

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2013-86448

(P2013-86448A)

(43) 公開日 平成25年5月13日(2013.5.13)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
B 4 1 J 29/46 (2006.01)	B 4 1 J 29/46 J	2 C 0 6 1
B 4 1 J 2/35 (2006.01)	B 4 1 J 3/20 1 1 4 F	2 C 0 6 6
B 4 1 J 29/38 (2006.01)	B 4 1 J 29/38 Z	

審査請求 未請求 請求項の数 14 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2011-231423 (P2011-231423)	(71) 出願人	000002369
(22) 出願日	平成23年10月21日 (2011.10.21)		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	100095728
			弁理士 上柳 雅誉
		(74) 代理人	100107261
			弁理士 須澤 修
		(74) 代理人	100127661
			弁理士 宮坂 一彦
		(72) 発明者	小野 寛方
			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
		(72) 発明者	吉江 信一
			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

最終頁に続く

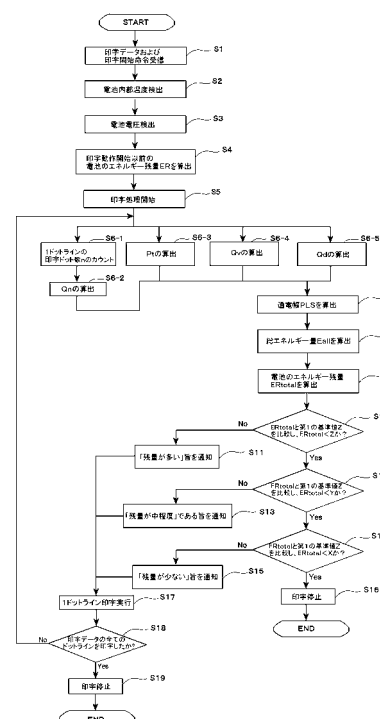
(54) 【発明の名称】 サーマルプリンター、その制御方法及びエネルギー残量の検出方法

(57) 【要約】

【課題】 電池駆動のサーマルプリンターにおいて、コストアップせずに、印字中の電池の残量検出を正確に行う。

【解決手段】 印字動作開始以前に電池電圧を検出し、印字動作開始以前における電池電圧に対する放電特性に基づいて、前記検出した電池電圧に基づいて、印字動作開始以前の電池のエネルギー残量を算出し、1ドットラインの印字に必要な総エネルギー量を算出し、前記印字動作開始以前の電池のエネルギー残量から、前記1ドットラインの印字に必要な総エネルギー量を減算して電池のエネルギー残量を検出する。

【選択図】 図6



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

サーマルプリンターを駆動する電池のエネルギー残量の検出方法であって、

(A) 前記サーマルプリンターの印字動作開始前の前記電池の電圧を検出するステップと、

(B) 前記電圧に基づいて、印字動作開始以前の前記電池のエネルギー残量を算出するステップと、

(C) 前記サーマルプリンターにおいて 1 ドットラインの印字に必要な総エネルギー量を算出するステップと、

(D) 前記印字動作開始以前のエネルギー残量と、前記 1 ドットラインの印字に必要な総エネルギー量とから、印字動作後の前記電池のエネルギー残量をあらかじめ算出するステップと、

を備えた、エネルギー残量の検出方法。

【請求項 2】

前記ステップ (B) では、前記印字動作開始以前の前記電池の内部温度に応じて、前記エネルギー残量の算出値を補正することを特徴とする請求項 1 記載のエネルギー残量の検出方法。

【請求項 3】

前記ステップ (C) では、1 ドットラインの印字ドット数と、1 ドット印字時のエネルギーを乗じて前記総エネルギー量を算出することを特徴とする請求項 1 または 2 記載のエネルギー残量の検出方法。

【請求項 4】

前記 1 ドット印字時のエネルギーは、次の a) から d) から選択される一つまたはそれ以上の数値に基づいて算出されることを特徴とする請求項 3 記載のエネルギー残量の検出方法。

a) 前記サーマルプリンターにおけるサーマルヘッドの温度、

b) 前記サーマルヘッドに印加される電圧、

c) 前記サーマルプリンターの設定印字濃度、

d) 前記 1 ドットラインの印字における通電回数。

【請求項 5】

前記ステップ (D) において、さらに、前記サーマルプリンターのサーマルヘッド以外の部分において消費される電力を使用して前記エネルギー残量を算出することを特徴とする請求項 1 から 4 の何れか一項に記載のエネルギー残量の検出方法。

【請求項 6】

さらに、

(E) 前記ステップ (D) において算出した前記エネルギー残量に応じて、ユーザーに対して通知を行うステップを備えた、請求項 1 から 5 の何れか一項に記載のエネルギー残量の検出方法。

【請求項 7】

電池により駆動されるサーマルプリンターの制御方法であって、

(F) 前記サーマルプリンターの印字動作開始前の前記電池の電圧を検出するステップと、

(G) 前記電圧に基づいて、印字可能ドット数を算出するステップと、

(H) 前記印字可能ドット数を所定の基準値と比較して、印字動作の可否を判断するステップと、

を備えたサーマルプリンターの制御方法。

【請求項 8】

前記ステップ (G) においては、前記電圧に基づいて算出される全印字可能ドット数から、所定の印字範囲に対応する印字対象ドット数を減じて、前記印字可能ドット数を算出することを特徴とする請求項 7 記載のサーマルプリンターの制御方法。

10

20

30

40

50

【請求項 9】

さらに、

(I) 前記印字可能ドット数に応じて、ユーザーに対して通知を行うステップを備えた請求項 7 または 8 記載のサーマルプリンターの制御方法。

【請求項 10】

前記ステップ (G) では、前記電圧に加えて、次の a)、b) から選択される一つまたはそれ以上の数値に基づいて、前記印字可能ドット数を算出することを特徴とする請求項 7 から 9 のいずれか一項に記載のサーマルプリンターの制御方法。

a) 前記サーマルプリンターにおけるサーマルヘッドの温度、

b) 前記サーマルプリンターの設定印字濃度。

10

【請求項 11】

電池と、

前記電池の電圧を検出する電圧検出部と、

前記電池のエネルギー残量と電圧との関係を記憶した記憶部と、

検出された前記電圧と、前記記憶部において記憶された関係とに基づいて、印字動作開始以前の前記電池のエネルギー残量を算出するとともに、前記エネルギー残量から 1 ドットラインの印字に必要な総エネルギー量を減算して、当該印字後の前記電池のエネルギー残量をあらかじめ算出する制御部と、

を備えたサーマルプリンター。

20

【請求項 12】

さらに、前記電池の内部温度を検出する温度検出部を備え、

前記制御部は前記エネルギー残量を前記内部温度に基づいて補正することを特徴とする請求項 11 記載のサーマルプリンター。

【請求項 13】

電池と、

前記電池の電圧を検出する電圧検出部と、

前記電圧と、当該電圧時における前記電池のエネルギー残量を利用した印字可能ドット数とを関連付けて記憶した記憶部と、

検出した前記電圧から、前記記憶部における記憶内容を参照して、印字可能ドット数を算出するとともに、前記印字可能ドット数と所定の基準値とを比較して、印字動作の可否を判断する制御部と、

を備えたサーマルプリンター。

30

【請求項 14】

さらに、サーマルヘッドの温度を検出するヘッド温度検出部を備え、

前記記憶部は、前記サーマルヘッドの温度に応じた、前記電圧と前記印字可能ドット数との関係を複数記憶し、

前記制御部は、前記ヘッド温度検出部の検出結果に基づいて、前記印字可能ドット数を算出することを特徴とする請求項 13 記載のサーマルプリンター。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

40

【0001】

本発明は、電池駆動のサーマルプリンターにおいて、該サーマルプリンターを制御する制御方法及び電池のエネルギー残量を検出する方法に関する。

【背景技術】

【0002】

電池駆動のサーマルプリンターにおける電池のエネルギー残量の検出方法としては、バッテリー（電池）出力にシリアルに挿入された高精度抵抗間の電圧に基づきバッテリーのエネルギー残量を確定するという特許文献 1 に記載されている電池電圧を監視する方法、或いは、電流積算（クーロンカウント）を実行する専用 IC 等を利用した電流積算方法がある。

50

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2003-316558号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

電池駆動のサーマルプリンターにおいて、従来の電池電圧を監視する方法を用いて電池のエネルギー残量を検出する場合、印字動作開始以前（印字待機状態の時）においては、電池電圧を測定すれば、消費電流による放電特性（リチウムイオン電池の放電特性の一例を図8に示す）から容易に電池の残量を検出できる。しかしながら、印字時には、1ドットラインごとの印字デューティー（印字ドット数）によって通電パルスの負荷状態が変わり、電池電圧も内部抵抗によって変動するため、電池の残量を正確に検出することは困難である。

10

また、電流積算方法を採用した場合は、電流積算を実行する専用ICなどの電流積算用の回路を構成するための電子部品が別途必要であるため、コストアップとなってしまう。

【0005】

本発明は、電池駆動のサーマルプリンターにおいて、コストアップせずに、印字中の電池のエネルギー残量の検出を正確に行うことを課題とする。

【課題を解決するための手段】

20

【0006】

上記課題を解決するために、本発明の実施の形態のサーマルプリンターを駆動する電池のエネルギー残量の検出方法は、

（A） 前記サーマルプリンターの印字動作開始前の前記電池の電圧を検出するステップと、

（B） 前記電圧に基づいて、印字動作開始以前の前記電池のエネルギー残量を算出するステップと、

（C） 前記サーマルプリンターにおいて1ドットラインの印字に必要な総エネルギー量を算出するステップと、

（D） 前記印字動作開始以前のエネルギー残量と、前記1ドットラインの印字に必要な総エネルギー量とから、印字動作後の前記電池のエネルギー残量をあらかじめ算出するステップと、

30

を備えたことを特徴とする。

【0007】

こうした構成によれば、電池駆動のサーマルプリンターにおいて、専用のIC等を利用することなく、印字動作開始以前における電池電圧に対する放電特性から算出した電池のエネルギー残量から1ドットラインの印字に必要な総エネルギー量を減算することで、印字処理の実行中に、電池のエネルギー残量の検出を正確に行うことができる。

【0008】

また、前記ステップ（B）では、前記印字動作開始以前の前記電池の内部温度に応じて、前記エネルギー残量の算出値を補正するようにしてもよい。

40

【0009】

こうした構成によれば、電池の内部温度の変化に応じて、さらに正確な印字動作開始以前の電池のエネルギー残量を算出できる。

【0010】

さらに、前記ステップ（C）では、1ドットラインの印字ドット数と、1ドット印字時のエネルギーを乗じて前記総エネルギー量を算出するようにしてもよい。

【0011】

こうした構成によれば、1ドットラインごとに電池のエネルギー残量の検出をさらに正確に行うことができる。

50

【0012】

さらに、前記1ドット印字時のエネルギーは、次のa)からd)から選択される一つまたはそれ以上の数値に基づいて算出するようにしてもよい。

- a) 前記サーマルプリンターにおけるサーマルヘッドの温度、
- b) 前記サーマルヘッドに印加される電圧、
- c) 前記サーマルプリンターの設定印字濃度、
- d) 前記1ドットラインの印字における通電回数。

【0013】

こうした構成によれば、サーマルヘッドの温度、サーマルヘッドに印加される電圧、サーマルプリンターの設定印字濃度、1ドットラインの印字における通電回数、に応じて印字処理の実行中に、1ドットラインごとに電池のエネルギー残量の検出をさらに正確に行うことができる。

10

【0014】

また、前記ステップ(D)において、さらに、前記サーマルプリンターのサーマルヘッド以外の部分において消費される電力を使用して前記エネルギー残量を算出するようにしてもよい。

【0015】

こうした構成によれば、印字時にサーマルヘッドへの通電で消費される電力に、サーマルヘッド以外の部分において消費される電力を加えて算出するので、電池のエネルギー残量の検出をさらに正確に行うことができる。

20

【0016】

さらに、

(E) 前記ステップ(D)において算出した前記エネルギー残量に応じて、ユーザーに対して通知を行うステップを備えてもよい。

【0017】

こうした構成によれば、電池のエネルギー残量の状態に応じた通知をユーザーに対して行うことができるので、ユーザーは残量の状態を把握することができる。

【0018】

本発明の実施の形態の電池により駆動されるサーマルプリンターの制御方法は、

(F) 前記サーマルプリンターの印字動作開始前の前記電池の電圧を検出するステップと、

30

(G) 前記電圧に基づいて、印字可能ドット数を算出するステップと、

(H) 前記印字可能ドット数を所定の基準値と比較して、印字動作の可否を判断するステップと、

を備えたことを特徴とする。

【0019】

こうした構成によれば、印字前に印字するドット数を先読みできるため、電池のエネルギー残量が無くなって電池電源がシャットダウンする前に印字停止を行うことができる。

【0020】

また、前記ステップ(G)においては、前記電圧に基づいて算出される全印字可能ドット数から、所定の印字範囲に対応する印字対象ドット数を減じて、前記印字可能ドット数を算出するようにしてもよい。

40

【0021】

こうした構成によれば、所定の印字範囲に対応する印字を行う場合に、正確な印字可能ドット数を算出できる。

【0022】

さらに、

(I) 前記印字可能ドット数に応じて、ユーザーに対して通知を行うステップを備えるようにしてもよい。

【0023】

50

こうした構成によれば、印字可能ドット数に応じた通知をユーザーに対して行うことができるので、ユーザーは残量の状態を把握することができる。

【0024】

また、前記ステップ（G）では、前記電圧に加えて、次のa）、b）から選択される一つまたはそれ以上の数値に基づいて、前記印字可能ドット数を算出するようにしてもよい。

a）前記サーマルプリンターにおけるサーマルヘッドの温度、

b）前記サーマルプリンターの設定印字濃度。

【0025】

こうした構成によれば、サーマルヘッドの温度、サーマルプリンターの設定印字濃度、
に応じて正確な印字可能ドット数を算出できる。

10

【0026】

また、本発明の実施の形態のサーマルプリンターは、
電池と、

前記電池の電圧を検出する電圧検出部と、

前記電池のエネルギー残量と電圧との関係を記憶した記憶部と、

検出された前記電圧と、前記記憶部において記憶された関係とに基づいて、印字動作開始以前の前記電池のエネルギー残量を算出するとともに、前記エネルギー残量から1ドットラインの印字に必要な総エネルギー量を減算して、当該印字後の前記電池のエネルギー残量をあらかじめ算出する制御部と、

20

を備えたことを特徴とする。

【0027】

こうした構成によれば、サーマルプリンターにおける印字中の残量検出方法の精度向上が図れる。また、制御部により制御を行うため、専用のIC等を利用する電流検出方法を利用するサーマルプリンターと比較してもコストメリットが高い。

【0028】

さらに、前記電池の内部温度を検出する温度検出部を備え、

前記制御部は前記エネルギー残量を前記内部温度に基づいて補正するようにしてもよい。

【0029】

こうした構成によれば、電池の内部温度の変化に応じて、さらに正確な印字動作開始以前の電池のエネルギー残量を算出できる。

30

【0030】

電池と、

前記電池の電圧を検出する電圧検出部と、

前記電圧と、当該電圧時における前記電池のエネルギー残量を利用した印字可能ドット数とを関連付けて記憶した記憶部と、

検出した前記電圧から、前記記憶部における記憶内容を参照して、印字可能ドット数を算出するとともに、前記印字可能ドット数と所定の基準値とを比較して、印字動作の可否を判断する制御部と、

40

を備えたことを特徴とする。

【0031】

こうした構成によれば、印字前に印字するドット数を先読みできるため、電池のエネルギー残量が無くなって電池電源がシャットダウンする前に印字停止を行うことができる。

【0032】

さらに、サーマルヘッドの温度を検出するヘッド温度検出部を備え、

前記記憶部は、前記サーマルヘッドの温度に応じた、前記電圧と前記印字可能ドット数との関係を複数記憶し、

前記制御部は、前記ヘッド温度検出部の検出結果に基づいて、前記印字可能ドット数を算出するようにしてもよい。

50

【0033】

こうした構成によれば、サーマルヘッドの温度に応じて印字処理の実行中に、1ドットラインごとに電池のエネルギー残量の検出をさらに正確に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【0034】

【図1】本発明の一実施形態に係るサーマルプリンターの制御系の主要部を示す概略ブロック図である。

【図2】消費電力の連続負荷時の電池電圧における電池のエネルギー残量の変化を示す図である。

【図3】電池温度及び電圧値における1ドット印字時の印加エネルギーの変化を示す図である。

10

【図4】印字濃度の調整係数を変化させた場合の電池の内部温度及び電圧値における1ドット印字時の印加エネルギーの変化を示す図である。

【図5】ヘッド温度及び印字動作開始以前の電池電圧における残りの印字可能ドット数を示す図である。

【図6】本実施形態の電池のエネルギー残量の検出方法における制御部6の動作を示す図である。

【図7】本実施形態の制御方法における制御部6の動作を示す図である。

【図8】リチウムイオン電池の放電特性の一例である。

【発明を実施するための形態】

20

【0035】

以下、図面を参照しながら、本発明の一実施形態について詳細に説明する。図1は、本実施形態に係るサーマルプリンターの制御系の主要部を示す概略ブロック図である。

【0036】

サーマルプリンター1は、電池駆動のラインサーマルプリンターであり、図中に示すようにその制御系は、電池2と、電圧検出部3と、温度検出部4と、記憶部5と、制御部6と、サーマルヘッド7と、ヘッド温度検出部8と、通信部9と、通知部10と、により概略構成されており、ホストコンピューター11と通信可能に接続されている。

【0037】

上記サーマルプリンター1の駆動は、装置に内蔵されたりチウムイオン電池等の電池2によって駆動され、電圧検出部3は電池2の電圧を検出し、温度検出部4は電池2の内部温度を検出する。

30

【0038】

記憶部5には、予め測定された電池2の放電特性である、印字動作開始以前における電池のエネルギー残量と電池電圧の関係が記憶されている。

制御部6は、サーマルプリンター1の印字動作の制御をすると共に、後述の電池のエネルギー残量検出の制御を行う。

【0039】

サーマルヘッド7は発熱素子が列（ライン）状に配置された印字用ヘッドであり、ヘッド温度検出部8は発熱によるヘッド温度を検出する。

40

【0040】

次に、サーマルプリンター1における印字動作開始以前の電池のエネルギー残量の算出方法について、以下説明を行う。

サーマルプリンター1において、通電の制御を行うには、サーマルヘッド7のヘッド抵抗への通電時の通電幅を決定する必要がある。

サーマルヘッド7の1ドットラインのヘッド抵抗への通電幅は以下の（1）式で求められる。

$$P L S = P t \times Q v \times Q d \times Q n \quad \cdots (1)$$

P L S：1ドットラインのヘッド抵抗への通電幅

P t：ヘッド温度によって決まる値

50

Q v : 電圧補正係数

Q d : 濃度調整係数

Q n : 分割係数

上記各係数は、それぞれ以下のようにして算出される。

例えば、

(t = 1 5 ℃ 以上の場合) P t = 1 2 0 0 - 1 3 . 1 × t [μ S]

(t = 1 5 ℃ 未満の場合) P t = 1 0 6 5 [μ S]

ただし、 t はヘッド温度 [℃]

例えば、 Q v = 0 . 2 V h e a d ^ 2 - 3 . 5 × V h e a d + 1 6 . 1 2

例えば、 Q d = 0 . 7 ~ 1 . 3 の範囲で変更可能 (標準時は Q d = 1)

10

1 ドットラインの印字ドット数 n をカウントして、 n が所定のドット数より多い場合は、電池の定格ピーク電流を超えないように通電回数を分割するため、分割数に応じた分割係数 Q n を算出する (例えば、分割数 1 の場合は Q n = 0 . 7 3) 。

【 0 0 4 1 】

1 ドット印字時のエネルギー E d o t は、次の (2) 式で算出できる。

$$E d o t = (V h e a d) ^ 2 \div R h e a d \times P L S \quad \cdots \cdots (2)$$

(R h e a d はヘッド抵抗の抵抗値であり、固定値である)

したがって、1 ドットライン印字時のエネルギー量 E L は、次の (3) 式で算出できる

。

$$E L = E \times n \quad \cdots \cdots (3)$$

20

(n は 1 ドットラインの印字ドット数)

【 0 0 4 2 】

1 ドットライン印字時のエネルギー量 E L を決定するパラメータは、印字制御に使用するパラメータ、及びヘッド抵抗の抵抗値 R h e a d (固定値) によって決定されるため、エネルギー算出用に新たなパラメータを算出する必要がない。

【 0 0 4 3 】

また、上記のパラメータ P t 、 Q v 、 Q n は 1 ドットラインの印字ごとに算出されるパラメータであるため、印字時の全ドットラインのエネルギー量 E L a l l は、ドットラインごとのエネルギー量 E L 1 、 E L 2 、 E L 3 、 ⋯ (E L (ドットライン番号)) 、を加算した、次の (4) 式で算出できる。

30

$$E L a l l = E L 1 + E L 2 + E L 3 + \cdots \quad \cdots \cdots (4)$$

【 0 0 4 4 】

その他の消費電力 P (例えば、回路での消費電力、印字・紙送りのステッピングモーターによる消費電力等) も発生するため、印字時の総エネルギー量 E a l l は、次の (5) 式で決定できる。

$$E a l l = E L a l l + P \times t \quad \cdots \cdots (5)$$

(t は印字時間)

【 0 0 4 5 】

また、印字動作開始以前の電池のエネルギー残量 E R は、以下のようにして求めることができる。図 2 は、印字動作開始以前に想定した、消費電力の連続負荷時の電池電圧における電池のエネルギー残量の変化を示す図 (2 セルのリチウムイオン電池の場合) である。図 2 に示すような電池 2 の放電特性は、記憶部 5 に予め記憶されており、印字動作開始以前の電池 2 の電圧を電圧検出部 3 によって検出することで、電池 2 の放電特性に基づいて、印字動作開始以前の電池のエネルギー残量を把握できる。

40

【 0 0 4 6 】

さらに、電池電圧における電池のエネルギー残量は電池の内部温度によっても特性が変化するため、記憶部 5 には、電池 2 の内部温度ごとにテーブル値、或いは近似式等も記憶しており、温度検出部 4 によって検出された電池 2 の内部温度と、電圧検出部 3 によって検出された印字動作開始以前の電池 2 の電圧とに基づき、印字動作開始以前の電池のエネルギー残量 E R を正確に求めることができる。

50

【0047】

以上に述べた、各パラメータおよび(1)～(5)式を利用して、電池のエネルギー残量 ER_{total} は、次の(6)式で算出することができる。

$$ER_{total} = ER - E_{all} \cdots (6)$$

以上の算出方法によれば、精度を確保しながら印字動作開始以前の電池のエネルギー残量の算出を行うことは可能である。

【0048】

また、サーマルプリンター1において、印字ドット数を印字前に積算することで、電池のエネルギー残量による残りの印字可能ドット数を、図3および図4に示す近似式から、事前に把握することもできる。

【0049】

図3は、印字濃度の調整係数を標準時の設定($Q_d = 1$)、分割数1($Q_n = 0.73$)時における、電池の内部温度及び電圧値における1ドット印字時の印加エネルギーの変化を示す図である。図3に示すように、印加エネルギーは前述の1ドットの通電幅 PLS を決定するパラメータ P_t 、 Q_v 、 Q_d 、 Q_n によって決定されるが、電池2の電圧値によっても印加エネルギーは変化する。

【0050】

図4は、印字濃度の調整係数を変化させた場合の電池の内部温度及び電圧値における1ドット印字時の印加エネルギーの変化を示す図である。1ドット印字時のエネルギーは PLS を決定するパラメータの係数で変化するが、例えば印字濃度の調整係数を標準時の $Q_d = 1$ から $Q_d = 1.3$ に変化させた場合のエネルギー関係は図4のようになり、パラメータの係数に変化しても1ドット印加エネルギー変化の線形性は確保されている。

したがって、図3および図4に示す近似式から、印字可能ドット数を事前に予測することは可能である。

【0051】

また、印字開始前にヘッド温度、電池の内部温度、印字濃度の設定確認、電池の内部電圧の検出を行うことで、図5に示す関係により、印字可能ドット数を事前に把握することができる。

図5はヘッド温度及び印字動作開始以前の電池電圧における残りの印字可能ドット数を示す図である。印字中は印字開始前の印字可能ドット数 R から1ドットラインの印字ドット数 n の積算値 N を減算していくことで残りの印字可能ドット数 R を算出できる。上記制御は、電池のエネルギー残量検出を可能にするが、印字前に事前に印字可能ドット数を先読みし、特に残量が少なくなった場合は電池電源がシャットダウンする前段階にて印字停止制御を行える点でメリットがある。

【0052】

次に、図6を参照して、本発明の実施形態に係る電池のエネルギー残量の検出方法を説明する。図6は本実施形態の電池のエネルギー残量の検出方法における制御部6の動作を示す図である。

図中に示すように、ホストコンピューター11から送信された印字データおよび印字命令を通信部9を介して受信すると(ステップS1)、制御部6は、温度検出部4を制御して電池2内部の温度検出を実行し(ステップS2)、電圧検出部3を制御して電池2の電圧を検出する(ステップS3)。続いて制御部6は、検出した電池2内部の温度および電圧に基づき、印字動作開始以前の電池のエネルギー残量 ER を算出する(ステップS4)。

【0053】

次に、制御部6は、サーマルプリンター1の印字処理を開始する(ステップS5)。

続いて、制御部6は、以下のステップS6-1～S6-5を実行する。

- ・受信した印字データの1ドットラインの印字ドット数 n をカウントする(1ドットラインの印字ドット数 n のカウント：ステップS6-1)。

- ・1ドットラインの印字ドット数 n が所定のドット数より多い場合は、電池の定格ピー

10

20

30

40

50

ク電流を超えないように通電回数を分割するため、分割数に応じた分割係数 Q_n を算出する（ Q_n の算出：ステップS6-2）、

・ヘッド温度を検出し、ヘッド温度によって決まる P_t を算出する（ P_t の算出：ステップS6-3）。

・ヘッド電圧 V_{head} を検出し、ヘッド電圧 V_{head} により決まる電圧補正係数 Q_v を算出する（ Q_v の算出：ステップS6-4）。

・印字濃度の設定を確認して濃度調整係数 Q_d を算出する（ Q_d の算出：ステップS6-5）。

上記ステップS6-1～S6-5の算出が完了した後、制御部6は、算出された各数値に基づき、通電幅 PLS を算出する（ステップS7）。 10

【0054】

次に、制御部6は、通電幅 PLS に基づいて、総エネルギー量 E_{all} を算出し（ステップS8）、前述の（6）式（ $ER_{total} = ER - E_{all}$ ）を用いて、上記ステップS4で求めた印字動作開始以前の電池のエネルギー残量 ER と上記総エネルギー量 E_{all} とから、電池のエネルギー残量 ER_{total} を算出する（ステップS9）。

【0055】

次に制御部6は、上記ステップS9で算出された電池のエネルギー残量 ER_{total} と第1の基準値 Z を比較し（ステップS10）、 ER_{total} が第1の基準値 Z 以上の場合（ステップS10：No）は、通知部10に対し、電池のエネルギー残量の状態が、「残量が多い」旨の通知を送信する（ステップS11）。 ER_{total} が第1の基準値 Z 未満の場合（ステップS10：Yes）は、次のステップS12に移行する。 20

【0056】

ステップS12では、制御部6は、上記算出された電池のエネルギー残量 ER_{total} と第2の基準値 Y を比較し、 ER_{total} が第2の基準値 Y 以上の場合（ステップS12：No）は、通知部10に対し、電池のエネルギー残量の状態が、「残量が中程度」である旨の通知を送信する（ステップS13）。或いは、 ER_{total} が第2の基準値 Y 未満の場合（ステップS12：Yes）は、次のステップS14に移行する。

【0057】

ステップS14では、制御部6は、上記算出された電池のエネルギー残量 ER_{total} と第3の基準値 X を比較し、 ER_{total} が第3の基準値 X 以上の場合（ステップS14：No）は、通知部10に対し、電池のエネルギー残量の状態が、「残量が少ない」旨の通知を送信する（ステップS15）。或いは、 ER_{total} が第2の基準値 X 未満の場合（ステップS14：Yes）は、印字を停止する（ステップS16）。 30

【0058】

また、上記エネルギー残量に関する通知を行った場合、制御部6は、通知部10に対し、「残量が多い」旨の通知（ステップS11）、「残量が中程度」である旨の通知（ステップS13）、「残量が少ない」旨の通知（ステップS15）のうちのいずれかの通知を送信した後、ヘッドを駆動して1ドットライン分の印字を実行する（ステップS17）。

【0059】

次に制御部6は、受信した印字データの全てのドットラインを印字したか否かを判定し（ステップS18）、全てのドットラインの印字が終わった場合（ステップS18：YES）は印字を停止する（ステップS19）。 40

或いは、全てのドットラインの印字が終わっていない場合（ステップS18：No）は、受信した印字データの次の1ドットラインに対し、前述のステップS6-1～S6-5の算出を実行する。

【0060】

以上説明したように、本実施形態の電池のエネルギー残量検出方法によれば、制御部6は、サーマルプリンター1の印字動作開始前の電池2の電圧を検出し、電池2の電圧に基づいて、印字動作開始以前の電池のエネルギー残量 ER を算出し、サーマルプリンター1において1ドットラインの印字に必要な総エネルギー量 E_{all} を算出し、印字動作開始 50

以前のエネルギー残量 E_R と、1ドットラインの印字に必要な総エネルギー量 E_{all} とから、印字動作後の電池のエネルギー残量 E_{Rtotal} をあらかじめ算出するので、専用のIC等を利用することなく、印字処理の実行中に、1ドットラインごとに電池のエネルギー残量 E_{Rtotal} の検出を正確に行うサーマルプリンター1を実現することができる。

【0061】

また、制御部6は、印字動作開始以前の電池2の内部温度に応じて、エネルギー残量 E_R の算出値を補正するので、電池2の内部温度の変化に応じて、さらに正確な印字動作開始以前の電池のエネルギー残量 E_R を算出できる。

【0062】

さらに、制御部6は、1ドットラインの印字ドット数 n と、1ドット印字時のエネルギーを乗じて総エネルギー量 E_{all} を算出するので、印字処理の実行中に、1ドットラインごとに電池2のエネルギー残量 E_{Rtotal} の検出を正確に行うことができる。

【0063】

さらに、1ドット印字時のエネルギーは、サーマルプリンター1におけるサーマルヘッド7の温度、サーマルヘッド7に印加される電圧、サーマルプリンター1の設定印字濃度、1ドットラインの印字における通電回数、の数値に基づいて算出されるので、サーマルヘッド7の温度、サーマルヘッド7に印加される電圧、サーマルプリンター1の設定印字濃度、1ドットラインの印字における通電回数、に応じて印字処理の実行中に、1ドットラインごとに電池2のエネルギー残量 E_{Rtotal} の検出をさらに正確に行うことができる。

【0064】

さらに、サーマルプリンター1のサーマルヘッド7以外の部分において消費される電力を使用してエネルギー残量 E_{Rtotal} を算出するので、印字時にサーマルヘッド7への通電で消費される電力に、サーマルヘッド7以外の部分において消費される電力を加えて算出するので、電池2のエネルギー残量 E_{Rtotal} の検出をさらに正確に行うことができる。

【0065】

さらに、算出した電池2のエネルギー残量 E_{Rtotal} に応じて、ユーザーに対して通知を行うので、電池2のエネルギー残量 E_{Rtotal} の状態に応じた通知をユーザーに対して行うことができるので、ユーザーは残量の状態を把握することができる。

【0066】

なお、上記実施の形態においては、1ドットラインごとの印字に必要な総エネルギー量 E_{all} を逐次計算し、これにより印字動作の可否を判断するようになっていたが、これに代えて、電池のエネルギー残量に基づいて、印字可能ドット数をあらかじめ算出し、これをあらかじめ定めた基準値や印字対象データのドット数等と比較して、印字動作の可否を判断するようにすることも可能である。

図7は、こうした場合のサーマルプリンター1の制御方法における制御部6の動作の一例を示す図である。以下、図7を参照して、本発明の実施形態に係るサーマルプリンター1の制御方法を説明する。

図中に示すように、ホストコンピューター11から送信された印字データおよび印字命令を通信部9が受信すると（ステップS21）、制御部6は、温度検出部4を制御して電池2の内部温度の検出を実行し（ステップS22）、電圧検出部3を制御して電池2の電圧を検出する（ステップS23）。

【0067】

次に制御部6は、印字濃度の設定を確認して濃度調整係数 Q_d を算出する（ステップS24）。また、制御部6は、ヘッド温度検出部8を制御して、サーマルヘッド7の発熱によるヘッド温度を検出し、ヘッド温度によって決まる P_t を算出する（ステップS25）。

【0068】

。

さらに、制御部 6 は、上記各ステップで求めた、電池 2 の内部温度、電池 2 の電圧、濃度調整係数 Q_d の値、ヘッド温度によって決まる P_t の値に基づき、印字可能ドット数 R を算出する（ステップ S 2 6）。続いて、制御部 6 は、印字データの所定数のドットライン分のドット数を算出して N とする（ステップ S 2 7）。

【0069】

そして、後述のステップ S 2 8～S 3 7 に示すように、制御部 6 は、印字可能ドット数 R と印字データの所定数のドットライン分のドット数 N とを比較し、印字データの所定数のドットライン分印字した残りの印字可能なドット数 $R - N$ がどの程度あるかを、ドット数の多い順に、第 1 の基準ドット数 A_{dot} 、第 2 の基準ドット数 B_{dot} 、第 3 の基準ドット数 C_{dot} の 3 つの基準ドット数との比較に分けて判定する。

10

【0070】

上記基準ドット数との比較判定として、最初に制御部 6 は、残りの印字可能なドット数 $R - N$ と第 1 の基準ドット数 A_{dot} とを比較し（ステップ S 2 8）、 $R - N$ が A_{dot} 以上の場合（ステップ S 2 8：No）は、通知部 10 に対し、電池 2 のエネルギー残量の状態が、「残量が多い」旨の通知を送信する（ステップ S 2 9）。 $R - N$ が A_{dot} 未満の場合（ステップ S 2 8：Yes）は、次のステップ S 3 0 に移行する。

【0071】

ステップ S 3 0 では、制御部 6 は、残りの印字可能なドット数 $R - N$ と第 2 の基準ドット数 B_{dot} とを比較し、 $R - N$ が B_{dot} 以上の場合（ステップ S 3 0：No）は、通知部 10 に対し、電池 2 のエネルギー残量の状態が、「残量在中程度」である旨の通知を送信する（ステップ S 3 1）。 $R - N$ が B_{dot} 未満の場合（ステップ S 3 0：Yes）は、次のステップ S 3 2 に移行する。

20

【0072】

ステップ S 3 2 では、制御部 6 は、残りの印字可能なドット数 $R - N$ と第 3 の基準ドット数 C_{dot} とを比較し、 $R - N$ が C_{dot} 以上の場合（ステップ S 3 2：No）は、通知部 10 に対し、電池 2 のエネルギー残量の状態が、「残量が少ない」旨の通知を送信する（ステップ S 3 3）。 $R - N$ が C_{dot} 未満の場合（ステップ S 3 2：Yes）は、印字を停止する（ステップ S 3 4）。

【0073】

また、上記エネルギー残量に関する通知を行った場合、制御部 6 は、通知部 10 に対し、電池 2 のエネルギー残量の状態が、「残量が多い」旨の通知（ステップ S 2 9）、「残量在中程度」である旨の通知（ステップ S 3 1）、「残量が少ない」旨の通知（ステップ S 3 3）のうちのいずれかの通知を送信した後、ヘッドを駆動して、印字データの所定数のドットライン分の印字を実行する（ステップ S 3 5）。

30

【0074】

次に制御部 6 は、受信した印字データを全て印字し終わったか否かを判定し（ステップ S 3 6）、全ての印字データの印字が終わった場合（ステップ S 3 6：YES）は印字を停止する（ステップ S 3 7）。

【0075】

或いは、全ての印字データの印字が終わっていない場合（ステップ S 3 6：No）は、前述のステップ S 2 7 に移行し、既に印字した所定数のドットラインのドット数に次の所定数のドットラインにおけるドット数を積算して新たなドット数 N とし、前述のステップ S 2 7 以降のステップの実行を繰り返す。

40

【0076】

以上説明したように、本実施形態の電池により駆動されるサーマルプリンターの制御方法によれば、サーマルプリンター 1 の印字動作開始前の電池 2 の電圧を検出し、電池 2 の電圧に基づいて、印字可能ドット数 R を算出し、印字可能ドット数 R を基準値と比較して、印字動作の可否を判断するので、電池電源がシャットダウンする前に印字停止し、電池のエネルギー残量が無くなって電池電源がシャットダウンする前に印字停止を行うことができるサーマルプリンター 1 を実現することができる。

50

【0077】

さらに、電圧に基づいて算出される全印字可能ドット数Rから、所定の印字範囲に対応する印字対象ドット数Nを減じて、印字可能ドット数R-Nを算出するので、所定の印字範囲に対応する印字を行う場合に、正確な印字可能ドット数を算出できる。

【0078】

さらに、印字可能ドット数R-Nに応じて、ユーザーに対して通知を行うステップを備えたので、印字可能ドット数R-Nに応じた通知をユーザーに対して行うことができるので、ユーザーは残量の状態を把握することができる。

【0079】

また、電圧に加えて、サーマルプリンター1におけるサーマルヘッド7の温度、サーマルプリンター1の設定印字濃度、に基づいて、印字可能ドット数Rを算出するので、サーマルヘッド7の温度、サーマルプリンター1の設定印字濃度、に応じて印字可能ドット数Rの算出をさらに正確に行うことができる。

10

【0080】

以上、実施形態に基づいて本発明に係る電池駆動のサーマルプリンター、その制御方法、およびこれを駆動する電池のエネルギー残量の検出方法について説明したが、上記実施形態は本発明の理解を容易にするためのものであって、本発明を限定するものではない。本発明は、その趣旨を逸脱することなく変更・改良され得ると共に、本発明にはその等価物が含まれる事は勿論である。

【0081】

20

例えば、電池のエネルギー残量の検出方法において、電池のエネルギー残量検出により検出された電池2の残量の状態は、通信部9を介してホストコンピューター11に送信してもよい。これにより、ホストコンピューター11の表示部等に電池2の残量の状態を表示することもできる。

【0082】

例えば、制御方法において前記所定数は、例えば、1頁分のドットライン数、或いは、レシート1枚分にあたるドットライン数（30ドットライン程度）などとするとよい。

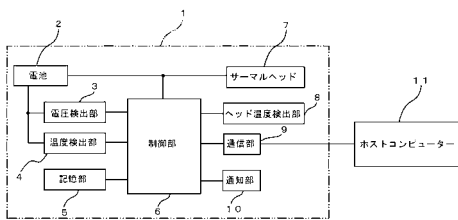
【符号の説明】

【0083】

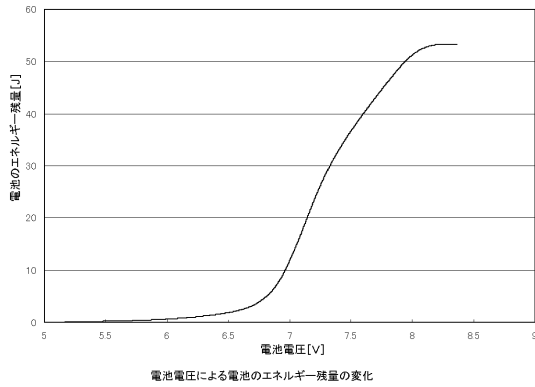
30

1：サーマルプリンター、2：電池、3：電圧検出部、4：温度検出部、5：記憶部、6：制御部、7：サーマルヘッド、8：ヘッド温度検出部、9：通信部、10：通知部、11：ホストコンピューター

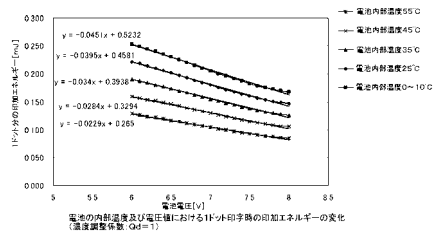
【図 1】



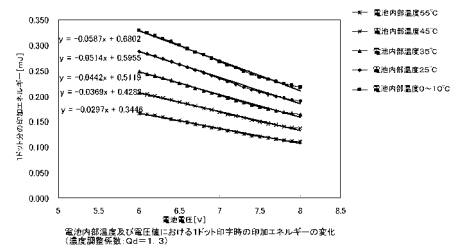
【図 2】



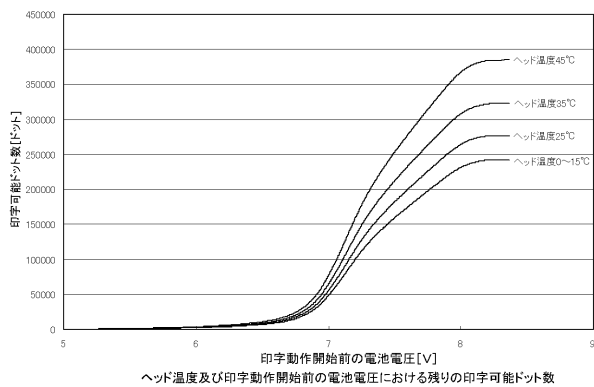
【図 3】



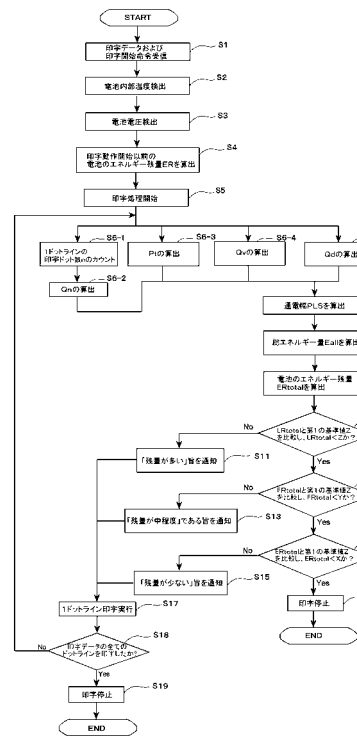
【図 4】



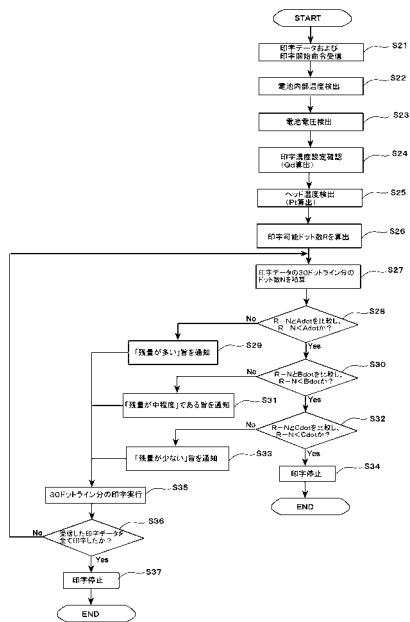
【図 5】



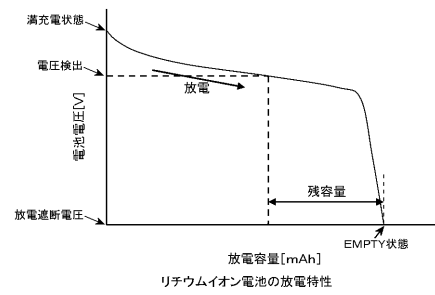
【図 6】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2C061 A004 AS14 HK10 HK11 HK23 HN15 HV04 HV26 HV32 HV44
2C066 AA18 AC01 BF01