(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3893853号
(P3893853)
(45)発行日　平成19年3月14日(2007.3.14)　(24)登録日　平成18年12月22日(2006.12.22)

(51)Int.Cl.		F I		
G05D 3/12	(2006.01)	G05D	3/12	U
B41J 11/42	(2006.01)	B41J	11/42	L
B65H 9/00	(2006.01)	B65H	9/00	B

請求項の数 6　(全 17 頁)

(21)出願番号　特願2000-167763(P2000-167763)
(22)出願日　平成12年6月5日(2000.6.5)
(65)公開番号　特開2001-142537(P2001-142537A)
(43)公開日　平成13年5月25日(2001.5.25)
審査請求日　平成16年2月4日(2004.2.4)
(31)優先権主張番号　特願平11-246209
(32)優先日　平成11年8月31日(1999.8.31)
(33)優先権主張国　日本国(JP)

前置審査

(73)特許権者　000002369
セイコーエプソン株式会社
東京都新宿区西新宿２丁目４番１号
(74)代理人　100075812
弁理士　吉武　賢次
(74)代理人　100088889
弁理士　橘谷　英俊
(74)代理人　100082991
弁理士　佐藤　泰和
(74)代理人　100096921
弁理士　吉元　弘
(74)代理人　100103263
弁理士　川崎　康

最終頁に続く

(54)【発明の名称】プリンタ用モータの制御装置および制御方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

モータの回転に従って回転するエンコーダの出力パルスをカウントすることによって前記モータによって搬送される紙の位置を検出する位置カウンタと、

前記モータの前回の起動時の前記紙の送り量の目標値と、前記位置カウンタによって検出された前記紙の前回の停止位置との偏差を演算し、この偏差と、今回の起動時の前記紙の送り量の目標値との和である前記紙の送り量の修正された目標値を演算するとともに前記位置カウンタのカウント値を零にリセットする目標制御量修正演算部と、

前記修正された目標値と、前記位置カウンタのカウント値との位置偏差を演算する減算部と、

前記位置偏差が零となるように前記モータを制御する位置制御部と、

を備えたことを特徴とするプリンタ用モータの制御装置。

【請求項２】

前記位置制御部はＰＩＤ制御することを特徴とする請求項１記載のプリンタ用モータの制御装置。

【請求項３】

前記位置カウンタは前記モータの正転および逆転に応じてカウントアップおよびカウントダウンするカウンタであることを特徴とする請求項１または２記載のプリンタ用モータの制御装置。

【請求項４】

モータの回転に従って回転するエンコーダの出力パルスをカウントすることによって前記モータによって搬送される紙の位置を検出するステップと、
前記モータの前回の起動時の前記紙の送り量の目標値と、前記位置カウンタによって検出された前記紙の前回の停止位置との偏差を演算し、この偏差と、今回の起動時の前記紙の送り量の目標値との和である前記紙の送り量の修正された目標値を演算するとともに前記位置カウンタのカウント値を零にリセットするするステップと、
前記修正された目標値と、前記位置カウンタのカウント値との位置偏差を演算するステップと、
前記位置偏差が零となるように前記モータを制御するステップと、
を備えたことを特徴とするプリンタ用モータの制御方法。

【請求項５】
前記制御するステップはＰＩＤ制御することを特徴とする請求項４記載のプリンタ用モータの制御方法。

【請求項６】
前記位置カウンタは前記モータの正転および逆転に応じてカウントアップおよびカウントダウンするカウンタであることを特徴とする請求項４または５記載のプリンタ用モータの制御方法。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】
本発明はプリンタ用モータの制御装置および制御方法ならびに制御プログラムを記録した記録媒体に関する。

【０００２】

【従来の技術】
従来、プリンタの紙送りの制御は紙送りモータ（以下、ＰＦモータともいう）を制御することによって行っていた。ＤＣモータを用いたＰＦモータの制御は、まず加速制御によってＰＦモータを起動させた後、ＰＩＤ制御によってＰＦモータを定速運転し、続いて減速させ停止させていた。そしてこのＰＩＤ制御は、ＰＦモータの回転に従って回転するエンコーダの出力パルスのカウント値と目標位置（目標パルス数）との偏差に基づいて行われていた。

【０００３】

【発明が解決しようとする課題】
一般にＰＩＤ制御は、ＰＦモータを目標位置に完全に停止させることは難しく、実際の停止位置は、許容範囲内であるが、目標位置からずれた位置となる。

【０００４】
また、許容範囲内の位置に停止後、外乱（例えばシリアルプリンタにおいてはキャリッジの振動等）により動いてしまう場合もあった。

【０００５】
そして、ＰＦモータの停止後に再度起動させて紙送り処理を行う場合には、前回の起動時の目標位置を基準として今回の起動の目標位置が設定されるため、今回の起動によって印刷媒体（紙）が更にずれた位置に停止する可能性がある。このため、所望の位置からずれた位置に印字が行われるという問題があった。

【０００６】
本発明は上記事情を考慮してなされたものであって、印刷媒体を駆動するモータの停止後にモータを再起動させても印刷媒体の停止を精度良く行うことが可能なプリンタ用モータの制御装置および制御方法ならびに制御プログラムを記録した記録媒体を提供することを目的とする。

【０００７】

【課題を解決するための手段】
本発明によるプリンタ用モータの制御装置は、モータの回転に従って回転するエンコーダ

の出力パルスをカウントすることによって前記モータによって搬送される印刷媒体の位置を検出する位置カウンタと、前記印刷媒体の送り量の目標値と、前記位置カウンタによって検出された前記印刷媒体の前回の停止位置とに基づいて前記送り量の修正された目標値を演算し、前記修正された目標値を前記位置カウンタのカウント値に設定する目標制御量修正演算部と、前記位置カウンタのカウント値が零を含む所定の範囲の値となるように前記モータを制御する位置制御部と、を備えたことを特徴とする。

【０００８】

なお、前記印刷媒体は紙であり、前記モータは紙送りモータであるように構成しても良い。

【０００９】

なお、前記位置制御部はＰＩＤ制御するように構成しても良い。

【００１０】

なお、前記位置カウンタは前記モータの正転および逆転に応じてカウントアップおよびカウントダウンするカウンタであることが好ましい。

【００１１】

また、本発明によるプリンタ用モータの制御装置は、モータによって搬送される印刷媒体の位置を検出する位置検出部と、前記モータの今回の起動時の前記印刷媒体の送り量の目標値および前記モータの前回の起動時の前記送り量の目標値ならびに前記モータの今回の起動直前の前記位置検出部の検出位置とに基づいて、前記印刷媒体の修正された目標位置を演算する目標位置修正演算部と、前記修正された目標位置と、前記位置検出部の検出位置との位置偏差に基づいて前記モータを制御する位置制御部と、を備えていることを特徴とする。

【００１２】

なお、前記目標位置修正演算部は、前回の起動時の送り量の目標値と、前記モータの今回の起動直前の前記位置検出部の検出値とに基づいて前回の起動後の前記送り量の誤差を演算する誤差演算部と、今回の起動時の前記送り量の目標値と前記誤差との和である修正された目標位置を演算する加算器と、を備えているように構成しても良い。

【００１３】

なお、前記位置検出部は、前記モータの回転に従って回転するエンコーダの出力パルスをカウントする位置カウンタであり、 前記目標位置修正演算部は、前 記位置カウンタのカウント値をリセットするリセット信号を発生するリセット信号発生部を更に備えているように構成しても良い。

【００１４】

また、本発明によるプリンタ用モータの制御方法は、モータの回転に従って回転するエンコーダの出力パルスをカウントすることによって前記モータによって駆動される印刷媒体の位置を位置カウンタによって検出するステップと、前記印刷媒体の送り量の目標値と、前記位置カウンタによって検出された前記印刷媒体の前回の停止位置とに基づいて前記送り量の修正された目標値を演算し、前記修正された目標値を前記位置カウンタのカウント値に設定するステップと、前記位置カウンタのカウント値が零を含む所定の範囲の値となるように前記モータを制御するステップと、を備えたことを特徴とする。

【００１５】

なお、前記印刷媒体は紙であり、前記モータは紙送りモータであるように構成しても良い。

【００１６】

なお、前記制御するステップはＰＩＤ制御するように構成しても良い。

【００１７】

なお、前記位置カウンタは前記モータの正転および逆転に応じてカウントアップおよびカウントダウンするカウンタであるように構成しても良い。

【００１８】

また、本発明によるプリンタ用モータの制御方法は、モータによって搬送される印刷媒体

の位置を検出するステップと、前記モータの今回の起動時の前記印刷媒体の送り量の目標値および前記モータの前回の起動時の前記送り量の目標値ならびに前記モータの今回の起動直前の前記印刷媒体の検出位置に基づいて、前記印刷媒体の修正された目標位置を演算するステップと、前記修正された目標位置と、前記印刷媒体の検出位置との位置偏差に基づいて前記モータを制御するステップと、を備えていることを特徴とする。

【００１９】

なお、前記修正された目標位置を演算するステップは、前回の起動時の送り量の目標値と、前記モータの今回の起動直前の前記印刷媒体の検出位置とに基づいて前回の起動後の前記送り量の誤差を演算するステップと、 今回の起動時の前 記送り量の目標値と前記誤差との和である修正された目標位置を演算するステップと、を備えているように構成しても良い。

【００２０】

また、本発明によるプリンタ用モータの制御プログラムを記録した記録媒体は、モータの回転に従って回転するエンコーダの出力パルスをカウントすることによって前記モータによって搬送される印刷媒体の位置を位置カウンタによって検出する手順と、前記印刷媒体の送り量の目標値と、前記位置カウンタによって検出された前記印刷媒体の前回の停止位置とに基づいて前記送り量の修正された目標値を演算し、前記修正された目標値を前記位置カウンタのカウント値に設定する手順と、前記位置カウンタのカウント値が零を含む所定の範囲の値となるように前記モータを制御する手順と、を少なくとも備えるように構成しても良い。

【００２１】

また、本発明によるプリンタ用モータの制御プログラムを記録した記録媒体は、モータによって搬送される印刷媒体の位置を検出する手順と、前記モータの今回の起動時の前記印刷媒体の送り量の目標値および前記モータの前回の起動時の前記送り量の目標値ならびに前記モータの今回の起動直前の前記印刷媒体の検出位置に基づいて、前記印刷媒体の修正された目標位置を演算する手順と、前記修正された目標位置と、前記印刷媒体の検出位置との位置偏差に基づいて前記モータを制御する手順と、を少なくとも備えるように構成しても良い。

【００２２】

【発明の実施の形態】

以下、本発明によるプリンタ用モータの制御装置の実施の形態を図面を参照して説明する。

【００２３】

まず本実施の形態のプリンタ用モータの制御装置が用いられるインクジェットプリンタの概略の構成について説明する。このインクジェットプリンタの概略の構成を図５に示す。

【００２４】

このインクジェットプリンタは、紙送りを行う紙送りモータ（以下、ＰＦモータともいう）１と、この紙送りモータ１を駆動する紙送りモータドライバ２と、キャリッジ３と、このキャリッジ３を駆動するキャリッジモータ（以下、ＣＲモータともいう）４と、このキャリッジモータ４を駆動するＣＲモータドライバ５と、ＤＣユニット６と、目詰まり防止のためのインクの吸い出しを制御するポンプモータ７と、このポンプモータ７を駆動するポンプモータドライバ８と、キャリッジ３に固定されて印刷紙５０にインクを吐出する記録ヘッド９と、この記録ヘッド９を駆動制御するヘッドドライバ１０と、キャリッジ３に固定されたリニア式エンコーダ１１と、所定の間隔にスリットが形成された符号板１２と、ＰＦモータ１用のロータリ式エンコーダ１３と、印刷処理されている紙の終端位置を検出する紙検出センサ１５と、プリンタ全体の制御を行うＣＰＵ１６と、ＣＰＵ１６に対して周期的に割込み信号を発生するタイマＩＣ１７と、ホストコンピュータ１８との間でデータの送受信を行うインタフェース部（以下ＩＦともいう）１９と、ホストコンピュータ１８からＩＦ１９を介して送られてくる印字情報に基づいて印字解像度やヘッド９の駆動波形等を制御するＡＳＩＣ２０と、ＡＳＩＣ２０およびＣＰＵ１６の作業領域やプログラ

ム格納領域として用いられるＰＲＯＭ２１，ＲＡＭ２２およびＥＥＰＲＯＭ２３と、印刷中の紙５０を支持するプラテン２５と、ＰＦモータ１によって駆動されて印刷紙５０を搬送する搬送ローラ２７と、ＣＲモータ４の回転軸に取付けられたプーリ３０と、このプーリ３０によって駆動されるタイミングベルト３１と、を備えている。

【００２５】

なお、ＤＣユニット６は、ＣＰＵ１６から送られてくる制御指令およびエンコーダ１１，１３の出力に基づいて紙送りモータドライバ２およびＣＲモータドライバ５を駆動制御する。また、紙送りモータ１およびＣＲモータ４はいずれもＤＣモータで構成されている。

【００２６】

このインクジェットプリンタのキャリッジ３の周辺の構成を図６に示す。

【００２７】

キャリッジ３は、タイミングベルト３１によりプーリ３０を介してキャリッジモータ４に接続され、ガイド部材３２に案内されてプラテン２５に平行に移動するように駆動される。キャリッジ３の印刷紙に対向する面には、ブラックインクを吐出するノズル列およびカラーインクを吐出するノズル列からなる記録ヘッド９が設けられ、各ノズル列はインクカートリッジ３４からインクの供給を受けて印刷紙にインク滴を吐出して文字や画像を印字する。

【００２８】

またキャリッジ３の非印字領域には、非印字時に記録ヘッド９のノズル開口を封止するためのキャッピング装置３５と、図５に示すポンプモータ７を有するポンプユニット３６とが設けられている。キャリッジ３が印字領域から非印字領域に移動すると、図示しないレバーに当接してキャッピング装置３５は上方に移動し、記録ヘッド９を封止する。

【００２９】

記録ヘッド９のノズル開口列に目詰まりが生じた場合や、カートリッジ３４の交換等を行って記録ヘッド９から強制的にインクを吐出する場合は、記録ヘッド９を封止した状態でポンプユニット３６を作動させ、ポンプユニット３６からの負圧により、ノズル開口列からインクを吸い出す。これにより、ノズル開口列の近傍に付着している塵埃や紙粉が洗浄され、さらには記録ヘッド９内の気泡がインクとともにキャップ３７に排出される。

【００３０】

次に、キャリッジ３に取付けられたリニア式エンコーダ１１の構成を図７に示す。このエンコーダ１１は発光ダイオード１１ａと、コリメータレンズ１１ｂと、検出処理部１１ｃとを備えている。この検出処理部１１ｃは複数（４個）のフォトダイオード１１ｄと、信号処理回路１１ｅと、２個のコンパレータ$11f_A$，$11f_B$と、を有している。

【００３１】

発光ダイオード１１ａの両端に抵抗を介して電圧Ｖｃｃが印加されると、発光ダイオード１１ａから光が発せられる。この光はコリメータレンズ１１ｂによって平行にされて符号板１２を通過する。符号板１２には所定の間隔（例えば１／１８０インチ（＝１／１８０×２．５４ｃｍ））毎にスリットが設けられた構成となっている。

【００３２】

この符号板１２を通過した平行光は、図示しない固定スリットを通って各フォトダイオード１１ｄに入射し、電気信号に変換される。４個のフォトダイオード１１ｄから出力される電気信号が信号処理回路１１ｅにおいて信号処理される。この信号処理回路１１ｅから出力される信号がコンパレータ$11f_A$，$11f_B$において比較され、比較結果がパルスとして出力される。コンパレータ$11f_A$、$11f_B$から出力されるパルスＥＮＣ－Ａ，ＥＮＣ－Ｂがエンコーダ１１の出力となる。

【００３３】

パルスＥＮＣ－ＡとパルスＥＮＣ－Ｂは位相が９０度だけ異なっている。ＣＲモータ４が正転すなわちキャリッジ３が主走査方向に移動しているときは図８（ａ）に示すようにパルスＥＮＣ－ＡはパルスＥＮＣ－Ｂよりも９０度だけ位相が進み、ＣＲモータ４が逆転しているときは図８（ｂ）に示すようにパルスＥＮＣ－ＡはパルスＥＮＣ－Ｂよりも９０度

だけ位相が遅れるようにエンコーダ４は構成されている。そして、上記パルスの１周期Ｔは符号板１２のスリット間隔（例えば１／１８０インチ（＝１／１８０×２．５４ｃｍ））に対応し、 キャリッジ３が上記スリット間隔を移動する時間に等しい。

【００３４】

一方、ＰＦモータ１用のロータリ式エンコーダ１３は符号板がＰＦモータ１の回転に応じて回転する回転円板である以外は、リニア式エンコーダ１１と同様の構成となっている。なおインクジェットプリンタにおいては、ＰＦモータ１用のエンコーダ１３の符号板に設けられている複数のスリットのスリット間隔は、１／１８０インチ（＝１／１８０×２．５４ｃｍ）であり、ＰＦモータ１が上記１スリット間隔だけ回転すると、１／１４４０インチ（＝１／１４４０×２．５４ｃｍ）だけ紙送りされるような構成となっている。

【００３５】

次に図５において示した紙検出センサ１５の位置について図９を参照して説明する。図９において、プリンタ６０の給紙挿入口６１に挿入された紙５０は、給紙モータ６３によって駆動される給紙ローラ６４によってプリンタ６０内に送り込まれる。プリンタ６０内に送り込まれた紙５０の先端が例えば光学式の紙検出センサ１５によって検出される。この紙検出センサ１５によって先端が検出された紙５０はＰＦモータ１によって駆動される紙送りローラ６５および従動ローラ６６によって紙送りが行われる。

【００３６】

続いてキャリッジガイド部材３２に沿って移動するキャリッジ３に固定された記録ヘッド（図示せず）からインクが滴下されることにより印字が行われる。そして所定の位置まで紙送りが行われると、現在、印字されている紙５０の終端が紙検出センサ１５によって検出される。そしてＰＦモータ１によって駆動される歯車６７ａにより、歯車６７ｂを介して歯車６７ｃが駆動され、これにより、排紙ローラ６８および従動ローラ６９が回転駆動されて、印字が終了した紙５０が排紙口６２から外部に排出される。

【００３７】

（第１の実施の形態）

次に、本発明によるプリンタ用モータの制御装置の第１の実施の形態について説明する。この実施の形態のプリンタ用モータの制御は、図５に示したＤＣユニット６によって行われその構成を図１に示す。

【００３８】

本実施の形態のプリンタ用モータの制御装置すなわちＤＣユニット６は、位置カウンタ６ａと、減算部６ｂと、目標速度演算部６ｃと、速度演算部６ｄと、減算器６ｅと、比例要素６ｆと、積分要素６ｇと、微分要素６ｈと、加算器６ｉと、Ｄ／Ａコンバータ６ｊと、タイマ６ｋと、加速制御部６ｍと、送り量修正演算部９０とを備えている。

【００３９】

位置カウンタ６ａはエンコーダ１３の出力パルスＥＮＣ－Ａ，ＥＮＣ－Ｂの各々の立ち上がりエッジ、立ち下がりエッジを検出し、検出されたエッジの個数を計数し、この計数値に基づいて、ＰＦモータ１の回転位置を演算する。この計数はＰＦモータ１が正転しているときは１個のエッジが検出されると「＋１」を加算し、逆転しているときは、１個のエッジが検出されると「－１」を加算する。パルスＥＮＣ－ＡおよびＥＮＣ－Ｂの各々の周期は符号板のスリット間隔に等しく、かつパルスＥＮＣ－Ａとパルスエンコーダ－Ｂは位相が９０度だけ異なっている。このため、上記計数のカウント値「１」はエンコーダ１３の符号板のスリット間隔の１／４に対応する。これにより上記計数値にスリット間隔の１／４を乗算すれば、ＰＦモータ１の、計数値が「０」に対応する位置からの回転量を求めることができる。このときエンコーダ１３の解像度は符号板のスリットの間隔の１／４となる。上記スリットの間隔を１／１４４０インチ（＝１／１４４０×２．５４ｃｍ）とすれば解像度は１／５７６０インチ（＝１／５７６０×２．５４ｃｍ）となる。

【００４０】

送り量修正演算部９０は、ＣＰＵ１６から送られてくるＰＦモータ１の起動指令に基づいて動作し、起動の目標位置「０」と、上記起動指令受信直後の位置カウンタ６ａのカウン

ト値（パルス数）、すなわち前回の停止位置とに基づいて、修正された紙の送り量を演算する。そして、この修正された送り量を位置カウンタ６ａに送り、位置カウンタ６ａのカウント値を上記修正された送り量となるように設定する。なおこの時、位置カウンタ６ａのカウント値は、目標位置に近づくにつれてそのカウント値も小さくなるように設定される。

【００４１】

減算器６ｂは、目標位置「０」と、位置カウンタ６ａのカウント値との位置偏差を演算する。

【００４２】

目標速度演算部６ｃは、減算器６ｂの出力である位置偏差に基づいてＰＦモータ１の目標速度を演算する。この演算は位置偏差にゲインＫｐを乗算することにより行われる。このゲインＫｐは位置偏差に応じて決定される。なお、このゲインＫｐの値は図示しないテーブルに格納していても良い。

【００４３】

速度演算部６ｄはエンコーダ１３の出力パルスＥＮＣ－Ａ，ＥＮＣ－Ｂに基づいてＰＦモータ１の速度を演算する。この速度は次のようにして求められる。まずエンコーダ１３の出力パルスＥＮＣ－Ａ，ＥＮＣ－Ｂの各々の立ち上がりエッジ、立ち下がりエッジを検出し、エッジ間の時間間隔を例えばタイマカウンタによってカウントする。このカウント値をＴとすると、速度は１／Ｔに比例したものとなる。本実施の形態においては、出力パルスＥＮＣ－Ａの１周期、例えば立ち上がりエッジから次の立ち上がりエッジまでをタイマカウンタによって計測することにより求めている。

【００４４】

減算器６ｅは、目標速度と、速度演算部６ｄによって演算されたＰＦモータ１の実際の速度との速度偏差を演算する。

【００４５】

比例要素６ｆは上記速度偏差に定数Ｇｐを乗算し、乗算結果を出力する。積分要素６ｇは速度偏差に定数Ｇｉを乗じたものを積算する。微分要素６ｈは現在の速度偏差と、１つ前の速度偏差との差に定数Ｇｄを乗算し、乗算結果を出力する。なお比例要素６ｆ、積分要素６ｇ、および微分要素６ｈの演算はエンコーダ１３の出力パルスＥＮＣ－Ａの１周期毎を、例えば出力パルスＥＮＣ－Ａの立ち上がりエッジに同期して行う。

【００４６】

比例要素６ｆ、積分要素６ｇ、および微分要素６ｈの出力は加算器６ｉにおいて加算される。そして加算結果、すなわちＰＦモータ１の駆動電流がＤ／Ａコンバータ６ｊに送られてアナログ電流に変換される。このアナログ電流に基づいて紙送りモータドライバ２によってＰＦモータ１が駆動される。

【００４７】

また、タイマ６ｋおよび加速制御部６ｍは加速制御に用いられ、比例要素６ｆ、積分要素６ｇ、および微分要素６ｈを使用するＰＩＤ制御は加速途中の定速および減速制御に用いられる。

【００４８】

タイマ６ｋはＣＰＵ１６から送られてくるクロック信号に基づいて所定時間毎にタイマ割込み信号を発生する。

【００４９】

加速制御部６ｍは上記タイマ割込信号を受ける度毎に所定の電流値（例えば２０ｍＡ）を目標電流値に積算し、積算結果すなわち加速時におけるＰＦモータ１の目標電流値がＤ／Ａコンバータ６ｊに送られる。ＰＩＤ制御の場合と同様に上記目標電流値はＤ／Ａコンバータ６ｊによってアナログ電流に変換され、このアナログ電流に基づいてドライバ２によってＰＦモータ１が駆動される。

【００５０】

ドライバ２は、例えば４個のトランジスタを備えており、Ｄ／Ａコンバータ６ｊの出力に

基づいて上記トランジスタを各々ＯＮまたはＯＦＦさせることにより
（ａ）ＰＦモータ１を正転または逆転させる運転モード
（ｂ）回生ブレーキ運転モード（ショートブレーキ運転モード、すなわちＰＦモータ１の停止を維持するモード）
（ｃ）ＰＦモータ１を停止させようとするモード
を行わせることが可能な構成となっている。

【００５１】

次に図２（ａ），（ｂ）を参照して本実施の形態のプリンタ用モータの制御装置、すなわちＤＣユニット６の動作を説明する。ＰＦモータ１が停止しているときにＣＰＵ１６からＤＣユニット６にＰＦモータ１を起動させる起動指令信号が送られると、送り量修正演算部９０によって修正された紙の送り量が演算され、この演算された送り量が位置カウンタ６ａのカウント値として設定される。このとき加速制御部６ｍから起動初期電流値I_0がＤ／Ａコンバータ６ｊに送られる。なお、この起動初期電流値I_0は起動指令信号とともにＣＰＵ１６から加速制御部６ｍに送られてくる。そしてこの電流値I_0はＤ／Ａコンバータ６ｊによってアナログ電流に変換されてドライバ２に送られ、このドライバ２によってＰＦモータ１が起動開始する（図２（ａ），（ｂ）参照）。

【００５２】

起動指令信号を受信した後、所定の時間毎にタイマ６ｋからタイマ割込信号が発生される。加速制御部６ｍはタイマ割込信号を受信する度毎に、起動初期電流値I_0に所定の電流値（例えば２０ｍＡ）を積算し、積算した電流値をＤ／Ａコンバータ６ｊに送る。するとこの積算した電流値はＤ／Ａコンバータ６ｊによってアナログ電流に変換されてドライバ２に送られる。そしてＰＦモータ１に供給される電流の値が上記積算した電流値となるように、ドライバ２によってＰＦモータ１が駆動されＰＦモータ１の速度は上昇する（図２（ｂ）参照）。このためＰＦモータ１に供給される電流値は図２（ａ）に示すように階段状になる。

【００５３】

なお、このときＰＩＤ制御系も動作しているが、Ｄ／Ａコンバータ６ｊは加速制御部６ｍの出力を選択して取込む。

【００５４】

加速制御部６ｍの電流値の積算処理は、積算した電流値が一定の電流値I_Sとなるまで行われる。時刻t_1において積算した電流値が所定値I_Sとなると、加速制御部６ｍは積算処理を停止し、Ｄ／Ａコンバータ６ｊに一定の電流値I_Sを供給する。これによりＰＦモータ１に供給される電流の値が電流値I_Sとなるようにドライバ２によって駆動される（図２（ａ）参照）。

【００５５】

そして、ＰＦモータ１の速度がオーバーシュートするのを防止するために、ＰＦモータ１が所定の速度V_1になると（時刻t_2）になると、ＰＦモータ１に供給される電流を減小させるように加速制御部６ｍが制御する。このときＰＦモータ１の速度は更に上昇するが、ＰＦモータ１の速度が所定の速度v_cに達すると（図２（ｂ）の時刻t_3参照）、Ｄ／Ａコンバータ６ｊが、ＰＩＤ制御系の出力すなわち加算器６ｉの出力を選択し、ＰＩＤ制御が行われる。

【００５６】

すなわち、目標位置「０」と、カウンタ６ａのカウント値との位置偏差に基づいて目標速度が演算され、この目標速度と、エンコーダ１３の出力から得られる実際の速度との速度偏差に基づいて、比例要素６ｆ、積分要素６ｇ、および微分要素６ｈが動作し、各々比例、積分、および微分演算が行われ、これらの演算結果の和に基づいて、ＰＦモータ１の制御が行われる。なお、上記比例、積分、および微分演算は、例えばエンコーダ１３の出力パルスＥＮＣ－Ａの立ち上がりエッジに同期して行われる。これによりＰＦモータ１の速度は所望の速度v_eとなるように制御される。なお、所定の速度v_cは所望の速度v_eの７０～８０％の値であることが好ましい。

【００５７】
時刻t_4からＰＦモータ１は所望の速度v_eとなる。　その後、ＰＦモータ１が目標位置に近づくと（図２（ｂ）の時刻t_5参照）、ＰＦモータ１の減速が行われ、時刻t_6にＰＦモータ１が停止する。
【００５８】
以上説明したように本実施の形態によれば、今回の目標送り量と、起動指令を受信した直後の位置カウンタ６ａのカウント値すなわち前回の停止位置とに基づいて送り量修正演算部９０によって今回の起動時の送り量を修正し、この修正された送り量を位置カウンタ６ａのカウント値として設定し、目標値「０」と、位置カウンタ６ａの出力との位置偏差に基づいて紙送り制御を行っているので、紙を目標位置に停止させることが可能となり精度の良い紙送りを行うことができる。なお目標値は、「０」を含む所定の範囲の値、例えば－３～＋３の範囲の値であっても良い。
【００５９】
また、本実施の形態においては、位置カウンタ６ａの最大カウント値は、修正された送り量となるため、位置カウンタ６ａの容量を小さくすることが可能となる。
【００６０】
（第２の実施の形態）
次に、本発明によるプリンタ用モータの制御装置の第２の実施の形態について説明する。この実施の形態のプリンタ用モータの制御は、図５に示したＤＣユニット６によって行われその構成を図３に示す。
【００６１】
本実施の形態のプリンタ用モータの制御装置すなわちＤＣユニット６は、図１に示す第１の実施の形態のプリンタ用モータの制御装置において、目標位置修正演算部８０を新たに設けた構成となっている。
【００６２】
目標位置修正演算部８０は、ＣＰＵ１６から送られてくるＰＦモータ１の起動指令に基づいて動作し、ＰＦモータ１の前回の起動時の目標送り量（パルス数）と、ＣＰＵ１６から送られてくる今回の起動の目標送り量（目標パルス数）と、上記起動指令受信直後（すなわちＰＦモータ１の起動直前）の位置カウンタ６ａのカウント値（パルス数）とに基づいて、修正された目標位置を演算し、この演算結果を減算器６ｂに送出する。
【００６３】
この目標位置修正演算部８０の一具体例の構成を図４に示す。この具体例の目標位置演算部８０は、メモリ８１と、誤差演算部８２と、加算器８３と、リセット信号発生部８４と、を備えている。
【００６４】
メモリ８１は上記起動指令に基づいて、記憶していたＰＦモータ１の前回の起動時の目標送り量を誤差演算部８２に出力するとともに、前記記憶していた目標送り量の代わりにＣＰＵ１６から送られてくる、今回の起動の目標送り量を記憶する。
【００６５】
誤差演算部８２はメモリ８１から出力された前回の起動時の目標送り量と、上記起動指令受信直後の位置カウンタ６ａのカウント値（パルス数）との差である誤差を演算し、この誤差を加算器８３に送出するとともに指令信号をリセット信号発生部８４に送り、リセット信号発生部８４からリセット信号を発生させる。なお、この誤差は正負の値をとるものとする。
【００６６】
加算器８３は上記誤差と、ＣＰＵ１６から送られてくる今回の起動の目標位置との和を演算し、この和を修正された目標位置として出力する。
【００６７】
リセット信号発生部８４はリセット信号を発生して位置カウンタ６ａのカウント値を「０」にリセットする。なお、リセット信号発生部８４は誤差演算部８２から指令信号を受け

る代わりに加算器８３の出力に基づいてリセット信号を発生するように構成しても良い。
【００６８】
減算器６ｂは、目標位置修正演算部８０から送られてくる修正された目標位置と、位置カウンタ６ａによって求められたＰＦモータ１の実際の位置との位置偏差を演算する。
【００６９】
この位置偏差が零となるように、第１の実施の形態で説明したと同様に紙送りが制御される。
【００７０】
この実施の形態においては、目標位置と、起動指令を受信した直後の位置カウンタ６ａのカウント値とに基づいて目標位置修正演算部８０による今回の起動の目標位置を修正し、この修正された目標値と、位置カウンタ６ａの出力との位置偏差に基づいて紙送り制御を行っているので、精度の良い紙送りを行うことができる。
【００７１】
なお上記第１および第２の実施の形態においては、プリンタとしてインクジェットプリンタを例にとって説明したが、他のシリアルプリンタやレーザプリンタにも適用できることはいうまでもない。
【００７２】
なお、上記第１および第２の実施の形態においては、ＤＣモータについて説明したが、ＡＣモータにも適用できることはいうまでもない。
【００７３】
なお、上記第１および第２の実施の形態においては、印刷媒体は紙であったが、紙以外のものにも本発明を適用できることは云うまでもない。
【００７４】
（第３の実施の形態）
次に、本発明の第３の実施の形態を図１０を参照して説明する。この第３の実施の形態はプリンタ用モータの制御方法であって、その制御手順を図１０に示す。
【００７５】
まずＰＦモータの回転に従って回転するエンコーダの出力パルスをカウントすることによってＰＦモータによって搬送される印刷媒体（紙）の位置を位置カウンタによって検出する（図１０のステップＦ１０参照）。次に上記印刷媒体の送り量の目標値と、上記位置カウンタによって検出された上記印刷媒体の前回の停止位置とに基づいて送り量の修正された目標値を演算し、この修正された目標値を上記位置カウンタのカウント値に設定する（図１０のステップＦ１１参照）。続いて上記位置カウンタのカウント値が零を含む所定の範囲の値となるようにＰＦモータを制御する（図１１のステップＦ１２参照）。
【００７６】
このように構成された本実施の形態の制御方法によれば、印刷媒体を目標位置に停止させることが可能となるので精度の良い紙送りを行うことができる。
【００７７】
（第４の実施の形態）
次に、本発明の第４の実施の形態を図１１を参照して説明する。この第４の実施の形態はプリンタ用モータの制御方法であって、その制御手順を図１１に示す。
【００７８】
まず、ＰＦモータによって搬送される印刷媒体（紙）の位置を検出する（図１１のステップＦ２０参照）。次にＰＦモータの今回の起動時の印刷媒体の送り量の目標値およびＰＦモータの前回の起動時の送り量の目標値ならびにＰＦモータの今回の起動直前の印刷媒体の検出位置に基づいて、印刷媒体の修正された目標位置を演算する（図１１のステップＦ２１参照）。続いて上記修正された目標位置と、印刷媒体の検出位置との位置偏差に基づいてＰＦモータを制御する（図１１のステップＦ２２参照）。
【００７９】
このように構成された本実施の形態の制御方法によれば、精度の良い紙送りを行うことが

できる。

【００８０】

なお、前記修正された目標位置を演算するステップは、前回の起動時の送り量の目標値と、前記モータの今回の起動直前の前記印刷媒体の検出値とに基づいて前回の起動後の前記送り量の誤差を演算するステップと、今回の起動時の前記送り量の目標値と前記誤差との和である修正された目標位置を演算するステップと、を備えているように構成しても良い。

【００８１】

（第５の実施の形態）

次に、本発明の第５の実施の形態を図１２および図１３を参照して説明する。この実施の形態は、プリンタ用モータの制御プログラムを記録した記録媒体である。図１２および図１３は、本実施の形態の印刷制御プログラムを記録した記録媒体が用いられるコンピュータシステム１３０の一例を示す斜視図およびブロック図である。

【００８２】

図１２において、コンピュータシステム１３０は、ＣＰＵを含むコンピュータ本体１３１と、例えばＣＲＴ等の表示装置１３２と、キーボードやマウス等の入力装置１３３と、印刷を実行するプリンタ１３４と、を備えている。

【００８３】

コンピュータ本体１３１は、図１３に示すように、ＲＡＭより構成される内部メモリ１３５と、内蔵または外付け可能なメモリユニット１３６と、を備えており、メモリユニット１３６としてはフレキシブルまたはフロッピディスク（ＦＤ）ドライブ１３７，ＣＤ－ＲＯＭドライブ１３８，ハードディスクドライブ（ＨＤ）ユニット１３９が搭載されている。図１２に示すように、これらのメモリユニット１３６に用いられる記録媒体１４０としては、ＦＤドライブ１３７のスロットに挿入されて使用されるフレキシブルディスクまたはフロッピディスク（ＦＤ）１４１と、ＣＤ－ＲＯＭドライブ１３８に用いられるＣＤ－ＲＯＭ１４２等が用いられる。

【００８４】

図１２および図１３に示すように、一般的なコンピュータシステムに用いられる記録媒体１４０としては、ＦＤ１４１やＣＤ－ＲＯＭ１４２が考えられるが、本実施の形態は特にプリンタ１３４に用いられるモータの制御プログラムに関するものであるので、例えばプリンタ１３４に内蔵させる不揮発性メモリとしてのＲＯＭチップ１４３に本発明の制御プログラムを記録させるようにしても良い。

【００８５】

また、記録媒体としては、ＦＤ、ＣＤ－ＲＯＭ、ＭＯ(Ｍａｇｎｅｔｏ－Ｏｐｔｉｃａｌ)ディスク、ＤＶＤ（Ｄｉｇｉｔａｌ　Ｖｅｒｓａｔｉｌｅ　Ｄｉｓｋ）、その他の光学的記録ディスク、カードメモリ、磁気テープ等であっても良いことは云うまでもない。

【００８６】

本実施の形態の記録媒体１４０は、図１０示す制御手順ステップＦ１０～Ｆ１２を備えるように構成したものである。即ち本実施の形態の記録媒体１４０は、モータの回転に従って回転するエンコーダの出力パルスをカウントすることによって前記モータによって搬送される印刷媒体の位置を位置カウンタによって検出する手順と、前記印刷媒体の送り量の目標値と、前記位置カウンタによって検出された前記印刷媒体の前回の停止位置とに基づいて前記送り量の修正された目標値を演算し、前記修正された目標値を前記位置カウンタのカウント値に設定する手順と、前記位置カウンタのカウント値が零を含む所定の範囲の値となるように前記モータを制御する手順と、を少なくとも備えるように構成しても良い。

【００８７】

（第６の実施の形態）

次に本発明の第６の実施の形態を説明する。この第６の実施の形態は、プリンタ用モータの制御プログラムを記録した記録媒体であって、図１１示す制御手順ステップＦ２０～Ｆ

２２を備えるように構成したものである。即ち本実施の形態の記録媒体は、モータによって搬送される印刷媒体の位置を検出する手順と、前記モータの今回の起動時の前記印刷媒体の送り量の目標値および前記モータの前回の起動時の前記送り量の目標値ならびに前記モータの今回の起動直前の前記印刷媒体の検出位置に基づいて、前記印刷媒体の修正された目標位置を演算する手順と、前記修正された目標位置と、前記印刷媒体の検出位置との位置偏差に基づいて前記モータを制御する手順と、を少なくとも備えるように構成しても良い。

【００８８】

なお、前記修正された目標位置を演算する手順は、前回の起動時の送り量の目標値と、前記モータの今回の起動直前の前記印刷媒体の検出値とに基づいて前回の起動後の前記送り量の誤差を演算する手順と、今回の起動時の前記送り量の目標値と前記誤差との和である修正された目標位置を演算する手順と、を少なくとも備えているように構成しても良い。

【００８９】

【発明の効果】

以上述べたように、本発明によれば、印刷媒体を搬送するモータの停止後にモータを再起動させても印刷媒体の停止を精度良く行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明によるプリンタ用モータの制御装置の第１の実施の形態の構成を示すブロック図。

【図２】第１の実施の形態のプリンタ用モータの制御装置の動作を説明する波形図。

【図３】本発明によるプリンタ用モータの制御装置の第２の実施の形態の構成を示すブロック図。

【図４】本発明に係る目標位置修正演算部の一具体例の構成を示すブロック図。

【図５】インクジェットプリンタの概略の構成を示す構成図。

【図６】キャリッジ周辺の構成を示す斜視図。

【図７】リニア式エンコーダの構成を示す模式図。

【図８】エンコーダの出力パルスの波形図。

【図９】紙検出センサの位置を説明するプリンタの概略の斜視図。

【図１０】本発明によるプリンタ用モータの制御方法の制御手順を示すフローチャート。

【図１１】本発明によるプリンタ用モータの制御方法の他の制御手順を示すフローチャート。

【図１２】本発明による印刷制御プログラムを記録した記録媒体が用いられるコンピュータシステムの一例を示す斜視図。

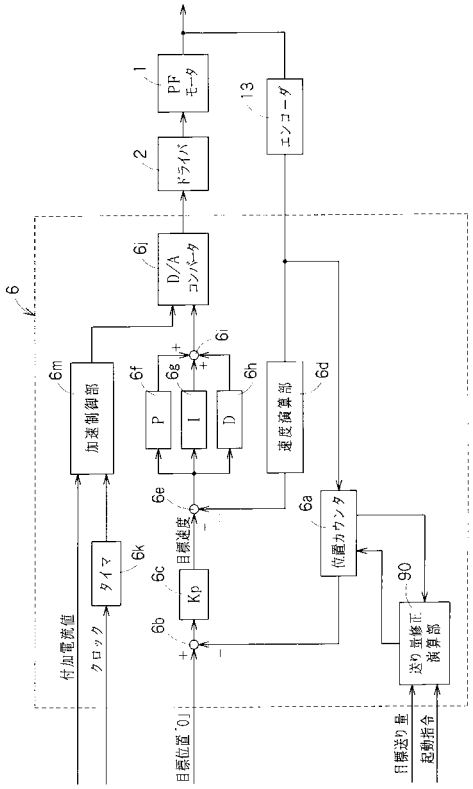
【図１３】本発明による印刷制御プログラムを記録した記録媒体が用いられるコンピュータシステムの一例を示すブロック図。

【符号の説明】

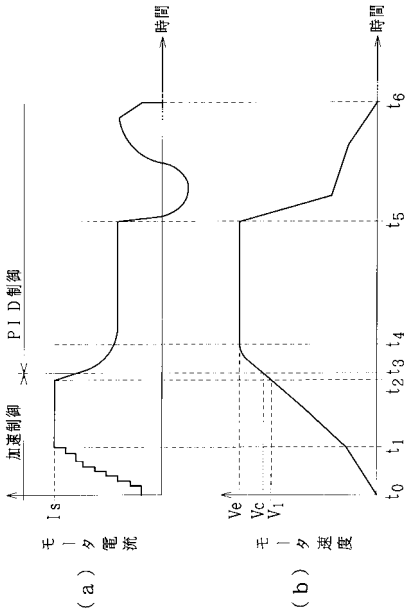
１　紙送りモータ（ＰＦモータ）
２　紙送りモータドライバ
３　キャリッジ
４　キャリッジモータ（ＣＲモータ）
５　キャリッジモータドライバ（ＣＲモータドライバ）
６　ＤＣユニット
６ａ　位置カウンタ
６ｂ　減算器
６ｃ　目標速度演算手段
６ｄ　速度演算部
６ｅ　減算器
６ｆ　比例要素
６ｇ　積分要素
６ｈ　微分要素

６ｉ　加算器
６ｊ　Ｄ／Ａコンバータ
６ｋ　タイマ
６ｍ　加速制御部
７　ポンプモータ
８　ポンプモータドライバ
９　記録ヘッド
１０　ヘッドドライバ
１１　リニア式エンコーダ
１２　符号板
１３　エンコーダ（ロータリ式エンコーダ）
１５　紙検出センサ
１６　ＣＰＵ
１７　タイマＩＣ
１８　ホストコンピュータ
１９　インタフェース部
２０　ＡＳＩＣ
２１　ＰＲＯＭ
２２　ＲＡＭ
２３　ＥＥＰＲＯＭ
２５　プラテン
３０　プーリ
３１　タイミングベルト
３２　キャリッジモータのガイド部材
３４　インクカートリッジ
３５　キャッピング装置
３６　ポンプユニット
３７　キャップ
５０　記録紙
８０　目標位置修正演算部
８１　メモリ
８２　誤差演算部
８３　加算器
８４　リセット信号発生部
９０　送り量修正演算部

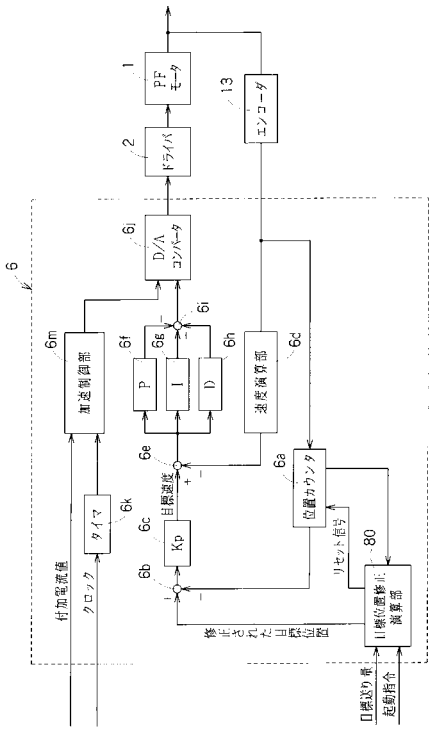
【図１】


PF モータ
ドライバ
エンコーダ
D/A コンバータ
加速制御部
速度演算部
P
I
D
タイマ
Kp
位置カウンタ
送り量修正演算部
付加電流値
クロック
目標速度
目標位置「0」
目標送り量
起動指令

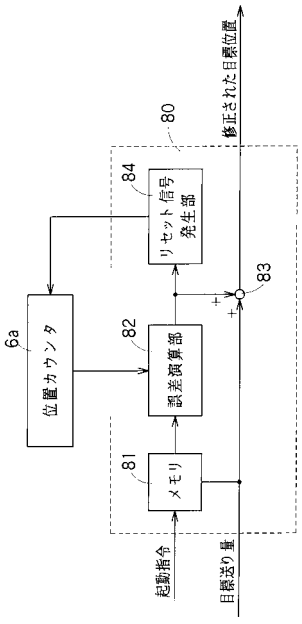
【図２】


時間
PID制御
加速制御
モータ電流
Is
(a)
モータ速度
Ve
Vc
V1
(b)
t0
t1
t2
t3
t4
t5
t6

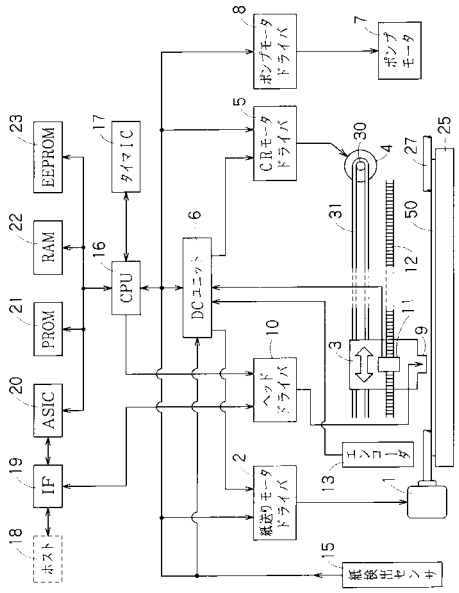
【図３】


PF モータ
ドライバ
エンコーダ
D/A コンバータ
加速制御部
速度演算部
P
I
D
タイマ
Kp
位置カウンタ
リセット信号
修正された目標位置
送り量修正演算部
付加電流値
クロック
目標速度
目標送り量
起動指令

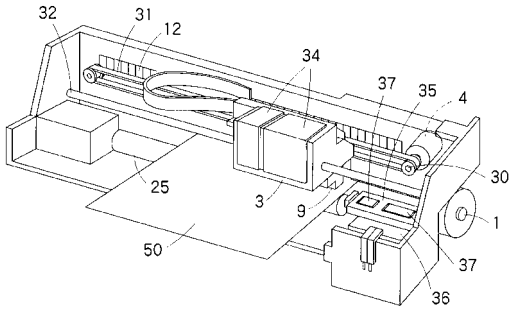
【図４】


修正された目標位置
リセット信号発生部
位置カウンタ
誤差演算部
メモリ
起動指令
目標送り量

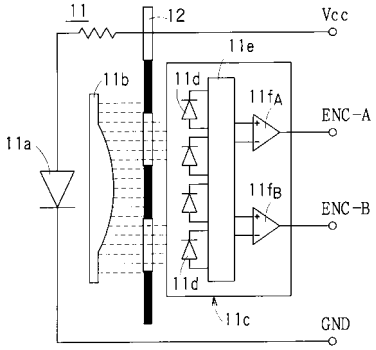
【図５】


EEPROM
RAM
PROM
ASIC
IF
ホスト
CPU
タイマIC
DCユニット
CRモータドライバ
ポンプモータドライバ
ポンプモータ
ヘッドドライバ
給紙モータドライバ
エンコーダ
紙センサ

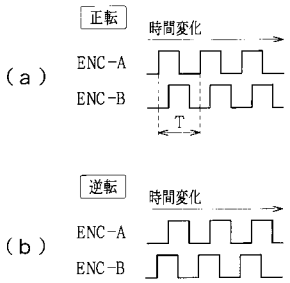
【図６】


32
31
12
34
37
35
4
30
25
3
9
1
50
37
36

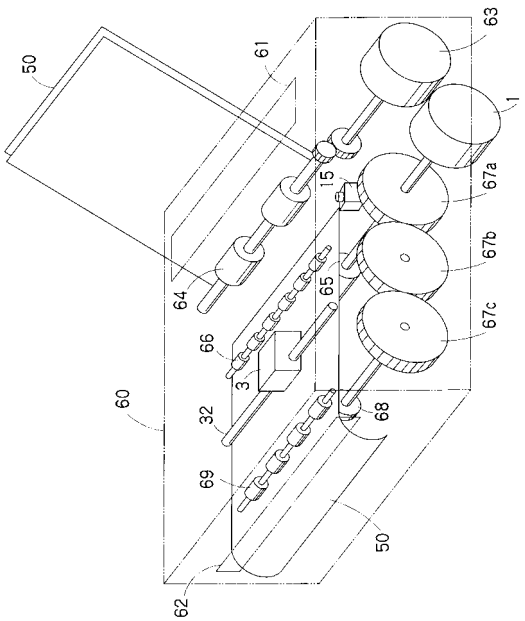
【図７】


11
12
Vcc
11e
11b
11d
11fA
ENC-A
11a
11fB
ENC-B
11d
11c
GND

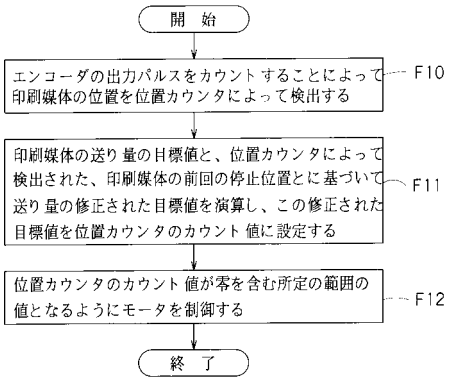
【図８】


正転
時間変化
(a)
ENC-A
ENC-B
T
逆転
時間変化
(b)
ENC-A
ENC-B

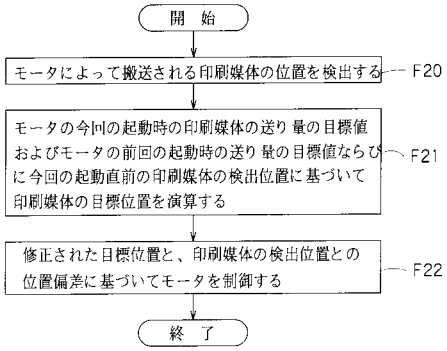
【図９】


50
61
63
1
15
67a
67b
64
65
67c
66
3
60
32
68
69
50
62

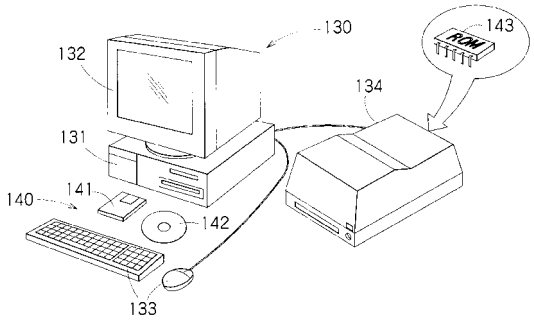
【図１０】



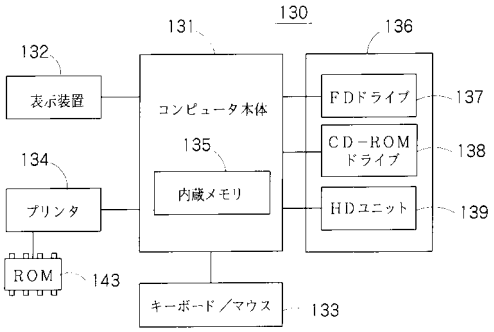
【図１１】



【図１２】



【図１３】



フロントページの続き

(72)発明者 岩 村 克 寿
長野県諏訪市大和三丁目３番５号 セイコーエプソン株式会社内

審査官 槻木澤 昌司

(56)参考文献 特開平１１－１６１３４１（ＪＰ，Ａ）
特開昭６１－１１７６０８（ＪＰ，Ａ）
特開平０９－０５８０８１（ＪＰ，Ａ）
特開昭６２－２７７０８４（ＪＰ，Ａ）
特開平０８－１８５２２６（ＪＰ，Ａ）
特開平１１－０５３０３１（ＪＰ，Ａ）
特開昭５１－１５１４７９（ＪＰ，Ａ）
特開昭６３－１５７２１１（ＪＰ，Ａ）
特開平０４－３２３０６６（ＪＰ，Ａ）
特開平０５－２９７９５４（ＪＰ，Ａ）
特開平０６－１５５６３４（ＪＰ，Ａ）
特開平１１－１７５１６１（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
G05D 3/00-3/12
B41J 11/42
B65H 9/00