

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4202627号
(P4202627)

(45) 発行日 平成20年12月24日(2008.12.24)

(24) 登録日 平成20年10月17日(2008.10.17)

(51) Int.Cl.		F I			
GO1K	7/00	(2006.01)	GO1K	7/00	381L
B41J	2/045	(2006.01)	B41J	3/04	103A
B41J	2/055	(2006.01)	GO1K	13/04	Z
GO1K	13/04	(2006.01)			

請求項の数 11 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2001-262363 (P2001-262363)	(73) 特許権者	000002369
(22) 出願日	平成13年8月30日(2001.8.30)		セイコーエプソン株式会社
(65) 公開番号	特開2003-75264 (P2003-75264A)		東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
(43) 公開日	平成15年3月12日(2003.3.12)	(74) 代理人	100095728
審査請求日	平成16年6月4日(2004.6.4)		弁理士 上柳 雅誉
審判番号	不服2006-15230 (P2006-15230/J1)	(74) 代理人	100107261
審判請求日	平成18年7月13日(2006.7.13)		弁理士 須澤 修
		(74) 代理人	100127661
			弁理士 宮坂 一彦
		(74) 代理人	100098279
			弁理士 栗原 聖
		(72) 発明者	田村 登
			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】 インクジェット式プリンタのヘッドドライバIC温度検出装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

インクジェット式プリンタのヘッドドライバIC内に設けられたダイオードのアノード電圧に基づいて、プリンタ本体の制御部にて、ヘッドドライバIC温度の所定温度に対する高低を検出する、インクジェット式プリンタのヘッドドライバIC温度検出装置であって、

温度検出のための基準温度に対応するデジタル基準値を設定する温度設定部と、

温度設定部からのデジタル基準値をアナログ基準値に変換するDAコンバータと、

上記ダイオードのアノード電圧と、上記DAコンバータからのアナログ基準値とを比較して、上記ダイオードのアノード電圧のアナログ基準値に対する高低をプリンタ本体の制御部に対してデジタル信号として出力するコンパレータと、
を各ヘッドドライバIC内に備え、

前記各ヘッドドライバICの温度設定部が、それぞれ当該ヘッドドライバICの発熱条件、放熱条件等の個別条件に対応して、独立的に設定されることを特徴とするインクジェット式プリンタのヘッドドライバIC温度検出装置。

【請求項2】

各ヘッドドライバICのコンパレータから出力されるデジタル信号が、それぞれ互いに独立的にプリンタ本体の制御部に対して出力されることを特徴とする、請求項1に記載のインクジェット式プリンタのヘッドドライバIC温度検出装置。

【請求項3】

さらに各コンパレータから出力されるデジタル信号がそれぞれゲートに入力され、出力がオープンドレインにされたF E TをヘッドドライバI C毎に備えていることを特徴とする、請求項1又は2に記載のインクジェット式プリンタのヘッドドライバI C温度検出装置。

【請求項4】

上記各ヘッドドライバI CのF E Tのオープンドレインから出力されるデジタル信号が、それぞれ互いに独立的にプリンタ本体の制御部に対して出力されることを特徴とする、請求項3に記載のインクジェット式プリンタのヘッドドライバI C温度検出装置。

【請求項5】

上記各ヘッドドライバI CのF E Tのオープンドレインから出力されるデジタル信号が、それぞれ互いにワイアード・アンド接続されて、一本のケーブルによりプリンタ本体の制御部に対して出力されることを特徴とする、請求項3に記載のインクジェット式プリンタのヘッドドライバI C温度検出装置。

10

【請求項6】

さらに各コンパレータから出力されるデジタル信号がそれぞれベースに入力され、出力がオープンコレクタにされたバイポーラ・トランジスタをヘッドドライバI C毎に備えていることを特徴とする、請求項1又は2に記載のインクジェット式プリンタのヘッドドライバI C温度検出装置。

【請求項7】

上記各ヘッドドライバI Cのバイポーラ・トランジスタのオープンコレクタから出力されるデジタル信号が、それぞれ互いに独立的にプリンタ本体の制御部に対して出力されることを特徴とする、請求項6に記載のインクジェット式プリンタのヘッドドライバI C温度検出装置。

20

【請求項8】

上記各ヘッドドライバI Cのバイポーラ・トランジスタのオープンコレクタから出力されるデジタル信号が、それぞれ互いにワイアード・アンド接続されて、一本のケーブルによりプリンタ本体の制御部に対して出力されることを特徴とする、請求項6に記載のインクジェット式プリンタのヘッドドライバI C温度検出装置。

【請求項9】

前記温度設定部は、前記ヘッドドライバI Cの保証温度に対して僅かに低く設定した上限温度に対応するデジタル基準値を設定することを特徴とする請求項1ないし8に記載のインクジェット式プリンタのヘッドドライバI C温度検出装置。

30

【請求項10】

前記温度設定部は、室温で測定されたアノード電圧を示すダイオードが前記ヘッドドライバI Cの保証温度に対して僅かに低く設定した上限温度において出力する可能性のある上限のアノード電圧に対応するデジタル基準値を設定することを特徴とする請求項1ないし8に記載のインクジェット式プリンタのヘッドドライバI C温度検出装置。

【請求項11】

前記各ヘッドドライバI Cの温度設定部は、所定のビット数から成るデジタルデータ格納手段を含み、前記ビット数の範囲内で前記デジタル基準値を自由に設定し得ることを特徴とする、請求項1ないし10に記載のインクジェット式プリンタのヘッドドライバI C温度検出装置。

40

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、インクジェット式プリンタのヘッドにて、ヘッドドライバI Cが所定温度以上になったことを検出するようにしたインクジェット式プリンタのヘッドドライバI Cの温度検出の技術に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

50

従来より、コンピュータの出力装置として、数色のインクを記録ヘッドから吐出するタイプのインクジェット式カラープリンタが普及してきており、コンピュータ等が処理した画像を多色多階調で印刷するために広く用いられている。例えば、インク吐出のための駆動素子として圧電素子を用いたインクジェット式プリンタでは、印刷ヘッドの複数のノズルに対応してそれぞれ設けられた複数個の圧電素子を選択的に駆動することにより、各圧電素子の動圧に基づいてノズルからインク滴を吐出させ、印刷用紙にインク滴を付着させることにより、印刷用紙にドットを形成して、印刷を行なうようにしている。

【0003】

ここで、各圧電素子は、インク滴を吐出するためのノズルに対応して設けられており、印刷ヘッド内に実装された少なくとも一つのヘッドドライバICから供給される駆動信号により駆動され、インク滴を吐出させるようになっている。

10

【0004】

ところで、各ヘッドドライバICは、駆動により発熱し、その熱は、吐出されるインク滴により放熱されるようになっているが、連続駆動等によって、インク滴により十分な放熱が行なわれなくなることがある。このような状態で、印刷を続けると、各ヘッドドライバICの温度がさらに上昇して、各ヘッドドライバICが熱破壊してしまうことがある。

【0005】

このため、従来のインクジェット式プリンタにおいては、各ヘッドドライバIC内に備えられたダイオードのアノード電圧が、周囲の温度に依存して変化することに着目して、図8に示すように、例えば四個のヘッドドライバIC 1a, 1b, 1c, 1d内のダイオードのアノード電圧を、それぞれケーブル2a, 2b, 2c, 2dを介して、プリンタ本体3内の例えばASICにより構成される制御部4に出力する。

20

【0006】

そして、この制御部4内でADコンバータ5によりデジタル値に変換して、各ヘッドドライバICのダイオードのアノード電圧を検出し、これらのアノード電圧に基づいて、各ヘッドドライバIC 1a, 1b, 1c, 1dの温度を検出するようにしている。ここで、何れかのヘッドドライバIC 1a, 1b, 1cまたは1dの温度が所定温度以上になった場合には、上記制御部4が、印刷動作を一時停止させて、ヘッドドライバIC 1a, 1b, 1c, 1dの温度を低下させるようにしている。

【0007】**【発明が解決しようとする課題】**

しかしながら、このようなヘッドドライバIC 1a, 1b, 1c, 1dの温度検出方法においては、各ヘッドドライバIC 1a, 1b, 1c, 1dから制御部4までのケーブル2a, 2b, 2c, 2dが比較的長くなると共に、これらのケーブル2a, 2b, 2c, 2dをアナログ信号が通ることになるため、ノイズの影響を受けやすく、検出精度が低下してしまうという問題があった。

30

【0008】

また、各ヘッドドライバIC 1a, 1b, 1c, 1dからのアノード電圧が、制御部4内にてADコンバータによりデジタル信号に変換されるので、検出時間が長くなってしまふと共に、制御部4内にADコンバータ5が必要となる。従って、例えばASICにより構成される制御部4が大型化してしまう。

40

【0009】

さらに、各ヘッドドライバIC 1a, 1b, 1c, 1dからそれぞれケーブル2a, 2b, 2c, 2dを介して信号が制御部4に出力されると共に、プリンタ本体3の制御部4内のADコンバータ5には、各ヘッドドライバIC 1a, 1b, 1c, 1dからそれぞれケーブル2a, 2b, 2c, 2dを介して信号が入力されることになる。このため、ケーブル2a, 2b, 2c, 2dの本数がヘッドドライバICの個数と同じだけ必要になると共に、制御部4の入力ピンが多くなってしまい、コストが高くなってしまい、さらにはASICのピン数の低減化の流れに反することになる。

【0010】

50

そこで、本発明の課題は、簡単な構成により、ノイズの影響を受けず、制御部の構成が簡略化されるようにした、インクジェット式プリンタのヘッドドライバIC温度検出装置を提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するため、本発明では、各ヘッドドライバICのダイオードのアノード電圧を、ヘッドドライバIC内で基準電圧と比較して、所定電圧以下になったとき、デジタル信号を制御部に送出するようにした。

【0012】

即ち、請求項1記載のインクジェット式プリンタのヘッドドライバIC温度検出装置では、インクジェット式プリンタのヘッドドライバIC内に設けられたダイオードのアノード電圧に基づいて、プリンタ本体の制御部にて、ヘッドドライバIC温度の所定温度に対する高低を検出する、インクジェット式プリンタのヘッドドライバIC温度検出装置であって、温度検出のための基準温度に対応するデジタル基準値を設定する温度設定部と、温度設定部からのデジタル基準値をアナログ基準値に変換するDAコンバータと、上記ダイオードのアノード電圧と、上記DAコンバータからのアナログ基準値とを比較して、上記ダイオードのアノード電圧のアナログ基準値に対する高低をプリンタ本体の制御部に対してデジタル信号として出力するコンパレータと、を各ヘッドドライバIC内に含んでいることを特徴とする。

【0013】

この構成によれば、インクジェット式プリンタの電源投入後に、温度設定部によりデジタル基準値を設定しておくことにより、ヘッドドライバICにおいて、DAコンバータが、このデジタル基準値をアナログ基準値に変換して、コンパレータの一方の入力端子に入力する。

【0014】

この状態にて、コンパレータが、ヘッドドライバIC内に設けられたダイオードのアノード電圧と、上記DAコンバータからのアナログ基準値とを比較し、上記コンパレータは、ダイオードのアノード電圧がアナログ基準値より高い場合にはデジタル信号をインアクティブにし、また、ダイオードのアノード電圧がアナログ基準値より低くなった場合に、デジタル信号をアクティブにする。

【0015】

印字動作の間、プリンタ本体の制御部は、各ヘッドドライバIC内に設けられたコンパレータからのデジタル信号を監視することにより、各ヘッドドライバICが所定温度より高くなったことを検出することができる。さらに、プリンタ本体の制御部は、上述のように各ヘッドドライバICが所定温度より高くなったことを検出したとき、印刷動作を一時停止したり、場合によって印刷動作を強制終了させることにより、各ヘッドドライバICの温度上昇による熱破壊を防止することができる。

【0016】

従って、各ヘッドドライバICからプリンタ本体の制御部に出力される温度検出のための信号が、デジタル信号であることから、ヘッドドライバICから制御部までのケーブルが長くても、ノイズによる影響を受けにくく、検出精度が向上することになる。また、プリンタ本体の制御部にADコンバータが不要であるので、検出時間が短くて済み、印刷動作の間の短い時間でも、確実に各ヘッドドライバICの温度検出を行なうことができる。

【0017】

請求項2記載のヘッドドライバIC温度検出装置においては、各ヘッドドライバICのコンパレータから出力されるデジタル信号が、それぞれ互いに独立的にプリンタ本体の制御部に対して出力されることを特徴とする。この構成によれば、各ヘッドドライバICのコンパレータからのデジタル信号が、それぞれ独立してプリンタ本体の制御部に対して出力されるので、各ヘッドドライバICからプリンタ本体の制御部へのケーブルの一部に断線等の障害が生じた場合であっても、障害の発生したケーブルを使用するヘッドドライバ

10

20

30

40

50

Cの温度検出のみができなくなるが、他のケーブルを使用するヘッドドライバICの温度検出は可能である。

【0018】

請求項3記載のヘッドドライバIC温度検出装置においては、さらに各コンパレータから出力されるデジタル信号がそれぞれゲートに入力され、出力がオープンドレインにされたFETをヘッドドライバIC毎に備えていることを特徴とする。この構成によれば、各コンパレータからのデジタル信号により、FETがオンオフされ、オープンドレインの出力が、プリンタ本体の制御部に入力されることになる。

【0019】

請求項4記載のヘッドドライバIC温度検出装置においては、上記各ヘッドドライバICのFETのオープンドレインから出力されるデジタル信号が、それぞれ互いに独立的にプリンタ本体の制御部に対して出力されることを特徴とする。この構成によれば、各ヘッドドライバICのFETからのデジタル信号が、それぞれ独立してプリンタ本体の制御部に対して出力されるので、各ヘッドドライバICからプリンタ本体の制御部へのケーブルの一部に断線等の障害が生じた場合であっても、障害の発生したケーブルを使用するヘッドドライバICの温度検出のみができなくなるが、他のケーブルを使用するヘッドドライバICの温度検出は可能である。

10

【0020】

請求項5記載のヘッドドライバIC温度検出装置においては、上記各ヘッドドライバICのFETのオープンドレインから出力されるデジタル信号が、それぞれ互いにワイアード・アンド接続されて、一本のケーブルによりプリンタ本体の制御部に対して出力されることを特徴とする。この構成によれば、各ヘッドドライバICのFETからのデジタル信号が、オープンドレインにより出力されるので、各FETのオープンドレインの出力を互いにワイアード・アンド接続しても、各FETのデジタル出力信号が互いに干渉することなく、一本のケーブルによりプリンタ本体の制御部に対して出力される。

20

【0021】

従って、複数個のヘッドドライバICからの温度検出のためのケーブルが一本で済み、コストが低減されると共に、プリンタ本体の制御部の入力ピンが少なく済み、制御部を構成するASICのピンの低減化に寄与し得る。

【0022】

請求項6記載のインクジェット式プリンタのヘッドドライバIC温度検出装置では、さらに各コンパレータから出力されるデジタル信号がそれぞれベースに入力され、出力がオープンコレクタにされたバイポーラ・トランジスタをヘッドドライバIC毎に備えていることを特徴とする。この構成によれば、各コンパレータからのデジタル信号により、バイポーラ・トランジスタがオンオフされ、オープンコレクタの出力が、プリンタ本体の制御部に入力されることになる。

30

【0023】

請求項7記載のインクジェット式プリンタのヘッドドライバIC温度検出装置では、各ヘッドドライバICのバイポーラ・トランジスタのオープンコレクタから出力されるデジタル信号が、それぞれ互いに独立的にプリンタ本体の制御部に対して出力されることを特徴とする。この構成によれば、各ヘッドドライバICのバイポーラ・トランジスタからのデジタル信号が、それぞれ独立してプリンタ本体の制御部に対して出力されるので、各ヘッドドライバICからプリンタ本体の制御部へのケーブルの一部に断線等の障害が生じた場合であっても、障害の発生したケーブルを使用するヘッドドライバICの温度検出のみができなくなるが、他のケーブルを使用するヘッドドライバICの温度検出は可能である。

40

【0024】

請求項8記載のインクジェット式プリンタのヘッドドライバIC温度検出装置では、上記各ヘッドドライバICのバイポーラ・トランジスタのオープンコレクタから出力されるデジタル信号が、それぞれ互いにワイアード・アンド接続されて、一本のケーブルによりプリンタ本体の制御部に対して出力されることを特徴とする。この構成によれば、各ヘッド

50

ドライバＩＣのバイポーラ・トランジスタからのデジタル信号が、オープンコレクタから出力されるので、各バイポーラ・トランジスタのオープンコレクタの出力を互いにワイヤード・アンド接続しても、各バイポーラ・トランジスタのデジタル出力信号が互いに干渉することなく、一本のケーブルによりプリンタ本体の制御部に対して出力される。

【 0 0 2 5 】

従って、複数個のヘッドドライバＩＣからの温度検出のためのケーブルが一本で済み、コストが低減されると共に、プリンタ本体の制御部の入力ピンが少なく済み、制御部を構成するＡＳＩＣのピンの低減化に寄与し得る。

請求項記載のヘッドドライバＩＣ温度検出装置においては、前記温度設定部は、前記ヘッドドライバＩＣの保証温度に対して僅かに低く設定した上限温度に対応するデジタル基準値を設定することを特徴とする。

10

また、請求項記載のヘッドドライバＩＣ温度検出装置においては、前記温度設定部は、室温で測定されたアノード電圧を示すダイオードが前記ヘッドドライバＩＣの保証温度に対して僅かに低く設定した上限温度において出力する可能性のある上限のアノード電圧に対応するデジタル基準値を設定することを特徴とする。

【 0 0 2 6 】

請求項記載のヘッドドライバＩＣ温度検出装置においては、各ヘッドドライバＩＣの温度設定部が、それぞれ当該ヘッドドライバＩＣの発熱条件、放熱条件等の個別条件に対して、独立的に設定されることを特徴とする。この構成によれば、各ヘッドドライバＩＣの個別条件そしてヘッドドライバＩＣ内に設けられたダイオードの特性のバラツキに対応して、各ヘッドドライバＩＣ毎に温度設定部のデジタル基準値を設定することができる。

20

【 0 0 2 7 】

請求項記載のインクジェット式プリンタのヘッドドライバＩＣ温度検出装置では、前記各ヘッドドライバＩＣの温度設定部は、所定のビット数から成るデジタルデータ格納手段を含み、前記ビット数の範囲内で前記デジタル基準値を自由に設定し得ることを特徴とする。この構成によれば、プリンタ設計者は、各ヘッドドライバＩＣごとの事前測定等により判明した個別条件等を参照しつつ、ビット数の範囲内で前記デジタル基準値を自由に設定し得る。

【 0 0 2 8 】

【 発明の実施の形態 】

図面を参照して、本発明の実施の形態に係るヘッドドライバＩＣ温度検出装置を備えたヘッドドライバＩＣについて説明する。尚、以下に述べる実施形態は、本発明の好適な具体例であるから、技術的に好ましい種々の限定が付されているが、本発明の範囲は、以下の説明において特に本発明を限定する旨の記載がない限り、これらの態様に限られるものではない。

30

【 0 0 2 9 】

図 1 は、本発明によるヘッドドライバＩＣ温度検出装置の第一の実施形態の構成を示している。ヘッドドライバＩＣ温度検出装置 1 0 は、インクジェット式プリンタのプリンタヘッド内に設けられた複数個（図示の場合、4 個）のヘッドドライバＩＣ 1 1 a , 1 1 b , 1 1 c , 1 1 d 内にそれぞれ設けられたダイオードのアノード電圧を基準電圧と比較して、比較結果をデジタル化して、一本のケーブル 1 2 を介して、プリンタ本体 1 3 の制御部 1 4 に出力するように構成されている。

40

【 0 0 3 0 】

ここで、各ヘッドドライバＩＣ 1 1 a , 1 1 b , 1 1 c , 1 1 d は、それぞれ同じ構成であり、例えばイエロー、マゼンタ、シアン、ブラックの各色に対応したヘッドノズル部を駆動するためのヘッドドライバＩＣとして構成されている。従って、以下に、ヘッドドライバＩＣ 1 1 a について、その構成を説明する。

【 0 0 3 1 】

図 2 は、ヘッドドライバＩＣ 1 1 a の温度検出にかかわる部分の構成を示すブロック図である。図 2 において、ヘッドドライバＩＣ 1 1 a は、温度設定部 2 1 と、ＤＡコンバータ

50

22と、ダイオード23と、コンパレータ24と、FET25と、を含んでいる。

【0032】

上記温度設定部21は、例えばレジスタ等から構成されており、温度検出のための基準電圧 V_{ref} に対応するデジタル基準値 V_d を設定するものである。上記DAコンバータ22は、温度設定部21からのデジタル基準値 V_d をアナログ基準値 V_a に変換するようになっている。上記ダイオード23は、ヘッドドライバIC11a内に設けられており、アノード側が抵抗 R_1 を介して定電圧電源 V_{dd1} と、またカソード側がアースと接続されている。

【0033】

尚、ダイオード23は、図示の場合、複数個（例えば4個）のダイオードが互いに直列に接続されることにより、構成されている。ここで、ダイオード23のアノード電圧は、後述するように、ヘッドドライバICの温度が上昇するに従って、低くなる特性を有している。

10

【0034】

上記コンパレータ24は、反転入力端子に上記ダイオード23のアノード電圧 V が入力され、また非反転入力端子に上記DAコンバータ22からのアナログ基準値 V_a が入力されることにより、これらのアノード電圧 V とアナログ基準値 V_a とを比較する。そして、コンパレータ24は、上記ダイオード23のアノード電圧 V がアナログ基準値 V_a より高い場合には、Lレベルのデジタル信号を出力すると共に、上記ダイオード23のアノード電圧 V がアナログ基準値 V_a より低くなったとき、Hレベルのデジタル信号を出力するようになっている。

20

【0035】

上記FET25は、ゲートが上記コンパレータ24の出力端子に接続され、ソースがアース接続されると共に、ドレインが抵抗 R_2 を介して定電圧電源 V_{dd2} に接続され、さらにオープンドレインとしてドレインからデジタル信号が出力されるようになっている。これにより、FET25は、コンパレータ24からの出力信号がLレベルの場合には、オフであって、そのドレインが定電圧電源 V_{dd2} の電圧に保持されるが、コンパレータ24からの出力信号がHレベルになると、オンとなり、そのドレインがアース電位に落とされる。

【0036】

30

図3は、上記ヘッドドライバIC11aの具体的な構成例を示している。図3において、ヘッドドライバIC11aは、図2のヘッドドライバIC11aと同様の構成であり、電圧設定部21及びDAコンバータ22の代わりに、複数個のフリップフロップ回路26と、抵抗群27と、を備えている。

【0037】

上記フリップフロップ回路26は、図示の場合、8個のフリップフロップ回路26aから構成されている。これらのフリップフロップ回路26aは、それぞれラッチ信号がクロック端子CLKに入力され、D端子に設定信号が入力され、さらに V_{ref} 端子に基準電圧 V_{ref} が入力されるようになっている。

【0038】

40

フリップフロップにHが設定されると、出力は V_{ref} になり、Lが設定されると、GNDになる。ヘッドドライバICは、ノズル選択のためのデータが、例えばシリアルで送られてくるが、D端子の入力 $D_0 \sim D_7$ は、このデータを用いると良い。この場合、シリアルデータはシフトレジスタに入力されるが、例えば最後に送られたデータを $D_0 \sim D_7$ とし、温度検出回路専用のラッチ信号LATを用い、フリップフロップにデータを格納する。

【0039】

また、抵抗群27は、コンパレータ24の非反転入力端子+とアース間に、直列に接続された7個の抵抗 $1R$ 及び1個の抵抗 $2R$ と、各抵抗 $1R$ のアノード側と各フリップフロップ回路26aの出力端子Qとの間にそれぞれ接続された8個の抵抗 $2R$ と、から構成され

50

ている。

【0040】

これにより、各フリップフロップ回路26aのD端子に入力される設定信号の組合せにより、コンパレータ24の非反転入力端子+に入力されるアナログ基準値 V_a が、電圧0から V_{ref} より僅かに低い電圧まで、256段階に設定され得ようになっている。

【0041】

ここで、コンパレータ24の非反転入力端子+に入力されるアナログ基準値 V_a は、当該ヘッドドライバIC11a乃至11d内に組み込まれるダイオード23の特性バラツキを考慮して、ヘッドドライバIC11a乃至11dの保証温度 T_1 に対して僅かに低く設定した上限温度 T_2 に対応する電圧となるように、個々のヘッドドライバIC11a乃至11d毎に出荷前に設定される。

10

【0042】

本発明実施形態によるヘッドドライバIC温度検出装置10は、以上のように構成されており、以下のように動作する。まず、アナログ基準値 V_a の設定について説明する。

【0043】

図4に示すように、ヘッドドライバIC11a乃至11d内に組み込まれるダイオード23は、個々の特性バラツキの固体差により、直線P及び直線Qで示すような温度-電圧特性の幅を有している。この特性のバラツキには、傾きのバラツキと、オフセットのバラツキがあるが、傾きのバラツキによる弊害が大きい。即ち、オフセットのバラツキの方が、工場出荷時等に、ある温度で電圧を測定することにより、補正することができる。

20

【0044】

まず、初期測定を行わない場合について考察する。個々のダイオード23は、この直線P及び直線Qの間の特性を有している。これにより、特性の上限を示す直線PとヘッドドライバICの保証温度 T_1 に対してマージンを取った僅かに低い上限温度 T_2 との交点Aを与える電圧 V_b を、初期測定をしない場合のダイオードのアノード電圧のしきい値として、このしきい値の直線Qとの交点B(温度 T_3 , 電圧 V_b)を求める。

【0045】

このようにして、ダイオード23の初期測定を行なわない場合、個々のダイオード23の特性バラツキを考慮して設定したアノード電圧のしきい値 V_b は、点A及びBの間の温度範囲、即ち $T_3 \sim T_2$ の温度範囲を有することになる。

30

【0046】

このため、ダイオード23の特性バラツキによっては、上限温度 T_2 より著しく低い温度 T_3 でも、ヘッドドライバICの温度上昇を検出してしまうことになる。

【0047】

これに対して、実際に室温 T_0 でダイオード23のアノード電圧を測定し、このアノード電圧を測定電圧 V_0 として、図4に示すように、温度-電圧グラフ上に点Cをプロットする。そして、この点Cから傾きのバラツキの上限である勾配の緩やかな直線P(傾きの符号は負)と平行な直線Rを引き、上限温度 T_2 との交点D(温度 T_2 , 電圧 V_c)を求める。

【0048】

このとき、上記点Cから傾きのバラツキの下限である勾配の急な直線Qと平行な直線Sを引き、上記電圧 V_c との交点E(温度 T_4 , 電圧 V_c)を求める。この場合、ダイオード23の初期測定を行なった場合、交点Dによるアノード電圧のしきい値は、点D及びEの間の温度範囲、即ち $T_4 \sim T_2$ の比較的狭い温度範囲となり、温度検出精度が向上することになる。

40

【0049】

このようにして、ダイオード23のアノード電圧のしきい値 V_c (=アナログ基準値 V_a)が決まると、このアナログ基準値 V_a に対応するデジタル基準値 V_d (例えば、[01001100]で表される)が決まるので、このデジタル基準値 V_d を温度設定部21に入力する。これにより、個々のダイオード23の特性バラツキを吸収することによって、

50

温度検出の精度が向上することになる。

【 0 0 5 0 】

次に、ヘッドドライバ I C 温度検出装置 1 0 の温度検出動作について説明する。インクジェット式プリンタの電源が投入された時、初期化動作として各ヘッドドライバ I C 1 1 a 乃至 1 1 d 内では、それぞれ電圧設定部 2 1 に前以て工場等で初期測定され定められ不揮発性 R A M 等に格納されたデジタル基準値 V d を設定し、D A コンバータ 2 2 がこのデジタル基準値 V d をアナログ基準値 V a に変換して、コンパレータ 2 4 の非反転入力端子に入力する。

【 0 0 5 1 】

他方、ダイオード 2 3 には当該ヘッドドライバ I C 1 1 a 乃至 1 1 d の温度に対応したアノード電圧 V が発生する。これにより、コンパレータ 2 4 は、アナログ基準値 V a とアノード電圧 V を比較して、アノード電圧 V がアナログ基準値 V a より高い場合には、L レベルの信号を出力するので、F E T 2 5 はオフのままであり、出力端子 2 8 には、定電圧電源 V d d 2 からの電圧が印加され、出力端子 2 8 から H レベルの信号が出力されることになる。

10

【 0 0 5 2 】

これに対して、ヘッドドライバ I C 1 1 a 乃至 1 1 d の温度が印刷動作に伴って上昇して、ダイオード 2 3 のアノード電圧 V が低下して、アナログ基準値 V a より低くなると、コンパレータ 2 4 は、H レベルの信号を出力し、F E T 2 5 がオンとなるので、出力端子 2 8 はアースに落とされるので、出力端子 2 8 からは L レベルの信号が出力されることになる。

20

【 0 0 5 3 】

ここで、各ヘッドドライバ I C 1 1 a 乃至 1 1 d は、図 2 に示すように、各 F E T 2 5 の出力端子 2 8 の出力がオープンドレインになっているので、出力端子 2 8 を互いにアンド接続しても、相互に干渉するようなことがなく、ヘッドドライバ I C 1 1 a 乃至 1 1 d の何れか一つの F E T 2 5 がオンしたとき、この F E T 2 5 を介してアースに落とされることになるので、出力端子 2 8 からの信号は L レベルのデジタル信号となる。

【 0 0 5 4 】

このようにして、ヘッドドライバ I C 1 1 a 乃至 1 1 d の何れかの温度が上限温度 T 2 を超える可能性がある場合（傾きのバラツキにより T 2 より低い場合もあるが、T 4 より高い）、そのコンパレータ 2 4 の出力が H レベルとなって、F E T 2 5 のオープンドレインから制御部 1 4 に入力されるデジタル信号が H レベルから L レベルとなって、制御部 1 4 が何れかのヘッドドライバ I C の温度が上限温度 T 2 を超えた可能性があることを検出することができる。

30

【 0 0 5 5 】

この場合、制御部 1 4 には、ヘッドドライバ I C 1 1 a 乃至 1 1 d からデジタル信号が、一本のケーブル 1 2 を介して入力されるので、従来のようなダイオード 2 3 からのアノード電圧を A D 変換しなくてもよいので、A D コンバータを備える必要がなく、また個々のヘッドドライバ I C 1 1 a 乃至 1 1 d 毎にケーブル及び入力ピンを備えなくてもよい。従って、制御部 1 4 が小型に、そして少ない入力ピンで構成され得ると共に、温度検出に関するケーブルも一本の芯線でよいので、コストが低減され得ることになる。

40

【 0 0 5 6 】

尚、制御部 1 4 は、ヘッドドライバ I C からの温度検出のためのデジタル信号の入力により、例えば図 5 に示すように動作する。図 5 のフローチャートにおいて、先ずステップ S T 1 にて、制御部 1 4 が、各ヘッドドライバ I C 1 1 a に対して温度検出の指令を出力する。この温度検出の指令の出力は、例えば一ページ毎または一行毎の印刷が終了した時点で行なわれる。

【 0 0 5 7 】

そして、ステップ S T 2 にて、制御部 1 4 は、各ヘッドドライバ I C 1 1 a 乃至 1 1 d からケーブル 1 2 を介して入力されるデジタル信号 X H O T が H レベルの場合には、各ヘッ

50

ドドライバIC11a乃至11dが何れも上限温度T2以下であるので、ステップST3にて、カウントCNT=0(CNTは、XHOTがLに連続してなった回数を示す変数)として、ステップST4にて印刷動作を継続した後、ステップST1に戻る。

【0058】

また、ステップST2にて、上記デジタル信号XHOTがLレベルである場合には、制御部14は、ステップST5にて、カウントCNTを調べて、CNT=5であるときには、ステップST6にて、カウントCNT=CNT+1としてカウントアップし、さらにステップST7にて所定の休止時間の間、印刷動作を休止した後、ステップST8にて印刷動作を再開し、ステップST1に戻る。尚、上記ステップST7における休止時間は、一定でもよく、またCNTの値が大きくなるにつれて、長くなるように設定してもよい。

10

【0059】

これに対して、ステップST5にて、CNT>5であるときには、制御部14は、ステップST9にて、フェータルエラー発生と判断して、ステップST10にて、印刷強制終了を含むヘータルエラー処理を行なって、インクジェット式プリンタの動作を停止し、処理を終了する。

【0060】

図6は、本発明によるヘッドドライバIC温度検出装置の第二の実施形態を示している。図6において、ヘッドドライバIC温度検出装置30は、図1のヘッドドライバIC温度検出装置10と同様の構成であるが、以下の点でのみ異なる構成になっている。

【0061】

即ち、ヘッドドライバIC温度検出装置30においては、各ヘッドドライバIC11a乃至11dの温度検出用の出力信号が、それぞれ互いに独立したケーブル12a, 12b, 12c, 12dを介して、プリンタ本体13の制御部14に入力されるようになっている。

20

【0062】

このような構成のヘッドドライバIC温度検出装置30によれば、図1のヘッドドライバIC温度検出装置10と同様に動作すると共に、ヘッドドライバIC11a乃至11dからのケーブルが、個々のヘッドドライバIC11a乃至11d毎に備えられているので、例えば何れかのケーブル12a, 12b, 12cまたは12dに断線等の障害が発生した場合に、障害の発生したケーブルを使用するヘッドドライバICの温度検出のみができなくなるが、他のケーブルを使用するヘッドドライバICの温度検出は可能である。

30

【0063】

図7は、本発明によるヘッドドライバIC温度検出装置の第三の実施形態を示している。図7において、ヘッドドライバIC温度検出装置40は、図6のヘッドドライバIC温度検出装置10と同様の構成であるが、以下の点でのみ異なる構成になっている。

【0064】

即ち、ヘッドドライバIC温度検出装置40においては、各ヘッドドライバIC11a乃至11dのコンパレータ24の出力が、FET25を介さずに直接に、それぞれ互いに独立したケーブル12a, 12b, 12c, 12dを介して、プリンタ本体13の制御部14に入力されるようになっている。

40

【0065】

このような構成のヘッドドライバIC温度検出装置30によれば、図6のヘッドドライバIC温度検出装置30と同様に動作すると共に、FET25が省略されることにより、部品点数が少なく済み、コストが低減され得ることになる。

【0066】

上述した実施形態においては、ヘッドドライバIC温度検出装置10, 30は、それぞれ四つのヘッドドライバIC11a乃至11dを備えているが、これに限らず、例えば7つのヘッドドライバICを備えた7色カラーのインクジェット式プリンタや、唯一つのヘッドドライバICを備えたモノクロインクジェット式プリンタに対しても本発明を適用し得ることは明らかである。

50

【 0 0 6 7 】

また、上述した実施形態においては、アナログ基準値 V_a の設定の際に、ダイオード 23 の特性バラツキを考慮するようになってきているが、これに限らず、個々のヘッドドライバ IC 11a 乃至 11d の配置等による発熱条件、放熱条件等の個別条件をも考慮するようにしてもよい。

【 0 0 6 8 】

例えば、複数個のヘッドドライバ IC が並んで配置されている場合、両側のヘッドドライバ IC は比較的放熱条件が良いが、内側のヘッドドライバ IC は比較的放熱条件が良くない。このような場合には、内側のヘッドドライバ IC に関するアナログ基準値 V_a を低めに設定するようにすればよい。

10

【 0 0 6 9 】

このようにして、次の温度検出までの印刷動作中に、各ヘッドドライバ IC が上限温度 T_2 を超えないように、個々のヘッドドライバ IC のアナログ基準値 V_a を設定すればよい。

【 0 0 7 0 】

【 発明の効果 】

以上述べたように、本発明によれば、各ヘッドドライバ IC からプリンタ本体の制御部に出力される温度検出のための信号が、デジタル信号であることから、ヘッドドライバ IC から制御部までのケーブルが長くても、ノイズによる影響を受けにくく、検出精度が向上することになる。

20

【 0 0 7 1 】

また、プリンタ本体の制御部に A/D コンバータが不要であるので、検出時間が短くて済み、印刷動作の間の短い時間でも、確実に各ヘッドドライバ IC の温度検出を行なうことができる。

【 0 0 7 2 】

さらに、各コンパレータからのデジタル信号により、FET がオンオフされ、そのオープンドレインの出力が、それぞれ互いにアンド接続されて、一本のケーブルによりプリンタ本体の制御部に対して出力される場合には、各ヘッドドライバ IC の FET からのデジタル信号が、オープンドレインにより出力されるので、各 FET のオープンドレインの出力を互いにアンド接続しても、各 FET のデジタル出力信号が互いに干渉することなく、一本のケーブルによりプリンタ本体の制御部に対して出力される。

30

【 0 0 7 3 】

従って、複数個のヘッドドライバ IC からの温度検出のためのケーブルが一本で済むので、コストが低減されると共に、プリンタ本体の制御部の入力ピンが少なく済み、制御部を構成する ASIC のピンの低減化に寄与し得る。

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】本発明によるヘッドドライバ IC 温度検出装置の第一の実施形態の構成を示すブロック図である。

【 図 2 】図 1 のヘッドドライバ IC 温度検出装置における各ヘッドドライバ IC の要部を示すブロック図である。

40

【 図 3 】図 2 の各ヘッドドライバ IC の要部の具体的な構成例を示す図である。

【 図 4 】図 1 のヘッドドライバ IC 温度検出装置におけるアナログ基準値の設定手順を示すグラフである。

【 図 5 】図 1 のヘッドドライバ IC 温度検出装置における制御部の制御の一例を示すフローチャートである。

【 図 6 】本発明によるヘッドドライバ IC 温度検出装置の第二の実施形態の構成を示すブロック図である。

【 図 7 】本発明によるヘッドドライバ IC 温度検出装置の第三の実施形態における各ヘッドドライバ IC の要部を示すブロック図である。

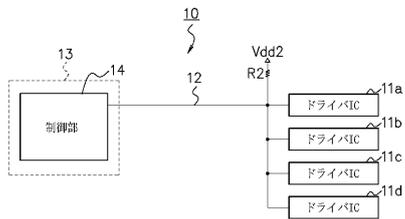
【 図 8 】従来のヘッドドライバ IC 温度検出装置の一例の構成を示すブロック図である。

50

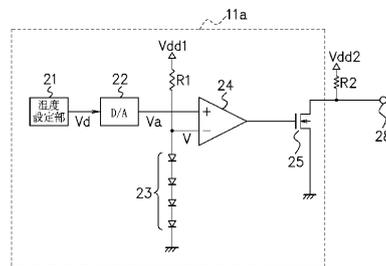
【符号の説明】

- 1 0 , 3 0 , 4 0 ヘッドドライバ I C 温度検出装置
- 1 1 a , 1 1 b , 1 1 c , 1 1 d ヘッドドライバ I C
- 1 2 , 1 2 a , 1 2 b , 1 2 c , 1 2 d ケーブル
- 1 3 プリンタ本体
- 1 4 制御部
- 2 1 温度設定部
- 2 2 D A コンバータ
- 2 3 ダイオード
- 2 4 コンパレータ
- 2 5 F E T
- 2 6 フリップフロップ回路
- 2 7 抵抗群
- 2 8 出力端子

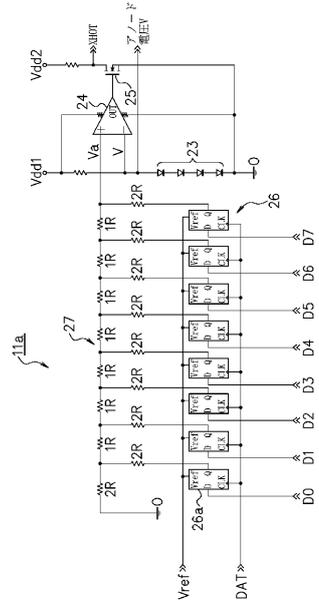
【図 1】



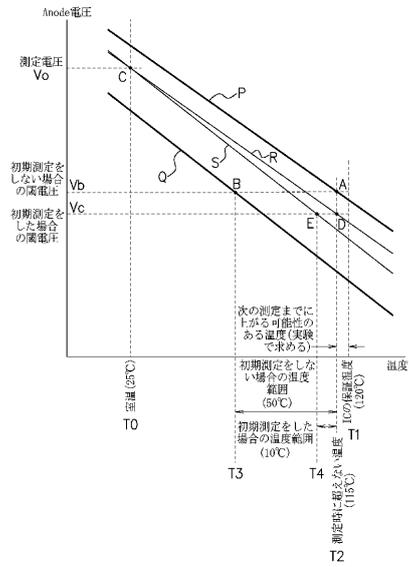
【図 2】



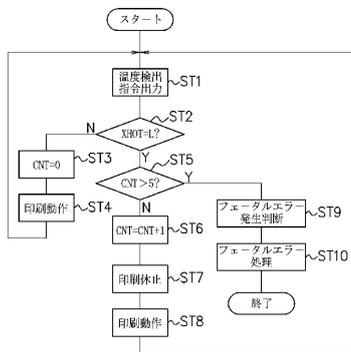
【図3】



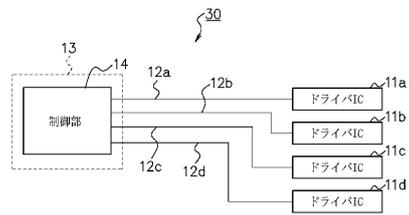
【図4】



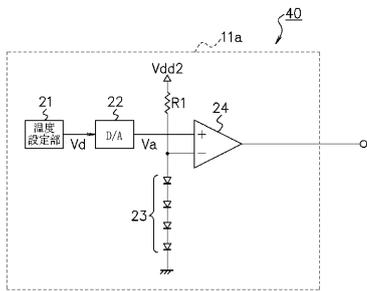
【図5】



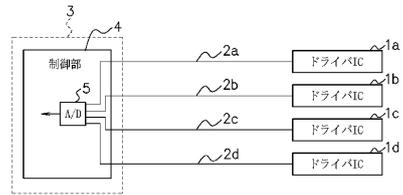
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

合議体

審判長 江塚 政弘

審判官 西島 篤宏

審判官 山川 雅也

- (56)参考文献 特開2001-58406(JP,A)
特開平9-131879(JP,A)
特開平4-96267(JP,A)
特開2000-203061(JP,A)
特開平8-244231(JP,A)
特開平3-247457(JP,A)
実開平4-69741(JP,U)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G01K7/00 381L

B41J3/04 103A

G01K13/04 Z