

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

印刷対象物に印刷を行うプリンタにおいて、
搭載されたモータのモータ負荷を検出する負荷検出手段と、
該負荷検出手段で検出されたモータ負荷から休止時間を計算し、上記印刷対象物への印刷過程で、上記モータを上記休止時間、休止させるモータ休止手段とを備えることを特徴とするプリンタ。

【請求項 2】

前記モータは P W M 制御方式で制御され、前記負荷検出手段は、前記モータに供給される P W M 駆動信号のデューティ値を検出することを特徴とする請求項 1 記載のプリンタ。

10

【請求項 3】

前記負荷検出手段は、前記モータが定速で搬送される定速領域のデューティ値の平均値を検出することを特徴とする請求項 2 記載のプリンタ。

【請求項 4】

前記モータ休止手段で計算された休止時間は、前記負荷検出手段で検出されたモータ負荷の増減に対して指数関数的に増減することを特徴とする請求項 1 から 3 いずれかに記載のプリンタ。

【請求項 5】

印刷対象物に印刷を行うプリンタにおいて、
搭載されたモータのモータ内部温度を検出するモータ温度検出手段と、
該モータ温度検出手段で検出されたモータ内部温度から休止時間を計算し、上記印刷対象物への印刷過程で、上記モータを上記休止時間、休止させるモータ休止手段とを備えることを特徴とするプリンタ。

20

【請求項 6】

前記モータ休止手段で計算された休止時間は、前記モータ温度検出手段で検出されたモータ内部温度の増減に対して指数関数的に増減することを特徴とする請求項 5 記載のプリンタ。

【請求項 7】

プリンタに搭載されたモータの過熱を防止するため、印刷対象物への印刷過程で、上記モータを所定の休止時間、休止させるモータ休止制御を行うプリンタ用モータの制御方法において、

30

上記モータのモータ負荷を検出し、該モータ負荷から上記モータの休止時間を計算することを特徴とするプリンタ用モータの制御方法。

【請求項 8】

前記プリンタへの電源投入時の初期動作で、前記モータの初期モータ負荷を検出するとともに、前記モータ負荷は、前記プリンタの印刷動作時の印刷モータ負荷から上記初期モータ負荷を減算した減算値であることを特徴とする請求項 6 記載のプリンタ用モータの制御方法。

【請求項 9】

プリンタに搭載されたモータの過熱を防止するため、印刷対象物への印刷過程で、上記モータを所定の休止時間、休止させるモータ休止制御を行うプリンタ用モータの制御方法において、

40

上記モータのモータ内部温度を検出し、該モータ内部温度から上記モータの休止時間を計算することを特徴とするプリンタ用モータの制御方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、プリンタおよびプリンタ用モータの制御方法に関する。

【背景技術】**【0002】**

50

従来から、インクジェットプリンタには、印刷ヘッドを有するキャリッジを駆動するキャリッジモータや、印刷対象物となる印刷用紙等を送る紙送りモータ等のモータが搭載されている。これらのモータは、キャリッジの駆動や紙送り等のために頻繁に起動、停止を繰り返すため、駆動されるときに消費電力に応じて発生する熱が蓄積されて過熱状態となりやすい。モータが過熱状態になると、巻線コイルの焼損、発煙あるいは発火という問題が生じる。そこで、これらのモータが搭載されたプリンタでは、モータの過熱を防止するため、印刷対象物への印刷過程で、所定の時間、モータを休止させるモータ休止制御が行われている（たとえば、特許文献 1 から 3 参照）。

【0003】

特許文献 1 に記載されたプリンタでは、以下のようにしてキャリッジモータのモータ休止制御が行われている。まず、キャリッジの搬送速度とキャリッジの搬送時間とに応じて、キャリッジが印刷対象物上を 1 回横断する 1 パスの搬送過程でキャリッジモータに発生する単位発熱量が設定された発熱テーブルが予め準備されている。この発熱テーブルに設定された各単位発熱量は、キャリッジの搬送速度と搬送時間とを変化させながら搬送速度と搬送時間とを様々に組み合わせた予備実験で算出された基準電流と、キャリッジの搬送速度と搬送距離とに応じて算出される 1 パスの搬送時間とに基づいて所定の計算式によって算出されている。

10

【0004】

印刷対象物の印刷時には、1 パスの印刷動作ごとのキャリッジモータの単位発熱量を発熱テーブルから読み出して、その単位発熱量を積算し、その積算値からキャリッジの停止時間に応じた放熱量を減算してキャリッジモータの蓄熱量を求めている。そして、この蓄熱量が規定値を超えたときに、次の 1 パスの印刷動作の前に、所定の時間、キャリッジモータを休止させている。キャリッジモータの休止時間は、キャリッジの移動速度と移動時間とに応じて予め準備された 1 つの休止時間テーブル上に設定されている。休止時間テーブル上に設定された各休止時間は、キャリッジモータの蓄熱量に応じて、予備実験で算出されている。また、蓄熱量が規定値を超えた場合には、次の 1 パスの印刷動作におけるキャリッジモータの単位発熱量に対応した休止時間が休止時間テーブルから選択され、その休止時間、キャリッジモータを休止させている。

20

【0005】

また、特許文献 2 および 3 に記載されたプリンタでは、特許文献 1 に記載のプリンタと同様の方法で算出された蓄熱量からキャリッジモータのモータ内部温度を推定している。そして、推定されたモータ内部温度が規定温度を超えると、各パス間で、所定の時間、キャリッジモータを休止させるようになっている。キャリッジモータの休止時間は、特許文献 1 に記載されたプリンタと同様に、キャリッジモータの蓄熱量に応じて、予備実験で算出され、休止時間テーブル上に設定されている。また、特許文献 2 および 3 に記載されたプリンタでは、特許文献 1 に記載されたプリンタと同様に、モータ内部温度が規定温度を超えた場合には、次の 1 パスの印刷動作におけるキャリッジモータの単位発熱量に対応した休止時間が休止時間テーブルから選択され、その休止時間、キャリッジモータを休止させている。

30

【0006】

なお、特許文献 2 および 3 に記載されたプリンタでは、規定温度として第 1 規定温度から第 3 規定温度までの 3 つの規定温度が設定されている。そして、キャリッジモータの内部温度が第 1 規定温度を超えた場合に適用される休止時間テーブルと、第 2 規定温度を超えた場合に適用される休止テーブルとの 2 つの休止時間テーブルが準備されている。すなわち、次の 1 パスの印刷動作におけるキャリッジモータの単位発熱量が同じであっても、キャリッジモータの内部温度によっては、異なる休止時間が選択されるようになっている。また、キャリッジモータの内部温度が第 3 規定温度を超えた場合の休止時間は一定時間となっている。このように、特許文献 2 および 3 に記載されたプリンタでは、3 つの規定温度を設定することで、推定されたモータ内部温度（すなわち、キャリッジモータの蓄熱量）を考慮して、段階的に休止時間を選択できるようになっている。

40

50

【0007】

【特許文献1】特開2003-79186号公報

【特許文献2】特開2003-79178号公報

【特許文献3】特開2003-79179号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

上述のように、キャリッジモータ等に対するモータ休止制御は、モータの過熱を防止することで、巻線コイルの焼損等を防止するために行われている。しかしながら、特許文献1から3に記載されたプリンタでは、予め予備実験で算出された基準電流等に基づいて算出された単位発熱量に対応した休止時間が休止時間テーブルから選択されている。すなわち、単位発熱量はあくまでも実験から求められる推定値であり、その単位発熱量に対応した休止時間も推定値である。そのため、モータ休止制御における休止時間は、実際のモータの蓄熱量や内部温度を反映したものとはなっていない。したがって、実際の蓄熱量やモータ内部温度から必要となる休止時間と、推定値である単位発熱量に対応して選択された休止時間との間で大きな誤差が生じると、巻線コイルの焼損等を確実に防止することができない。特に、予期できないモータの負荷変動等によって、モータが過熱状態となった場合には、巻線コイルの焼損等を防止することができない。

10

【0009】

このような危険を避けるため、すなわち、選択された休止時間と、実際の蓄熱量やモータ内部温度から必要となる休止時間とに誤差が生じて、モータが過熱状態にならないようにするため、一般には、誤差分を考慮した長い休止時間が休止時間テーブル上に設定される。そのため、実際には必要のない長時間モータが休止されてしまうこともあり、モータの休止時間が必要以上に長くなってしまふ。その結果、印刷対象物に対する印刷時間が長くなり、印刷時間が仕様値を満足しないという問題が生じうる。また、キャリッジが長時間休止して、ユーザが不快感を感じるといった問題が生じうる。

20

【0010】

また、特許文献1から3に記載のプリンタでは、キャリッジモータの蓄熱量に応じた休止時間を予め予備実験で算出した休止時間テーブルを準備しなければならないため、開発段階の負担が重くなる。特に、特許文献2および3に記載されたプリンタのように、推定されたモータ内部温度を考慮して、段階的に休止時間を選択できるようにするため、2つの休止時間テーブルを準備しなければならない場合には、休止時間テーブルを準備するための負担はさらに重くなる。

30

【0011】

そこで、本発明の課題は、実際のモータ内部温度を反映した適切な休止時間を算出することができるプリンタおよびプリンタ用モータの制御方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0012】

上記の課題を解決するため、本発明は、印刷対象物を送り込みながら印刷を行うプリンタにおいて、搭載されたモータのモータ負荷を検出する負荷検出手段と、負荷検出手段で検出されたモータ負荷から休止時間を計算し、印刷対象物への印刷過程で、モータをその休止時間、休止させるモータ休止手段とを備えることを特徴とする。

40

【0013】

本発明のプリンタは、搭載されたモータのモータ負荷を検出する負荷検出手段を備えている。そのため、モータ内部温度と相関関係を有するモータ負荷を検出することで、実際のモータ内部温度を把握することができる。すなわち、モータ負荷は、モータ内部温度の変動に伴って変動する。たとえば、モータ内部温度が上がれば、モータ負荷は大きくなり、モータ内部温度が下がれば、モータ負荷は小さくなる。したがって、モータ負荷を検出することでモータ内部温度を把握することができる。また、負荷検出手段で検出されたモータ負荷から休止時間を計算している。そのため、実際のモータ内部温度を反映した適切

50

な休止時間を算出することができる。その結果、確実にモータの過熱を防止して、巻線コイルの焼損等を防止することができる。

【0014】

本発明において、モータはPWM制御方式で制御され、負荷検出手段は、モータに供給されるPWM駆動信号のデューティ値を検出することが好ましい。PWM制御方式でモータが制御される場合、PWM駆動信号のデューティ値には、モータ負荷が直接的に反映される。そのため、PWM駆動信号のデューティ値を検出することで、モータ内部温度と相関関係を有するモータ負荷を適切に検出することができる。

【0015】

本発明において、負荷検出手段は、モータが定速で搬送される定速領域のデューティ値の平均値を検出することが好ましい。このように定速領域のデューティ値を検出すると、モータの加減速領域でのデューティ値を算出する場合と比較して、デューティ値の検出が容易になる。また、デューティ値の平均値を検出すると、外乱の影響を排除でき、適切なデューティ値の検出が可能になる。

10

【0016】

本発明において、モータ休止手段で計算された休止時間は、負荷検出手段で検出されたモータ負荷の増減に対して指数関数的に増減することが好ましい。モータの内部からの放熱に伴ってモータの周囲の温度が上昇するため、モータから放熱される単位時間当たりの熱量は時間とともに減少していく。そのため、モータ負荷の増減に対して、指数関数的に増減するような休止時間を算出することで、より適切な休止時間を求めることができる。また、休止時間が指数関数的に増減するため、シームレスに休止時間を計算することができ、モータ内部温度等の変動がわずかであっても、その変動に対応した休止時間を計算することができる。したがって、モータ内部温度をより適切に反映した休止時間の算出が可能になる。

20

【0017】

また、上記の課題を解決するため、本発明は、印刷対象物を送り込みながら印刷を行うプリンタにおいて、搭載されたモータのモータ内部温度を検出するモータ温度検出手段と、モータ温度検出手段で検出されたモータ内部温度から休止時間を計算し、印刷対象物への印刷過程で、モータをその休止時間、休止させるモータ休止手段とを備えることを特徴とする。

30

【0018】

本発明のプリンタは、搭載されたモータのモータ内部温度を検出するモータ温度検出手段を備え、モータ温度検出手段で検出されたモータ内部温度から休止時間を計算している。そのため、実際のモータ内部温度を反映した適切な休止時間を算出することができる。その結果、確実にモータの過熱を防止して、巻線コイルの焼損等を防止することができる。

【0019】

本発明において、モータ休止手段で計算された休止時間は、モータ温度検出手段で検出されたモータ内部温度の増減に対して指数関数的に増減することが好ましい。モータの内部からの放熱に伴ってモータの周囲の温度が上昇するため、モータから放熱される単位時間当たりの熱量は時間とともに減少していく。そのため、モータ内部温度の増減に対して、指数関数的に増減するような休止時間を算出することで、より適切な休止時間を求めることができる。また、休止時間が指数関数的に増減するため、シームレスに休止時間を計算することができ、モータ内部温度等の変動がわずかであっても、その変動に対応した休止時間を計算することができる。したがって、モータ内部温度をより適切に反映した休止時間の算出が可能になる。

40

【0020】

さらに、上記の課題を解決するため、本発明は、プリンタに搭載されたモータの過熱を防止するため、印刷対象物への印刷過程で、モータを所定の休止時間、休止させるモータ休止制御を行うプリンタ用モータの制御方法において、モータのモータ負荷を検出し、モ

50

ータ負荷からモータの休止時間を計算することを特徴とする。

【0021】

本発明のプリンタ用モータの制御方法では、プリンタに搭載されたモータのモータ負荷を検出し、モータ負荷からモータの休止時間を計算している。モータ内部温度と相関関係を有するモータ負荷を検出することで、実際のモータ内部温度を把握することができる。また、負荷検出手段で検出されたモータ負荷から休止時間を計算することで、実際のモータ内部温度を反映した適切な休止時間を算出することができる。その結果、確実にモータの過熱を防止して、巻線コイルの焼損等を防止することができる。

【0022】

本発明において、プリンタへの電源投入時の初期動作で、モータの初期モータ負荷を検出するとともに、モータ負荷は、プリンタの印刷動作時の印刷モータ負荷から初期モータ負荷を減算した減算値であることが好ましい。たとえば、インクジェットプリンタの場合、キャリッジに搭載されるインクカートリッジ内のインクの量は印刷を行うごとに消費される。そのため、キャリッジの重量は印刷を行うごとに減少していく。このようなキャリッジ重量の変動等によって経時的にメカ状態が変動していくため、キャリッジの搬送負荷は、経時的に変化していく。その結果、モータ負荷から休止時間を計算する場合、モータ内部温度を適切に反映した休止時間を計算できない場合も生じる。ここで、プリンタへの電源投入時の初期動作で検出された初期モータ負荷をプリンタの印刷動作時の印刷モータ負荷から減算してモータ負荷を算出すると、経時的なメカ状態の影響がより少ないモータ負荷を算出することができる。すなわち、初期動作時と印刷動作時とのモータ内部温度の変動分をより適切に反映したモータ負荷を算出することができる。そのため、減算値をモータ負荷とすることで、より適切にモータの内部温度を把握することができ、より適切な休止時間を計算することができる。

【0023】

また、上記の課題を解決するため、本発明は、プリンタに搭載されたモータの過熱を防止するため、印刷対象物への印刷過程で、モータを所定の休止時間、休止させるモータ休止制御を行うプリンタ用モータの制御方法において、モータのモータ内部温度を検出し、モータ内部温度からモータの休止時間を計算することを特徴とする。

【0024】

本発明のプリンタ用モータの制御では、プリンタに搭載されたモータのモータ内部温度を検出し、モータ内部温度から休止時間を計算している。そのため、実際のモータ内部温度を反映した適切な休止時間を算出することができる。その結果、確実にモータの過熱を防止して、巻線コイルの焼損等を防止することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0025】

以下、本発明を実施するための最良の形態を図面に基づいて説明する。

【0026】

[実施の形態1]

(プリンタの概略構成)

図1は、本発明の実施の形態にかかるプリンタ1の主要部の構成を示す概略斜視図である。図2は、本発明の実施の形態1にかかるプリンタ1の制御部21の構成を主として示すブロック図である。

【0027】

本形態のプリンタ1は、印刷対象物となる印刷用紙P等に対してインクを吐出して印刷を行うインクジェットプリンタである。このプリンタ1は、図1および図2に示すように、インク滴を吐出する印刷ヘッド2が搭載されたキャリッジ3と、主走査方向MSにキャリッジ3を駆動するキャリッジモータ(CRモータ)4と、印刷用紙Pを副走査方向SSに送る紙送りモータ(PFモータ)5と、PFモータ5に直接あるいは図示を省略するギアを介して接続されたPF駆動ローラ6と、印刷ヘッド2のノズル面(図1における下面)と対向するように配置されたプラテン7とを備えている。本形態のプリンタ1には、C

Rモータ4およびPFモータ5として、直流(DC)モータが搭載されている。

【0028】

キャリッジ3は、支持フレーム8に支持されたガイドシャフト9と、タイミングベルト10とによって主走査方向MSに搬送可能に構成されている。すなわち、タイミングベルト10は、その一部がキャリッジ3に固定されるとともに、CRモータ4の出力軸に取り付けられたプーリ11と支持フレーム8に回転可能に取り付けられたプーリ12とに噛み合った状態で一定の張力を有するように配設されている。また、ガイドシャフト9は、キャリッジ3を主走査方向MSへ案内するように、キャリッジ3を摺動可能に保持している。

【0029】

キャリッジ3には、印刷ヘッド2に加え、印刷ヘッド2に供給される黒色インクが収納された黒色インクカートリッジ13と、印刷ヘッド2に供給されるカラーインクが収納されたカラーインクカートリッジ14とが搭載されている。また、キャリッジ3には、印刷ヘッド2と制御基板(図示省略)とを電気的に接続するフレキシブルプリント基板15の一端が取り付けられている。

【0030】

支持フレーム8におけるキャリッジ3のホームポジション側(図1の右端側)には、印刷ヘッド2のノズル面を密閉してインクの乾燥を防止するためのキャッピング装置16が設けられている。キャッピング装置16は、キャリッジ3が印刷用紙Pへの印刷を終了してホームポジションに到達すると、図示を省略する昇降機構によって上昇して印刷ヘッド2のノズル面を密閉するようになっている。

【0031】

また、プリンタ1は、図2に示すように、主走査方向MSにおけるCRモータ4の回転位置とCRモータ4の回転速度とを検出するためのリニアエンコーダ17と、副走査方向SSにおける印刷用紙Pの位置と速度とを検出するためのロータリーエンコーダ18とを備えている。リニアエンコーダ17は、主走査方向と平行に支持フレーム8に取り付けられた直線状のリニアスケール19と、キャリッジ3に取り付けられたフォトセンサ20とから構成されている。また、ロータリーエンコーダ18は、PFモータ5のロータまたは、ロータに接続されるギア輪列中の1つのギアに取り付けられている。

【0032】

(プリンタの制御部の構成)

プリンタ1の制御部21は、図2に示すように、主制御回路22と、CPU23と、ROM24と、RAM25と、EEPROM26とを備えており、各種のメモリ(ROM24、RAM25およびEEPROM26)は、バス27を介して主制御回路22およびCPU23に接続されている。また、制御部21は、パーソナルコンピュータなどの外部装置との間で信号の送受信を行うインターフェース回路29と、CRモータ駆動回路30と、ヘッド駆動回路31と、PFモータ駆動回路32とを備えており、これらの回路は、主制御回路22に接続されている。

【0033】

CRモータ駆動回路30は、PWM(Pulse Width Modulation)制御方式にてCRモータ4にPWM駆動信号を供給して、CRモータ4を駆動するように構成されている。このCRモータ駆動回路30の詳細な構成については、後に説明する。ヘッド駆動回路31は、印刷ヘッド2のノズル(図示省略)を駆動するように構成されており、ヘッド駆動回路31によって駆動されたノズルは、印刷用紙Pに向けてインク滴を吐出するようになっている。PFモータ駆動回路32は、CRモータ駆動回路30と同様のPWM制御方式にてPFモータ5にPWM駆動信号を供給して、PFモータ5を駆動するように構成されている。

【0034】

主制御回路22は、CRモータ駆動回路30、ヘッド駆動回路31およびPFモータ駆動回路32の3つの駆動回路のそれぞれに制御信号を供給する機能を有している。また、

10

20

30

40

50

インターフェース回路 29 で受信した各種の印刷コマンドの解読や、印刷データの調整に関する制御等を実行する機能を有している。さらに、図 2 に示すように、主制御回路 22 には、リニアエンコーダ 17 やロータリーエンコーダ 18 等の出力信号が入力されるように構成されており、各種のセンサの監視機能も有している。なお、主制御回路 22 には、後述の駆動制御装置 35 を構成する CR モータ制御回路 36 が含まれている。

【0035】

CPU 23 は、主制御回路 22 を補助するための各種の機能を有しており、たとえば、ROM 24 や EEPROM 26 等に記録されているプリンタ 1 の制御プログラムを実行するための演算処理を行うようになっている。

【0036】

(CR モータの駆動制御装置の構成)

図 3 は、CR モータ 4 の駆動制御装置 35 の構成を示すブロック図である。図 4 は、キャリアッジ 3 の 1 パスの搬送過程における現行回転速度信号 V_c と目標回転速度信号 V_t とを示すグラフである。図 5 は、CR モータ 4 に供給される PWM 駆動信号 S_{dr} の一例を示す図である。

10

【0037】

本形態における CR モータ 4 の駆動制御装置 35 は、図 3 に示すように、CR モータ駆動回路 30 と、主制御回路 22 の一部を構成する CR モータ制御回路 36 とから構成されている。

【0038】

CR モータ制御回路 36 は、位置演算部 37 と、速度演算部 38 と、位置偏差生成部 39 と、目標速度発生部 40 と、速度偏差生成回路からなる速度偏差生成部 41 と、比例要素 42 と、積分要素 43 と、微分要素 44 と、加算演算部 45 とを備えている。すなわち、本形態では、CR モータ 4 の制御方法として、比例制御と積分制御と微分制御とを組み合わせ合わせて CR モータ 4 の現行回転速度を目標回転速度に収束させるように制御する PID 制御が採用されている。

20

【0039】

位置演算部 37 と速度演算部 38 とには、リニアエンコーダ 17 の出力信号 S_{en} が入力されるように構成されている。位置演算部 37 は、リニアエンコーダ 17 からの出力信号 S_{en} に応じた CR モータ 4 の現行の回転位置を示す現行回転位置信号 P_c を出力するようになっている。また、速度演算部 38 は、リニアエンコーダ 17 からの出力信号 S_{en} に応じた CR モータ 4 の現行の回転速度を示す現行回転速度信号 V_c を出力するようになっている。

30

【0040】

位置偏差生成部 39 には、ROM 24 等のメモリに記録された目標とする回転位置を示す目標回転位置信号 P_t と現行回転位置信号 P_c とが入力されるように構成されており、位置偏差生成部 39 は、入力された現行回転位置信号 P_c と目標回転位置信号 P_t との差である位置差信号 P を出力するようになっている。

【0041】

目標速度発生部 40 には、位置差信号 P が入力されるように構成されており、目標速度発生部 40 は、現行回転位置信号 P_c と入力された位置差信号 P とに応じた CR モータ 4 の目標とする回転速度を示す目標回転速度信号 V_t を出力するようになっている。より具体的には、目標速度発生部 40 は、現行回転位置信号 P_c と、位置差信号 P と、所定のゲインと、駆動開始時における CR モータ 4 の目標回転速度を示す初期目標回転速度信号 $V_t(0)$ とを用い、図 4 の実線に示すような変化パターンを有する目標回転速度信号 V_t を出力するようになっている。すなわち、CR モータ 4 が加速する位置 0 から位置 P_1 までの間の加速領域と、CR モータ 4 が等速回転する位置 P_1 から位置 P_2 までの等速領域と、CR モータ 4 が減速する位置 P_2 から位置 P_3 までの間の減速領域とを有する目標回転速度信号 V_t を出力するようになっている。なお、図 4 では、横軸は CR モータ 4 の回転位置を示し、縦軸は CR モータ 4 の回転速度を示している。また、図 4 は、主走

40

50

査方向MSで印刷用紙Pの一端側から他端側に向かってキャリッジ3が1回横断する1パスの搬送過程における目標回転速度信号Vtの変化パターンを実線で、現行回転速度信号Vcの変化パターンを破線で示している。

【0042】

本形態では、目標速度発生部40は、加速領域において、停止状態にあるCRモータ4の駆動を開始し、CRモータ4が所定の回転位置Paに到達するまでの間は、目標回転速度信号Vtとして一定値である初期目標回転速度信号Vt(0)を出力するようになっている。こうすることで、駆動開始直後の回転速度が不安定な領域であってもPID制御によって、CRモータ4を適切に加速することができるようになっている。

【0043】

速度偏差生成部41には、目標回転速度信号Vtと現行回転速度信号Vcとが入力されるように構成されており、速度偏差生成部41は、入力された目標回転速度信号Vtと現行回転速度信号Vcとの差である速度差信号Vを出力するようになっている。

【0044】

速度偏差生成部41から出力された速度差信号Vは、比例要素42と積分要素43と微分要素44とに入力されるように構成されている。比例要素42と積分要素43と微分要素44とは、入力された速度差信号Vに基づいて算出される比例制御値QPと、積分制御値QIと、微分制御値QDとをそれぞれ出力するようになっている。

【0045】

加算演算部45には、比例要素42、積分要素43および微分要素44からそれぞれ出力された比例制御値QPと積分制御値QIと微分制御値QDとが入力されるように構成されている。加算演算部45は、これらの制御値QP、QI、QDを加算して、PID制御値Qを出力するようになっている。

【0046】

CRモータ駆動回路30は、トランジスタブリッジで構成されたDC-DCコンバータ47と、ベースドライブ回路からなるベースドライブ部48とを備えている。上述のように本形態では、CRモータ4の制御方法として、PWM制御が採用されており、このCRモータ駆動回路30からCRモータ4に対してPWM駆動信号Sdrが供給されるようになっている。

【0047】

ベースドライブ部48には、PID制御値Qが入力されるように構成されており、ベースドライブ部48は、入力されたPID制御値Qに応じたベース信号をDC-DCコンバータ47に向かって出力するようになっている。DC-DCコンバータ47は、ベースドライブ部48から出力され各トランジスタのベースに入力されたベース信号に応じて、CRモータ4に対してPWM駆動信号Sdrを供給するようになっている。

【0048】

より具体的には、PWM駆動信号Sdrは、図5に示すように、スイッチング周期tp中の電圧印加時間tonの間のみCRモータ4へ電圧を印加するパルス状の信号となっており、ベース信号に応じて電圧印加時間tonが調整されるようになっている。ここで、本明細書では、この電圧印加時間tonをデューティ値と定義し、以下では、デューティ値tonと表現する。本形態の駆動制御装置35では、ベースドライブ部48に入力されるPID制御値Qが大きければ大きいほど、すなわち、速度差信号Vが大きければ大きいほど、デューティ値tonが大きくなるように構成されている。

【0049】

(CRモータのモータ休止制御)

図6は、本発明の実施の形態1にかかるモータ休止制御のフローチャートである。図7は、CRモータ4のデューティ値とモータ休止制御における休止時間との関係を示すグラフである。

【0050】

以上のように構成されたプリンタ1では、PFモータ5で回転駆動されたPF駆動ロー

10

20

30

40

50

ラ 6 が印刷用紙 P を副走査方向 S S へ送りながら、C R モータ 4 は、印刷用紙 P 上で主走査方向 M S にキャリッジ 3 を繰り返し往復搬送する。キャリッジ 3 が往復搬送される際に、印刷ヘッド 2 からインク滴が吐出され、印刷用紙 P への印刷が行われる。

【 0 0 5 1 】

C R モータ 4 は、目標速度発生部 4 0 から出力される目標回転速度信号 V_t と、速度演算部 3 8 から出力される現行回転速度信号 V_c との速度差信号 V に基づいた P I D 制御によって、現行回転速度信号 V_c が目標回転速度信号 V_t に収束するように制御されている。すなわち、C R モータ 4 は、図 4 の実線で示す目標回転速度信号 V_t の変化パターンに、図 4 の破線で示す現行回転速度信号 V_c の変化パターンが収束するように P I D 制御されている。

10

【 0 0 5 2 】

ここで、C R モータ 4 は、印刷用紙 P 上で主走査方向 M S にキャリッジ 3 を繰り返し往復搬送するために頻繁に起動、停止を繰り返す。そのため、C R モータ 4 は、駆動される際の消費電力に応じて発生する熱が蓄積されて過熱状態になりやすい。C R モータ 4 が過熱状態になると、巻線コイルの焼損、発煙あるいは発火という問題が生じる。そこで、本形態では、C R モータ 4 の過熱を防止するため、印刷用紙 P 等への印刷過程で、所定の休止時間、C R モータ 4 を休止させるモータ休止制御が行われている。

【 0 0 5 3 】

モータ休止制御では、C R モータ 4 のモータ負荷を検出して、そのモータ負荷から休止時間を算出し、印刷用紙 P 等への印刷過程で C R モータ 4 を休止させる。本形態のモータ休止制御では、まず、モータ負荷に相当する P W M 駆動信号 S_{dr} のデューティ値 t_{on} を検出する。そして、検出されたデューティ値 t_{on} が規定値を超えたときには、キャリッジ 3 が印刷用紙 P を 1 回横断する 1 パスの印刷動作を終え、次の 1 パスの印刷動作を行うまでの間、C R モータ 4 を所定の時間、休止させる。

20

【 0 0 5 4 】

より具体的には、図 6 に示すように、まず、外部装置からインターフェース回路 2 9 へ印刷指令が入力されると、印刷用紙 P を駆動させない状態でキャリッジ 3 を 1 パス搬送させる印刷前予備動作を行い、予備動作の際に、C R モータ 4 へ供給される P W M 駆動信号 S_{dr} のデューティ値 t_{on} を検出する (ステップ S 1 0)。より具体的には、図 5 に示す位置 P 1 から位置 P 2 までの定速領域の全域におけるデューティ値 t_{on} の平均値 t_{av0} を算出する。この平均値 t_{av0} は、C P U 2 3 において算出されている。すなわち、本形態では、C P U 2 3 は、C R モータ 4 のモータ負荷を検出する負荷検出手段となっている。

30

【 0 0 5 5 】

予備動作が終了すると、予備動作時の平均値 t_{av0} が規定値以下か否かを判断する (ステップ S 1 1)。ここで、一般に C R モータ 4 の巻線コイルとしては、耐熱温度が 1 5 5 のものあるいは、1 8 0 のものが使用される。本形態では、耐熱温度が 1 8 0 の巻線コイルが使用されたものとして、巻線コイルの許容温度を 1 5 5 とする。すなわち、本形態のモータ休止制御では、巻線コイルが許容温度 1 5 5 を超えないように C R モータ 4 を制御しており、たとえば、モータ内部温度が 1 3 0 (この温度を規定温度とする) を超えたら C R モータ 4 を休止させる。そこで、規定値としては、規定温度に対応する規定デューティ値 t_{on11} が設定されている。この規定デューティ値 t_{on11} は、モータ内部温度とデューティ値との関係から予備実験あるいは計算によって予め求められている。

40

【 0 0 5 6 】

算出された平均値 t_{av0} が規定デューティ値 t_{on11} を超えている場合には、キャリッジ 3 に 1 パスの印刷動作をさせる前に、C R モータ 4 を所定の休止時間、休止させる (ステップ S 1 2)。ここで、C R モータ 4 の休止時間は、平均値 t_{av0} から所定の計算式によって計算される。本形態では、図 7 に示すように、平均値 t_{av0} が規定デューティ値 t_{on11} を超えている場合には、平均値 t_{av0} から規定デューティ値 t_{on11}

50

1を減算した値($t_{av0} - t_{on11}$)をパラメータとする指数関数によって、CRモータ4の休止時間を計算している。なお、図7では、平均値 t_{av0} の許容値として、たとえば、巻線コイルの許容温度155に対応する許容デューティ値 t_{on12} が設定されており、平均値 t_{av0} が許容デューティ値 t_{on12} を超えないように、CRモータ4を休止させる。この許容デューティ値 t_{on12} もモータ内部温度とデューティ値との関係から予備実験あるいは計算によって予め求められている。

【0057】

ここで、デューティ値 t_{on} は、CRモータ4の内部での発熱量が一定であっても、DC-DCコンバータ47に印可される電圧のばらつきやキャリッジ3の搬送負荷のばらつき等によって変動する。そのため、規定デューティ値 t_{on11} を求めるにあたっては、最悪の条件下であっても適切な休止時間が算出されるように考慮する。より具体的には、計算で規定 t_{on11} を求める場合には、たとえば、CRモータ4のトルクが規格値の最大、CRモータ4の内部抵抗が規格値の最小、DC-DCコンバータ47に印可される電圧が規格値の最大およびキャリッジ3の搬送負荷が規格値の最小というように、デューティ値 t_{on} が最小となる条件の中で、モータ内部温度が規定温度 $T11$ となるような規定デューティ値 t_{on11} を求める。このように、デューティ値 t_{on} が最小となる条件下で、規定温度に対応する規定デューティ値 t_{on11} を求めることで、($t_{av0} - t_{on11}$)をパラメータとする指数関数によって計算されるCRモータ4の休止時間は、最悪条件下であっても、規定温度を適切に反映した休止時間になる。また同様に、上述のようなデューティ値が最小となる条件下で、許容温度に対応する許容デューティ値 t_{on12} を求める。

10

20

【0058】

平均値 t_{av0} が規定デューティ値 t_{on11} 以下である場合、あるいは、CRモータ4を所定の休止時間、休止させた後には、CRモータ4によって、キャリッジ3に1パスの印刷動作をさせ、印刷動作の際にCRモータ4へ供給されるPWM駆動信号 S_{dr} のデューティ値 t_{on} を検出する(ステップS13)。ここでも、図4に示す位置P1から位置P2までの定速領域の全域におけるデューティ値 t_{on} の平均値 t_{av} を算出する。

【0059】

平均値 t_{av} が算出されると、継続して印刷すべきデータがあるか否か、すなわち、印字データの有無を判断する(ステップS14)。印字データがある場合には、ステップS11へ戻り、平均値 t_{av} が規定デューティ値 t_{on11} 以下か否かを判断する。平均値 t_{av} が規定デューティ値 t_{on11} を超えている場合には、ステップS14で算出された平均値 t_{av} を用いて、この平均値 t_{av} から規定デューティ値 t_{on11} を減算した値($t_{av} - t_{on11}$)をパラメータとする指数関数によって、CRモータ4の休止時間を計算する。そして、この計算された休止時間、次の1パスの印刷動作の前にCRモータ4を休止させる(ステップS12)。平均値 t_{av} が規定デューティ値 t_{on11} 以下である場合には、あるいは、CRモータ4を所定の休止時間、休止させた後には、次の1パスの印刷動作が行われる(ステップS13)。ステップS14において、印字データがないと判断された場合には、印刷用紙P等に対する印刷動作を終了する。

30

【0060】

なお、ステップS11での判断やステップS12での処理は、主駆動回路22、CPU23およびROM24等のメモリによって行われる。すなわち、主駆動回路22、CPU23およびROM24等のメモリによって、印刷用紙P等への印刷過程で、CRモータ4を所定の休止時間、休止させるモータ休止手段が構成されている。

40

【0061】

(本形態の主な効果)

以上説明したように、本形態のプリンタ1は、CRモータ4のモータ内部温度の変動に伴って変動するすなわち、モータ内部温度と相関関係を有する(すなわち、モータ内部温度を反映する)CRモータ4のモータ負荷を検出している。そのため、CRモータ4の実際のモータ内部温度を間接的ではあるが把握することができる。また、モータ負荷からC

50

Rモータ4の休止時間を計算している。そのため、実際のモータ内部温度を反映した適切な休止時間を算出することができる。その結果、確実にモータの過熱を防止して、巻線コイルの焼損等を防止することができる。

【0062】

本形態では、CRモータ4はPWM制御方式で制御され、モータ負荷として、CRモータ4に供給されるPWM駆動信号Sdrのデューティ値tonを検出している。PWM制御方式でCRモータ4が制御される場合、PWM駆動信号Sdrのデューティ値tonには、モータ負荷が直接的に反映される。そのため、PWM駆動信号Sdrのデューティ値tonを検出することで、モータ内部温度と相関関係を有するモータ負荷を適切に検出することができる。

10

【0063】

特に本形態では、CRモータ4が定速で搬送される定速領域のデューティ値tonの平均値tavをモータ負荷として検出している。定速領域のデューティ値tonを検出するため、CRモータ4の加減速領域でのデューティ値tonを算出する場合と比較して、デューティ値tonの検出が容易になる。また、デューティ値tonの平均値tavを検出しているため、外乱の影響を排除でき、適切なモータ負荷の検出が可能になる。

【0064】

本形態では、平均値tav（またはtav0）から規定デューティ値ton11を減算した値（tav-ton11）をパラメータとする指数関数によって、CRモータ4の休止時間を計算している。すなわち、CRモータ4の休止時間は、平均値tavの増減に対して指数関数的に増減している。CRモータ4の内部からの放熱に伴ってCRモータ4の周囲の温度が上昇するため、CRモータ4から放熱される単位時間当たりの熱量は時間とともに減少していく。そのため、平均値tavの増減に対して、指数関数的に増減する休止時間とすることで、CRモータ4の休止時間はより適切になる。また、図7に示すように、休止時間が指数関数的に増減するため、シームレスに休止時間を計算することができる。したがって、モータ内部温度をより適切に反映した休止時間の算出が可能になる。

20

【0065】

[実施の形態2]

図8は、本発明の実施の形態2にかかるプリンタ1の制御部61の構成を主として示すブロック図である。図9は、コイル抵抗検出回路51の構成を主として示すブロック図である。図10は、本発明の実施の形態2にかかるモータ休止制御のフローチャートである。

30

【0066】

本発明の実施の形態1と実施の形態2とは、モータ休止制御の方法が相違する。より具体的には、プリンタ1の制御部61がコイル抵抗検出回路51を備え、コイル抵抗検出回路51で検出されたコイル抵抗値からモータ内部温度が算出される点、および、算出されたモータ内部温度が規定温度を超えた場合に、CRモータ4を所定時間休止させる点が相違する。以下、本形態の制御部61の構成およびモータ休止制御を図8から図10に基づいて説明する。なお、本形態では、上記の構成以外の構成は実施の形態1の構成と共通するため、共通する構成については、共通の符号を付して詳細な説明は省略する。

40

【0067】

(プリンタの制御部の構成)

本形態の制御部61は、図8および図9に示すように、実施の形態1の制御部21の構成に加え、CRモータ4の巻線コイル50（図9参照）のコイル抵抗値を検出するコイル抵抗検出回路51を備えている。このコイル抵抗検出回路51は、主制御回路22に接続されている。また、本形態のCPU23は、コイル抵抗検出回路51で検出されたCRモータ4の巻線コイル50のコイル抵抗値からCRモータ4の内部温度を算出する内部温度算出手段となっている。本形態では、コイル抵抗検出回路51と内部温度算手段としての

50

CPU23とからCRモータ4のモータ内部温度を検出するモータ温度検出手段が構成されている。

【0068】

コイル抵抗検出回路51は、図9に示すように、CRモータ4の巻線コイル50に一定の定格測定電圧を印加する測定電圧発生部52と、定格測定電圧の印加時にCRモータ4の巻線コイル50に流れる電流を検出する電流検出部53とを備えており、CRモータ4の巻線コイル50に電氣的に接続されている。このコイル抵抗検出回路51では、測定電圧発生部52から印加された電圧値と、電流検出部53で検出された電流値とからコイル抵抗値を算出して主制御回路22に対して出力するように構成されている。

【0069】

なお、コイル抵抗検出回路51の構成は、図9に示す構成には限定されず、コイル抵抗値の検出が可能であれば種々の構成を採用することができる。たとえば、コイル抵抗検出回路51は、CRモータ4の巻線コイル50に一定の定格測定電流を供給する測定電流供給部と、定格測定電流の供給時にCRモータ4の巻線コイル50に生じる電圧を検出する電圧検出部とを備えるように構成しても良い。

【0070】

内部温度算出手段としてのCPU23は、コイル抵抗検出回路51で検出されたCRモータ4の巻線コイル50のコイル抵抗値から、抵抗法によって、CRモータ4の内部温度を算出するようになっている。より具体的には、下式によってモータ内部温度が算出される。

$$T2 = R2 / R1 \times (234.5 + T1) - 234.5 \dots (式1)$$

R1：通電前のコイル抵抗値（ ）、R2：通電後のコイル抵抗値（ ）

T1：通電前のモータ内部温度（ ）、T2：通電後のモータ内部温度（ ）

【0071】

（CRモータのモータ休止制御）

本形態では、図10示すように、まず、外部装置からインターフェース回路29へ印刷指令が入力されると、印刷用紙Pを駆動させない状態でキャリッジ3を1パス搬送させる印刷前予備動作を行い、予備動作の際に、CRモータ4へ供給されるPWM駆動信号Sdrのデューティ値tonを検出する（ステップS20）。より具体的には、実施の形態1と同様にCRモータ4の定速領域の全域におけるデューティ値tonの平均値tav0を算出する。

【0072】

予備動作が終了すると、モータ内部温度T2oを算出する（ステップS21）。すなわち、コイル抵抗検出回路51は、測定電圧発生部52から印加された電圧値と、電流検出部53で検出された電流値とからCRモータ4の巻線コイル50のコイル抵抗値R2oを算出し、主制御回路22に対してコイル抵抗値R2oを出力する。CPU23は、主制御回路22に入力されたコイル抵抗値R2oから上述した式（1）によってモータ内部温度T2oを算出する。ここで、式（1）における通電前のモータ内部温度T1と通電前のコイル抵抗値R1とは予め実験で求められている。通電前のモータ内部温度T1は、たとえば、通電なしの状態ですばらく放置したCRモータ4のケース体の温度を測定することにより、あるいは、CRモータ4が設置される室温から求めることができる。

【0073】

予備動作後のモータ内部温度T2oが算出されると、このモータ内部温度T2oが規定温度以下か否かを判断する（ステップS22）。本形態において、上述した実施の形態1と同様に巻線コイル50が許容温度155を超えないようにCRモータ4を制御しており、規定温度として130が設定されている。

【0074】

モータ内部温度T2oが規定温度を超えている場合には、キャリッジ3に1パスの印刷動作をさせる前に、CRモータ4を所定の休止時間、休止させる（ステップS23）。ここで、CRモータ4の休止時間は、実施の形態1と同様に、デューティ値tonの平均値

10

20

30

40

50

t_{av0} から所定の計算式によって計算される。すなわち、図 7 に示すように、平均値 t_{av0} が規定デューティ値 t_{on11} を超えている場合には、平均値 t_{av0} から規定デューティ値 t_{on11} を減算した値 ($t_{av0} - t_{on11}$) をパラメータとする指数関数によって、CR モータ 4 の休止時間を計算している。

【0075】

モータ内部温度 $T20$ が規定温度以下である場合、あるいは、CR モータ 4 を所定の休止時間、休止させた後には、CR モータ 4 によって、キャリッジ 3 に 1 パスの印刷動作をさせ、印刷動作の際に CR モータ 4 へ供給される PWM 駆動信号 Sdr のデューティ値 t_{on} を検出する (ステップ S24)。ここでも、CR モータ 4 の定速領域の全域におけるデューティ値 t_{on} の平均値 t_{av} を算出する。

10

【0076】

1 パスの印刷動作が終了すると、モータ内部温度 $T2$ を算出する (ステップ S25)。このモータ内部温度 $T2$ の算出は、上述したステップ S21 での算出方法で行う。すなわち、コイル抵抗測定回路 51 で検出されたコイル抵抗値 $R2$ から式 (1) によって、CPU 23 がモータ内部温度 $T2$ を算出する。

【0077】

モータ内部温度 $T2$ が算出されると、継続して印刷すべきデータがあるか否か、すなわち、印字データの有無を判断する (ステップ S26)。印字データがある場合には、ステップ S22 へ戻り、モータ内部温度 $T2$ が規定温度 $T11$ 以下か否かを判断する。モータ内部温度 $T2$ が規定温度 $T11$ を超えている場合には、ステップ S25 で算出された平均値 t_{av} を用いて、平均値 t_{av} から規定デューティ値 t_{on11} を減算した値 ($t_{av} - t_{on11}$) をパラメータとする指数関数によって、CR モータ 4 の休止時間を計算する。そして、この計算された休止時間、次の 1 パスの印刷動作の前に CR モータ 4 を休止させる (ステップ S23)。モータ内部温度 $T2$ が規定温度 $T11$ 以下である場合には、あるいは、CR モータ 4 を所定の休止時間、休止させた後には、次の 1 パスの印刷動作が行われる (ステップ S24)。ステップ S26 において、印字データがないと判断された場合には、印刷用紙 P 等に対する印刷動作を終了する。

20

【0078】

なお、本形態でも、ステップ S22 での判断やステップ S23 での処理は、モータ休止手段を構成する主駆動回路 22、CPU 23 および ROM 24 等のメモリによって行われる。また、CR モータ 4 のモータ負荷に相当する平均値 t_{av} 、 t_{av0} を、負荷検出手段としての CPU 23 において算出している。

30

【0079】

(本形態の主な効果)

以上のように、本形態では、コイル抵抗検出回路 51 で検出された抵抗値から算出されるモータ内部温度が規定温度を超えた場合に、CR モータ 4 を所定時間休止させている。そのため、巻線コイル 50 の焼損等の直接原因となるモータ内部温度によって、CR モータ 4 の休止の必要性を判断することができる。したがって、本形態のプリンタ 1 は、上述した実施の形態 1 の効果に加え、より確実に CR モータ 4 の過熱を防止できるという効果を有する。

40

【0080】

[実施の形態 3]

図 11 は、本発明の実施の形態 3 にかかるモータ休止制御のフローチャートである。図 12 は、CR モータ 4 のモータ内部温度とモータ休止制御における休止時間との関係を示すグラフである。

【0081】

本発明の実施の形態 3 では、プリンタ 1 の制御部 61 がコイル抵抗検出回路 51 を備え、コイル抵抗検出回路 51 で検出されたコイル抵抗値からモータ内部温度が算出される点、および、算出されたモータ内部温度が規定温度を超えた場合に、CR モータ 4 を所定時間休止させる点等、大半の構成が実施の形態 2 と共通する。実施の形態 2 との相違は、モ

50

ータ内部温度からCRモータ4の休止時間を計算する点である。以下、本形態のモータ休止制御を図11および図12に基づいて説明する。なお、実施の形態2と共通する構成については詳細な説明は省略する。

【0082】

本形態では、図11示すように、まず、外部装置からインターフェース回路29へ印刷指令が入力されると、印刷用紙Pを駆動させない状態でキャリッジ3を1パス搬送させる印刷前予備動作を行い、予備動作終了後に、モータ内部温度T20を算出する(ステップS30)。このモータ内部温度T20の算出は、上述した実施の形態2のステップS21での算出方法によって行う。

【0083】

予備動作後のモータ内部温度T20が算出されると、このモータ内部温度T20が規定温度以下か否かを判断する(ステップS31)。本形態でも、実施の形態2と同様に、規定温度として130が設定されている。なお、本形態では、この規定温度を規定温度T11とする。

【0084】

モータ内部温度T20が規定温度T11を超えている場合には、キャリッジ3に1パスの印刷動作をさせる前に、CRモータ4を所定の休止時間、休止させる(ステップS32)。ここで、CRモータ4の休止時間は、モータ内部温度T20から所定の計算式によって計算される。本形態では、図12に示すように、モータ内部温度T20が規定温度T11(本形態では130)を超えている場合には、モータ内部温度T20から規定温度T11を減算した値($T20 - T11$)をパラメータとする指数関数によって、CRモータ4の休止時間を計算している。なお、図12に示す温度T12は、巻線コイル50の許容温度であり、本形態では155である。

【0085】

モータ内部温度T20が規定温度T11以下である場合、あるいは、CRモータ4を所定の休止時間、休止させた後には、CRモータ4によって、キャリッジ3に1パスの印刷動作をさせ、1パスの印刷動作後にモータ内部温度T2を算出する(ステップS33)。このモータ内部温度T2の算出は、上述した実施の形態2のステップS21での算出方法によって行う。すなわち、コイル抵抗測定回路51で検出されたコイル抵抗値R2から式(1)によって、CPU23がモータ内部温度T2を算出する。

【0086】

モータ内部温度T2が算出されると、継続して印刷すべきデータがあるか否か、すなわち、印字データの有無を判断する(ステップS34)。印字データがある場合には、ステップS31へ戻り、モータ内部温度T2が規定温度T11以下か否かを判断する。モータ内部温度T2が規定温度T11を超えている場合には、ステップS33で算出されたモータ内部温度T2を用いて、モータ内部温度T2から規定温度T11を減算した値($T2 - T11$)をパラメータとする指数関数によって、CRモータ4の休止時間を計算する。そして、この計算された休止時間、次の1パスの印刷動作の前にCRモータ4を休止させる(ステップS32)。モータ内部温度T2が規定温度T11以下である場合には、あるいは、CRモータ4を所定の休止時間、休止させた後には、次の1パスの印刷動作が行われる(ステップS33)。ステップS34において、印字データがないと判断された場合には、印刷用紙P等に対する印刷動作を終了する。

【0087】

なお、本形態でも、ステップS31での判断やステップS32での処理は、モータ休止手段を構成する主駆動回路22、CPU23およびROM24等のメモリによって行われる。

【0088】

以上説明したように、本形態のプリンタ1は、コイル抵抗検出回路51で検出されたコイル抵抗値からモータ内部温度を算出し、算出されたモータ内部温度からCRモータ4の休止時間を計算している。そのため、CRモータ4の実際のモータ内部温度を反映した適

10

20

30

40

50

切な休止時間を算出することができる。その結果、確実にCRモータ4の過熱を防止して、巻線コイル50の焼損等を防止することができる。

【0089】

本形態では、モータ内部温度 T_2 （または T_{20} ）から規定温度 T_{11} を減算した値（ $T_2 - T_{11}$ ）をパラメータとする指数関数によって、CRモータ4の休止時間を計算している。すなわち、CRモータ4の休止時間は、モータ内部温度 T_2 の増減に対して指数関数的に増減している。そのため、実施の形態1と同様に、CRモータ4の休止時間はより適切になる。また、シームレスに休止時間を計算することができるため、モータ内部温度をより適切に反映した休止時間の算出が可能になる。

【0090】

[他の実施の形態]

上述した各形態は、本発明の好適な形態の一例ではあるが、これに限定されるものではなく本発明の要旨を変更しない範囲において種々変形可能である。

【0091】

たとえば、上述した実施の形態1および2では、印刷用紙P等の印刷対象物に対する実際の印刷動作でのデューティ値 t_{on} の平均値 t_{av} （または、予備動作でのデューティ値の平均値 t_{av0} ）を用いて、CRモータ4の休止時間を計算しているが、休止時間の計算は以下のようにしても良い。すなわち、まず、プリンタ1への電源投入時の初期動作を行い、CRモータ4の初期モータ負荷として、初期動作における定速領域でのデューティ値 t_{on} の初期平均値 t_{av01} を検出する。そして、この初期平均値 t_{av01} を印刷動作時の印刷モータ負荷となる平均値 t_{av} （または平均値 t_{av0} ）から減算した減算値を用いて所定の計算を行い、休止時間を算出しても良い。

【0092】

プリンタ1のようなインクジェットプリンタの場合、キャリッジ3に搭載される黒色インクカートリッジ13およびカラーインクカートリッジ14内のインクの量は印刷を行うごとに消費される。そのため、キャリッジ3の重量は印刷を行うごとに減少していく。また、印刷ヘッド2から吐出されるインク滴の一部はインクミストとなって、ガイドシャフト9に付着する。このようなキャリッジ3の重量の減少やガイドシャフト9に付着したインクの影響等の経時的なメカ状態が変動によって、キャリッジ3の搬送負荷は、経時的に変化していく。そのため、平均値 t_{av} を用いて、CRモータ4の休止時間を計算する場合、モータ内部温度を適切に反映した休止時間を計算できない場合も生じる。上述のように、初期動作における初期平均値 t_{av01} を検出し、この初期平均値 t_{av01} を印刷動作時の平均値 t_{av} （または平均値 t_{av0} ）から減算した減算値を用いると、経時的なメカ状態の影響がより少ないモータ負荷を算出することができる。そのため、算出された減算値によって、より適切にCRモータ4の内部温度を把握することができ、より適切な休止時間を計算することができる。

【0093】

また、上述した実施の形態1および2では、CRモータ4はPWM制御方式で制御され、モータ負荷として、PWM駆動信号 S_{dr} のデューティ値 t_{on} が検出されていたが、CRモータ4を電流値による電流制御方式で制御し、モータ負荷として電流値を算出しても良い。この場合、算出された電流値から所定の計算で、CRモータ4の休止時間を計算すれば良い。

【0094】

さらに、上述した実施の形態1および2では、モータ負荷として、CRモータ4の定速領域全域のデューティ値 t_{on} の平均値 t_{av} 、 t_{av0} を算出していたが、定速領域の一部分のデューティ値 t_{on} の平均値 t_{av} 、 t_{av0} を検出しても良い。また、1スイッチング周期 t_p 中のデューティ値 t_{on} を検出してCRモータ4のモータ負荷しても良い。さらに、CRモータ4の加速時間を一定として、CRモータ4の加速領域でのデューティ値 t_{on} を検出してCRモータ4のモータ負荷としても良いし、同様に、CRモータ4の減速領域でのデューティ値 t_{on} を検出してCRモータ4のモータ負荷としても良い

10

20

30

40

50

。

【0095】

さらにまた、上述した各形態では、モータ内部温度 T_2 、 T_{2o} や、デューティ値 t_{on} の平均値 t_{av} 、 t_{av0} からCRモータ4の休止時間を計算していたが、コイル抵抗検出回路51で検出されたコイル抵抗値 R_2 、 R_{2o} からCRモータ4の休止時間を計算しても良い。

【0096】

また、上述した実施の形態2および3のモータ休止制御では、予備動作終了後あるいは、1パスの印刷動作終了後に、コイル抵抗検出回路51で巻線コイル50のコイル抵抗値 R_2 、 R_{2o} を検出していたが、予備動作あるいは印刷動作と同時にコイル抵抗値 R_2 、 R_{2o} を検出するようにしても良い。

10

【0097】

さらに、上述した実施の形態2および3では、巻線コイル50の抵抗値から、抵抗法によって、CRモータ4の内部温度を算出していた。しかし、モータ温度検出手段として、CRモータ4の内部温度を測定する温度計を設け、この温度計で検出されたモータ内部温度から休止時間を計算しても良い。

【0098】

さらにまた、上述した各形態では、プリンタ1に搭載されたモータとしてCRモータ4を例に説明したが、上述した各形態のモータ休止制御はPFモータ5やプリンタ1内の他のモータに対しても適用することができる。

20

【図面の簡単な説明】

【0099】

【図1】本発明の実施の形態にかかるプリンタの主要部の構成を示す概略斜視図。

【図2】実施の形態1にかかるプリンタの制御部の構成を主として示すブロック図。

【図3】CRモータの駆動制御装置の構成を示すブロック図。

【図4】キャリッジの1パスの搬送過程における現行回転速度信号と目標回転速度とを示すグラフ。

【図5】CRモータに供給されるPWM駆動信号の一例を示す図。

【図6】実施の形態1にかかるモータ休止制御のフローチャート。

【図7】CRモータのデューティ値とモータ休止制御における休止時間との関係を示すグラフ。

30

【図8】実施の形態2にかかるプリンタの制御部の構成を主として示すブロック図。

【図9】コイル抵抗検出回路の構成を主として示すブロック図。

【図10】実施の形態2にかかるモータ休止制御のフローチャート。

【図11】実施の形態3にかかるモータ休止制御のフローチャート。

【図12】CRモータのモータ内部温度とモータ休止制御における休止時間との関係を示すグラフ。

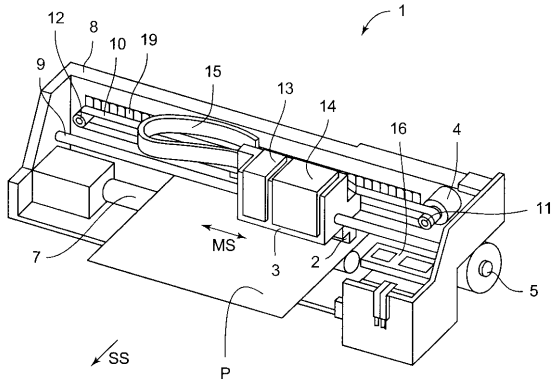
【符号の説明】

【0100】

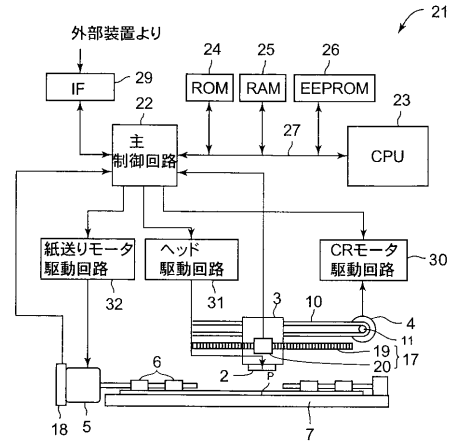
1...プリンタ、4...CRモータ(キャリッジモータ、モータ)、22...主駆動回路(モータ休止手段の一部)、23...CPU(負荷検出手段、モータ温度検出手段の一部、モータ休止手段の一部)、24...ROM(モータ休止手段の一部)、25...RAM(モータ休止手段の一部)、26...EEPROM(モータ休止手段の一部)、51...コイル抵抗検出回路(モータ温度検出手段の一部)、P...印刷用紙(印刷対象物)、 T_2 ・ T_{2o} ...モータ内部温度、Sdr...PWM駆動信号、 t_{on} ...デューティ値、 t_{av} ・ t_{av0} ...平均値

40

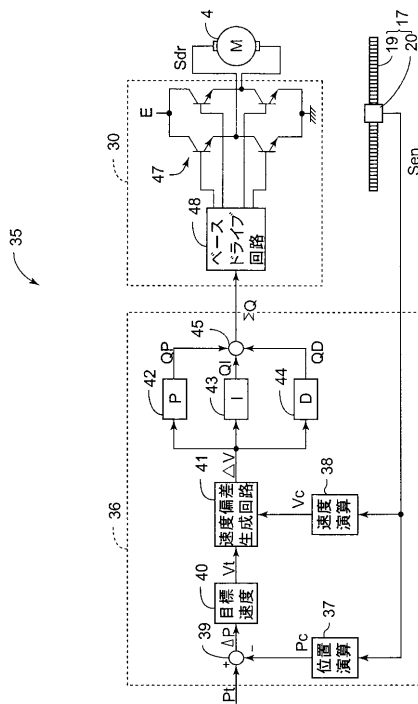
【図1】



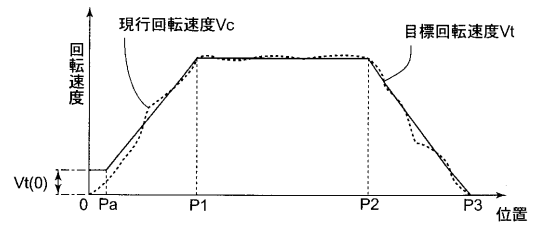
【図2】



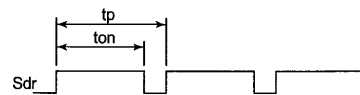
【図3】



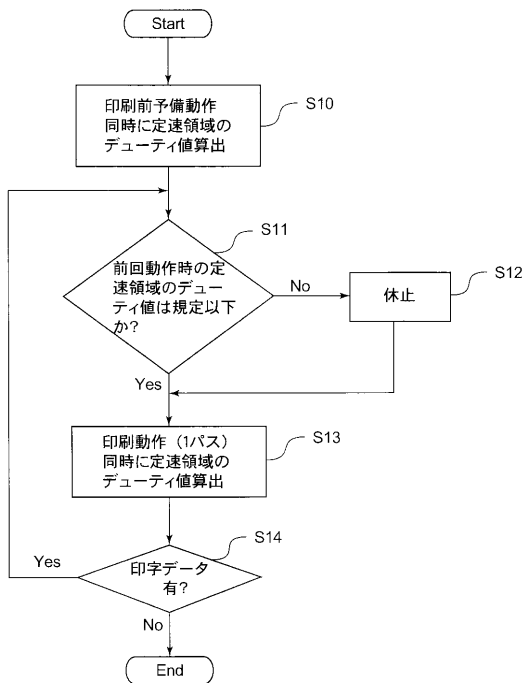
【図4】



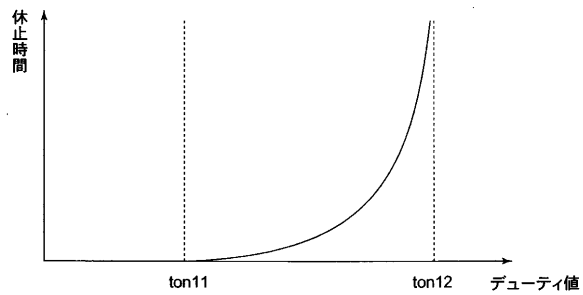
【図5】



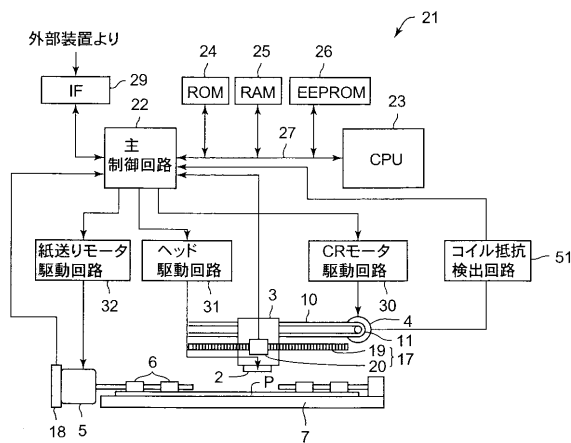
【 図 6 】



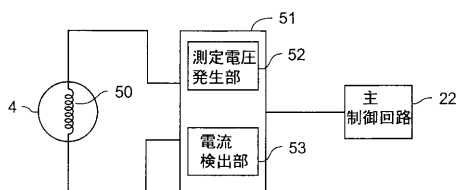
【 図 7 】



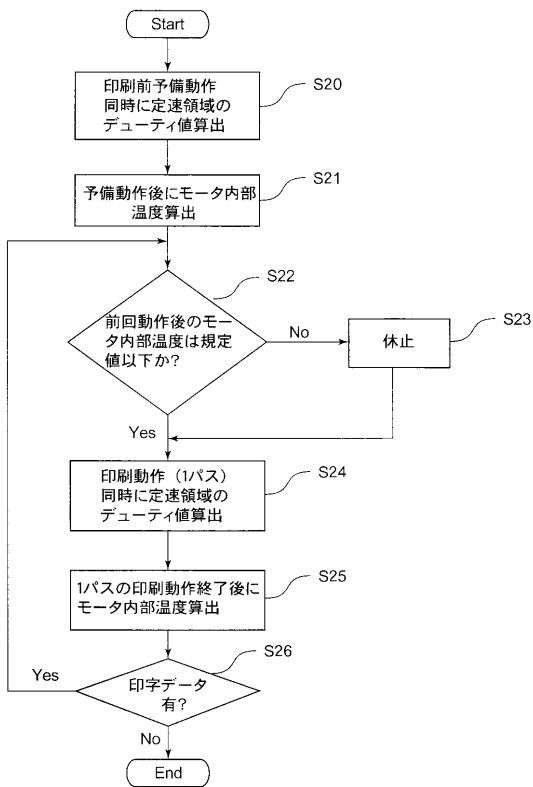
【 図 8 】



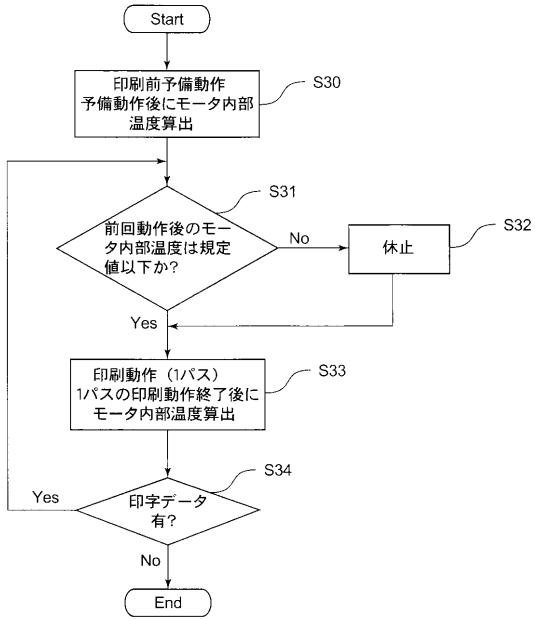
【 図 9 】



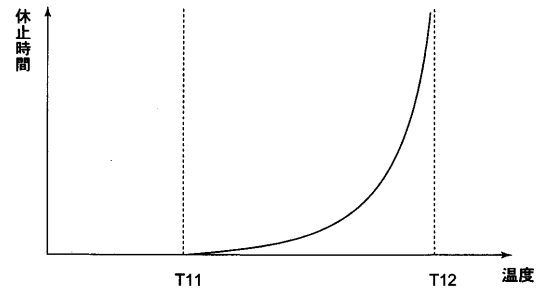
【 図 10 】



【 図 1 1 】



【 図 1 2 】



フロントページの続き

(72)発明者 吉久 靖彦

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

Fターム(参考) 2C056 EA01 EA21 EB11 EB29 EB30 EB35 EB38 EB39 EC11 EC36
EC38 EC67 FA10
2C480 CA01 CA30 CA45 CA54
5H571 AA13 CC01 EE02 GG01 GG02 HA08 HD02 JJ17 JJ22 JJ23
JJ24 LL07 LL22 LL36 MM06