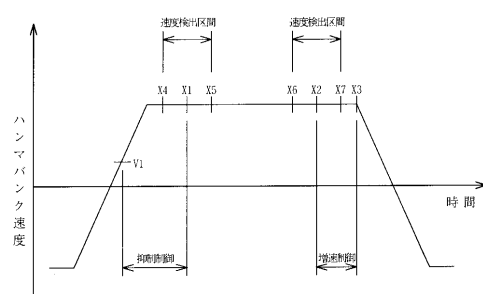
【符号の説明】

10 はハンマバンク、11 はガイドシャフト、12 は直動軸受け、20 はリニアモータ部、21 はコイル、22 は反転コイル、23 は等速コイル、24 はマグネット、30 は反転機構部、31 はタイミングベルト、32 はタイミングプーリ、50 は位置検出センサ、60 はシャトル制御回路、70 はシャトル駆動回路である。

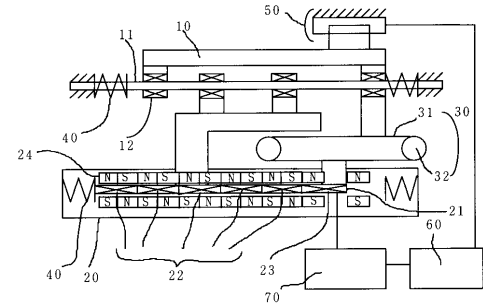
【図 1】



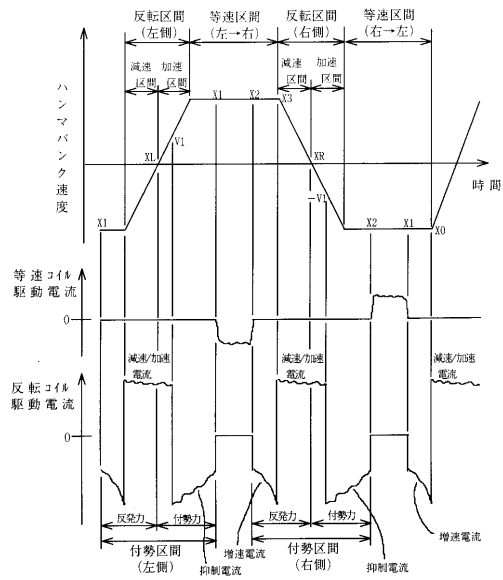
【図 2】



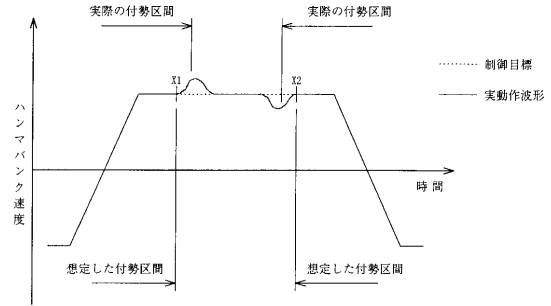
【図 3】



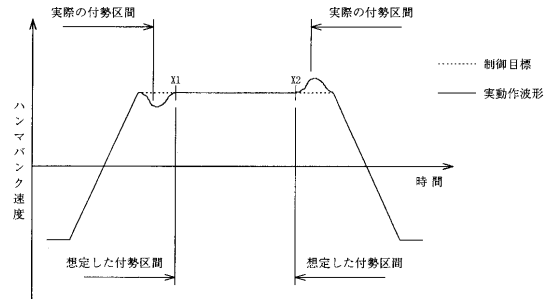
【図 4】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開昭62-70057(JP,A)
特開平8-238803(JP,A)
特開昭56-89591(JP,A)
特開平3-162974(JP,A)
特開昭63-231968(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)

B41J 2/245

B41J 2/515

B41J 19/18