

(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2008-1005

(P2008-1005A)

(43) 公開日 平成20年1月10日(2008.1.10)

(51) Int. Cl.	F I			テーマコード (参考)	
B 4 1 J 2/30 (2006.01)	B 4 1 J	3/10	1 1 4 C	2 C 0 6 2	
B 4 1 J 9/44 (2006.01)	B 4 1 J	9/38	A	2 C 0 6 3	

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2006-173671 (P2006-173671)	(71) 出願人	302057199 リコープリンティングシステムズ株式会社 東京都港区港南二丁目15番1号
(22) 出願日	平成18年6月23日(2006.6.23)	(72) 発明者	飛田 克広 茨城県ひたちなか市武田1060番地 リコープリンティングシステムズ株式会社内
		Fターム(参考)	2C062 QA07 2C063 BJ24

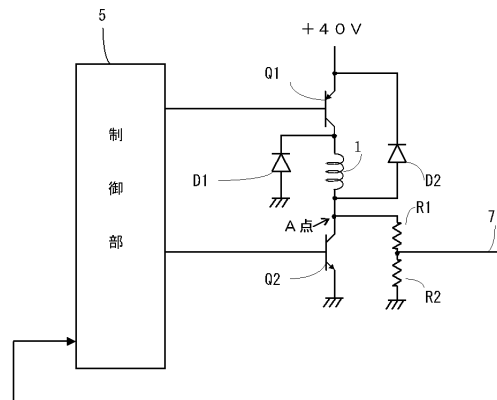
(54) 【発明の名称】 ドットラインプリンタの故障検出方法

(57) 【要約】

【課題】 釈放コイルの短絡故障検出方法において、トランジスタの飽和電圧特性を利用して釈放コイルの短絡故障を検出する。

【解決手段】 釈放コイル1と電源電圧間にトランジスタQ1を設け、釈放コイル1とGND間にトランジスタQ2を有するハーフブリッジ回路を構成し、釈放コイル1とトランジスタQ2との接続点から分圧抵抗R1, R2へ接続し、分圧抵抗R1とR2の接続点から分圧電圧値を判別できるように制御部5へ接続する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

桁方向にほぼ等間隔で配設された印字ピン装着部を持つ印字ハンマを桁方向に複数個配列した印字ハンマ群と、該印字ハンマ群、印字ハンマ群を保持するヨーク及び永久磁石によって形成される磁気回路を打ち消すために、前記印字ハンマに対応するように配設された釈放コイルと、該釈放コイルにパルス電流を通電するように配置された駆動素子から成る駆動回路と、前記釈放コイルと駆動素子の故障検出手段とを備えるドットラインプリンタにおいて、

前記駆動素子に流れる電流が増大すると前記駆動素子の飽和電圧が急上昇する特性の駆動素子を用い、駆動素子の飽和電圧を検出して前記釈放コイルの短絡故障を認識することを特徴とするドットラインプリンタの故障検出方法。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明はドットラインプリンタにかかり、更に詳しくは釈放コイルおよび釈放コイルにパルス電流を通電する駆動素子の故障検出方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

ドットラインプリンタの印字ハンマはスプリングチャージ方式と呼ばれる方式が一般的である。印字ピンは磁気吸引手段により非印字位置に保持されており、釈放コイルにパルス電流を通電することで、印字ピンが開放されドット印字ができる。釈放コイルや駆動素子に故障が生じた場合、印字品質に影響を与えるだけでなく、釈放コイルや駆動回路の故障による焼損等が発生する恐れがある。このため、各種の故障検出を行っている（例えば、特許文献 1、特許文献 2 参照）。

20

【0003】

図 1 に、従来技術の故障検出方法を説明する。

【0004】

図 1 の駆動回路は 2 段エネルギー回生方式と呼ばれ、釈放コイル 1 の両端にトランジスタ Q 1、トランジスタ Q 2、エネルギー回生用ダイオード D 1、ダイオード D 2 を配置している。トランジスタ Q 1 およびトランジスタ Q 2 をオンすることにより、釈放コイル 1 に電流が通電される。抵抗 R 1 と抵抗 R 2 は、その抵抗比によってトランジスタ Q 2 のコレクタ - エミッタ間である A 点の電圧を TTL (Transistor Transistor Logic) レベルの電圧に変換する。変換された A 点の電圧はセンス信号 7 として制御部 5 へ入力される。

30

【0005】

トランジスタおよび釈放コイルの故障モードは、大別してショート（短絡）故障とオープン故障がある。以下、各トランジスタおよび釈放コイル 1 の故障モードとセンス信号 7 の関係につき、図 1 及び図 2 を用いて説明する。

【0006】

始めに故障モード (1) として、トランジスタ Q 1 がショート故障しているか否かを判別する方法について述べる。トランジスタ Q 1 とトランジスタ Q 2 が正常な場合であって、トランジスタ Q 1 とトランジスタ Q 2 をオフしている時には、A 点には + 40 V の電圧が印加されないため、センス信号 7 は抵抗 R 2 によってローレベルになる。仮にこのとき、トランジスタ Q 1 がショート故障していた場合は、A 点には + 40 V の電圧が釈放コイル 1 を介して印加されるため、センス信号 7 は抵抗 R 1、R 2 で分圧されたハイレベルとなり、制御部 5 が故障モード (1) の故障を認識する。

40

【0007】

次に、故障モード (2) として、トランジスタ Q 1 のオープン故障またはトランジスタ Q 2 のショート故障または釈放コイル 1 のオープン故障を検出する場合について述べる。各トランジスタ Q 1、Q 2 が正常な場合であって、トランジスタ Q 1 のみをオンにすると、A 点には + 40 V の電圧が釈放コイル 1 を介して印加されるため、センス信号 7 は抵抗

50

R 1 と R 2 で分圧されたハイレベルとなる。仮にこのとき、トランジスタ Q 1 がオープン故障していた場合は、A 点には + 4 0 V の電圧が印加されないのでセンス信号 7 は抵抗 R 2 によってローレベルになる。釈放コイル 1 がオープン故障していた場合も同様である。また、トランジスタ Q 2 がショート故障していた場合はトランジスタ Q 1 がオン、トランジスタ Q 2 がショート故障により、トランジスタ Q 2 のコレクタ端子 (A 点) の電圧は約 1 V 以下の低電圧となるため、センス信号 7 は同様にローレベルになり、制御部 5 が故障モード (2) の故障を認識する。

【 0 0 0 8 】

次に、故障モード (3) として、トランジスタ Q 2 のオープン故障を検出する場合について述べる。両トランジスタ Q 1、Q 2 が正常にオンした場合、A 点の電圧はトランジスタ Q 2 のオン電圧となるためセンス信号 7 はローレベルとなる。仮にこのとき、トランジスタ Q 2 がオープン故障していた場合は、A 点には + 4 0 V の電圧が釈放コイル 1 を介して印加されるのでセンス信号 7 は抵抗 R 1、R 2 で分圧されたハイレベルになり制御部 5 が故障モード (3) の故障を認識する。

10

【 0 0 0 9 】**【特許文献 1】**特開平 1 0 - 1 6 6 6 2 8 号公報**【特許文献 2】**特開 2 0 0 0 - 9 4 7 1 9 号公報**【発明の開示】****【発明が解決しようとする課題】****【 0 0 1 0 】**

20

以上のように、従来の構成では、トランジスタのショート故障およびオープン故障、また釈放コイルのオープン故障は検出が可能である。しかしながら、釈放コイルのショート状態を確実に検出できないという課題がある。つまり、釈放コイル 1 がショート故障している状態で、両トランジスタ Q 1、Q 2 が正常にオンした場合、A 点の電圧はトランジスタ Q 2 のオン電圧となるため、センス信号 7 はローレベルとなり、正常時の電圧と同じ値になる。このため、釈放コイルがショートした場合は、ショート状態で印字動作が継続され、釈放コイルや駆動素子が焼損する故障を事前に検出することが出来なかった。

【 0 0 1 1 】

本発明は上記のような従来技術の問題点に鑑みて、釈放コイルがショートした場合でも、その事象を速やかに検出できる故障検出方法を提供することを目的とする。

30

【課題を解決するための手段】**【 0 0 1 2 】**

上記課題を解決するため本発明の構成は、桁方向にほぼ等間隔で配設された印字ピン装着部を持つ印字ハンマを桁方向に複数個配列した印字ハンマ群と、該印字ハンマ群、印字ハンマ群を保持するヨーク及び永久磁石によって形成される磁気回路を打ち消すために、前記印字ハンマに対応するように配設された釈放コイルと、該釈放コイルにパルス電流を通電するように配置された駆動素子から成る駆動回路と、前記釈放コイルと駆動素子の故障検出手段とを備えるドットラインプリンタにおいて、前記駆動素子に流れる電流が増大すると前記駆動素子の飽和電圧が急上昇する特性の駆動素子を用い、駆動素子の飽和電圧を検出して前記釈放コイルの短絡故障を認識することを特徴とする。

40

【発明の効果】**【 0 0 1 3 】**

上記のように構成された本発明のドットラインプリンタの故障検出方法では、釈放コイルの駆動回路のうち、トランジスタをコレクタ・エミッタ間飽和電圧特性がコレクタ電流の増加に伴い急激に増加する特性のトランジスタとすることで、釈放コイルがショート状態になったことを速やかに検出できるため、釈放コイルがショート状態で長時間使われた場合に発生する釈放コイルや駆動素子の過熱による発煙や焼損を未然に防ぐことができる。

【発明を実施するための最良の形態】**【 0 0 1 4 】**

50

釈放コイルがショート故障した場合でも、その事象を速やかに検出できる故障検出方法を提供するという目的を、トランジスタのコレクタ電流の増大に伴いトランジスタのコレクタ飽和電圧が急上昇する特性を利用し、トランジスタの飽和電圧を検出することで実現した。

【0015】

以下、本発明について図面を参照して説明する。

【0016】

図1は印字ハンマの駆動回路の説明図、図2は故障モードとセンス信号の関係を示す説明図、図3はトランジスタの V_{ce} (コレクタ・エミッタ間の飽和電圧)と I_c (コレクタ電流)の関係を示す特性図、図4は代表的なハンマ機構部の断面図、図5は本発明の一例となる制御フローチャートである。

10

【0017】

まず、図4を使用して、釈放コイル1が装着されているハンマ機構部を説明する。印字ピン20は板バネ18の先端に装着されている。板バネ18はコムヨーク22、マグネット23およびヨーク24によって形成される磁気回路上でヨーク24にネジ17にて装着されている。この状態で板バネ18はコムヨーク22に磁気吸引されて撓んでいる。釈放コイル1はコムヨーク22に配設してあり、この釈放コイル1に板バネ18の磁気吸引力を打ち消す方向にパルス電流を流すことで板バネ18を開放させてドット印字を行う。

【0018】

本発明においては、従来の構成と同様に、釈放コイル1に電圧を印加するための駆動回路は2段エネルギー回生方式を用い、釈放コイル1の両端にトランジスタQ1、トランジスタQ2、エネルギー回生用ダイオードD1、ダイオードD2を配置している。トランジスタQ1およびトランジスタQ2をオンすることにより、釈放コイル1に電流が通電される。抵抗R1と抵抗R2は、その抵抗比によってトランジスタQ2のコレクタ・エミッタ間であるA点の電圧をTTL(Transistor Transistor Logic)レベルの電圧に変換する。変換されたA点の電圧はセンス信号7として制御部5へ入力される。

20

【0019】

本発明においても、通常の故障モード(1)~(3)に関しては、従来と同様に検出を行う。更に、本発明では釈放コイルのショート状態を確実に検出するため、以下の制御を行う。

30

【0020】

まず、前提として、図3を使用して、一般的なNPN形トランジスタのコレクタ・エミッタ間飽和電圧 $V_{ce(sat)}$ 対コレクタ電流 I_c の特性について説明する。縦軸はコレクタ・エミッタ間飽和電圧 $V_{ce(sat)}$ であり、横軸はコレクタ電流 I_c である。図の特性曲線よりコレクタ電流を約2A流した場合、コレクタ・エミッタ間飽和電圧は約1Vであるが、コレクタ電流を約6A流した場合、コレクタ・エミッタ間飽和電圧は約5Vになり、更にコレクタ電流が増加した場合、コレクタ・エミッタ間飽和電圧は急激に上昇する。このような特性カーブは、許容定格電流が低いトランジスタほど、その傾向が強い。

【0021】

続いて、釈放コイル1のショート状態を検出する方法を図1、図2を使用して説明する。釈放コイル1が正常の時に、両トランジスタQ1、Q2が正常にオンした場合、図1のA点の電圧はトランジスタQ2のオン電圧(コレクタ・エミッタ間飽和電圧)である約1Vとなるため、センス信号7は分圧抵抗R1、R2によってローレベルとなる。仮にこのとき、釈放コイルが約1Ωの抵抗成分のみでショートしていた場合は、トランジスタQ2のコレクタ電流は、40A(オームの法則により、 $40V \div 1\Omega = 40A$)の大電流が印加される。従って、トランジスタQ2のコレクタ・エミッタ間飽和電圧特性が急激に増加する特性のトランジスタを使用すれば、トランジスタQ2のオン電圧(コレクタ・エミッタ間飽和電圧)が約20V以上になるため、分圧抵抗値の組み合わせによって、センス信号7は約1.5Vになる。TTLレベルにおいて、入力電圧が約1.5V以上であればハイレベルと認識できるので、制御部5が釈放コイル1のショート状態を検出することが可

40

50

能となる。また、トランジスタのオン電圧が10V程度でもセンス信号7が約1.5Vになるように分圧抵抗R1、R2を設定しても良いが、この場合は+40Vを分圧した時にTTLの最大入力電圧を越えないように、抵抗R2と並列に5V程度のツェナーダイオード(図示せず)を挿入すると良い。ツェナーダイオードによりセンス信号7はツェナー電圧以下にクランプされる。

【0022】

このように、釈放コイルがインダクタンス成分を持たず抵抗成分のみでショート故障した場合は、上述した例のみでも有効である。しかしながら、釈放コイル1のショート状態は抵抗成分のみとは限らず、ある程度のインダクタンス値と抵抗値を持った状態(レアショートという)でショートすることがある。この場合は、釈放コイルのショート状態の検出ができない恐れがある。なぜなら、インダクタンス成分によってショート故障時の電流が徐々に増加するためである。レアショート状態は様々な状態があるので、全てのレアショート状態を確実に検出することは困難である。しかしながら、トランジスタQ2をコレクタ・エミッタ間飽和電圧特性がコレクタ電流の増加に伴い急激に増加する特性のトランジスタとし、両トランジスタQ1、Q2をオンしてから、センス信号7の電圧をチェックする迄の時間を長くすれば、レアショート状態は検出し易くなる。しかし、インダクタンス分が無く抵抗値が1程度のショート故障時は、検出するまでの時間が長くなるので、釈放コイル1やトランジスタが焼損する可能性が高くなる。そのため、本例では、センス信号7の電圧チェックを実施した後、時間T経過後に再度チェックするようにした。具体的には、両トランジスタQ1、Q2をオンしてから、30 μ Sの時間が経過した後、

10

20

【0023】

このように、トランジスタQ1、Q2をオンして、30 μ S経過後にセンス信号7の電圧チェックを行い、更に30 μ S経過後に再度センス信号7の電圧チェックを行うことで、釈放コイルがレアショート状態でも検出し易くなった。

【0024】

また、センス信号7の電圧チェックはノイズ等による誤検出を防止するため、複数回(例えば3回程度)チェックし、3回とも故障状態の電圧であった場合に、故障と認識している。しかし、釈放コイルがあるインダクタンス(正規の値より低い)を維持したショート故障(レアショート)の場合は、電流が釈放コイル1のインダクタンスによって徐々に増加するので、トランジスタQ2のオン電圧も徐々に増加する。このため、1回目のチェックタイミングでは故障を検出できないが、2回目または3回目のチェックタイミングで本来の故障を検出できる可能性がある。従って、3回とも故障状態の電圧を検出できなかった場合でも、再度ウェイト時間を設け、あるウェイト時間経過後に故障チェックを行うことにより、レアショート状態をより検出し易くなる。

30

【0025】

具体的には図5のフローチャート図で説明する。S1にてQ1、Q2をオンする。トランジスタが完全にオンするまでに数 μ S程度の時間がかかるので、S2にて30 μ Sのウェイト時間を設ける。その後、S3にてセンス信号の電圧レベルを3回チェックし夫々の状態を記憶する。S4の処理にてS3で記憶した状態を比較し3回ともハイレベルの場合は故障と認識し、S5へ進み駆動電圧の遮断、エラーメッセージ表示処理などの故障処理を行う。S4の比較にて3回ともハイレベルではないと判断した場合は、釈放コイル1のレアショート故障によりQ2のオン電圧が上昇中の可能性があるため、S7にて、30 μ Sのウェイト時間を設ける。その後、S8にてセンス信号7の電圧レベルを3回チェックしその状態を記憶する。S9にてセンス信号が3回共ハイレベルの場合は釈放コイルのショート故障と判断し、S5に進み故障処理を行う。

40

50

【 0 0 2 6 】

以上説明したように、本発明に係るドットラインプリンタの故障検出方法は、釈放コイルと電源電圧間に第1の駆動素子を設け、前記釈放コイルとGND間に第2の駆動素子を有するハーフブリッジ回路を構成し、釈放コイルと第2の駆動素子との接続点から分圧抵抗へ接続し、該分圧抵抗の分圧電圧値を判別できるように接続した故障検出手段により達成できる。ここで、第1および第2の駆動素子はトランジスタやFET(Field Effect Transistor)等である。また、第1の駆動素子は夫々の釈放コイルと1対1に対応するように構成するか、複数の釈放コイルをまとめて1個の駆動素子で駆動できるようにしても良い。また、釈放コイルと第2の駆動素子との接続点の電圧を検出する手段は、分圧抵抗に限定されるものではなく、他の電圧検出手段でも良い。

10

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 7 】

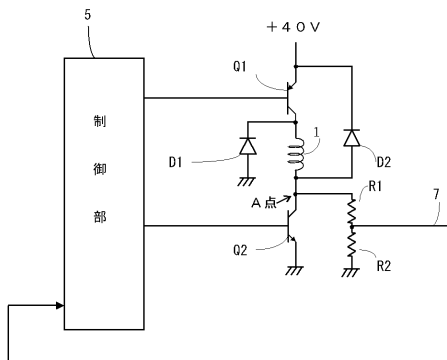
- 【 図 1 】 印字ハンマの駆動回路を示す説明図
- 【 図 2 】 故障モードとセンス信号の関係を示す表
- 【 図 3 】 トランジスタのVce(sat) 対 Ic の特性図
- 【 図 4 】 代表的なハンマ機構部の断面図
- 【 図 5 】 本発明の制御方法の一例を示すフローチャート
- 【 符号の説明 】

【 0 0 2 8 】

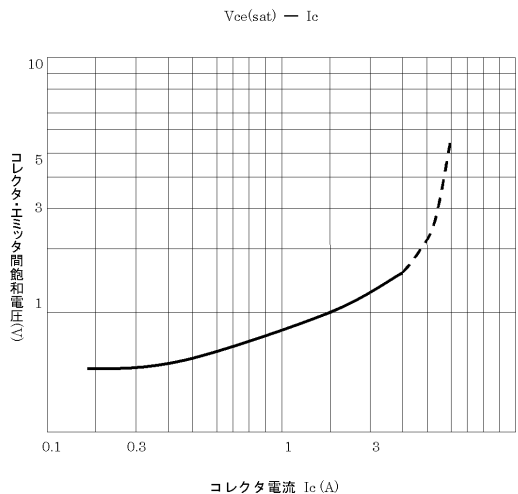
1は釈放コイル、5は制御部、7はセンス信号、Q1、Q2はトランジスタ、R1、R2は抵抗、17はネジ、18は板パネ、20は印字ピン、21はコイルフォーム、22はコムヨーク、23はマグネット、24はヨークである。

20

【 図 1 】



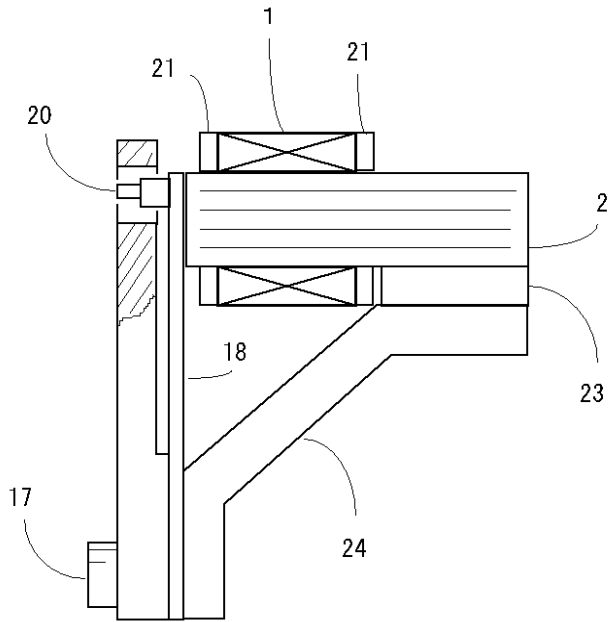
【 図 3 】



【 図 2 】

	Q 1	Q 2	センス信号		故障モード
			正常時	異常時	
(1)	OFF	OFF	LOW	HIGH	Q1ショート
(2)	ON	OFF	HIGH	LOW	Q2ショート 又はQ1オープン又はコイルオープン
(3)	ON	ON	LOW	HIGH	Q2オープン又はコイルショート

【 図 4 】



【 図 5 】

