

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4103375号
(P4103375)

(45) 発行日 平成20年6月18日(2008.6.18)

(24) 登録日 平成20年4月4日(2008.4.4)

(51) Int.Cl. F I
B 4 1 J 2/01 (2006.01) B 4 1 J 3/04 1 O 1 Z

請求項の数 5 (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2001-348780 (P2001-348780)	(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
(22) 出願日	平成13年11月14日(2001.11.14)	(74) 代理人	100095728 弁理士 上柳 雅誉
(65) 公開番号	特開2002-225246 (P2002-225246A)	(74) 代理人	100107261 弁理士 須澤 修
(43) 公開日	平成14年8月14日(2002.8.14)	(74) 代理人	100127661 弁理士 宮坂 一彦
審査請求日	平成16年10月21日(2004.10.21)	(72) 発明者	深野 孝和 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
(31) 優先権主張番号	特願2000-367755 (P2000-367755)	審査官	桐畑 幸▲廣▼
(32) 優先日	平成12年11月29日(2000.11.29)		
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 印刷装置及び印刷ヘッドの駆動制御方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

インク滴を吐出するための複数のノズルから成るノズル列と、該ノズル列に前記複数のノズルに対応して設けられ、該複数のノズルからそれぞれインク滴を吐出させる複数の駆動素子と、前記ノズル列に設けられ、前記複数の駆動素子にそれぞれ駆動信号を供給するための複数のスイッチング素子から成るスイッチ回路と、前記ノズルに関する状態を検出し、検出した状態に応じた信号を出力する複数の検出部とを有する印刷ヘッドと、前記各検出部の出力信号に基づいて前記ノズルに関する状態を参照し、参照した状態に応じて前記印刷ヘッドを駆動制御する制御部とを備え、前記各検出部の出力信号を選択的に取り出し、1本の信号線により時系列に前記制御部に伝送する印刷装置において、前記各検出部の出力信号の選択は、印刷データによって指定される印刷階調値と駆動信号に含まれる複数の駆動パルスのうちの駆動素子に印加される駆動パルスとの組み合わせを設定するデータであって印刷中において同一のデータが繰り返し送信されるプログラムデータに付加させて送信する信号により行われることを特徴とする印刷装置。

【請求項2】

請求項1に記載の印刷装置において、前記各検出部は印刷ヘッド上に設けられ、前記各検出部から出力された信号を入力するアナログ/デジタル変換器が印刷装置のプリンタコントローラ上に設けられていることを特徴とする印刷装置。

【請求項3】

請求項1又は2の何れか一項に記載の印刷装置において、前記ノズル列は、各色ごとに

設けられ、前記検出部が前記ノズル列ごとに設けられていることを特徴とする印刷装置。

【請求項 4】

請求項 1 乃至 3 の何れか一項に記載の印刷装置において、前記各検出部は、半導体の p n 接合部に発生する電位差の温度依存性を利用した温度センサであることを特徴とする印刷装置。

【請求項 5】

インク滴を吐出するための複数のノズルから成る少なくとも 2 つのノズル列と、該各ノズル列ごとに前記複数のノズルにそれぞれ対応して設けられ、該複数のノズルからそれぞれインク滴を吐出させる複数の駆動素子と、前記各ノズル列に対応して設けられ、前記複数の駆動素子にそれぞれ駆動信号を供給するための複数のスイッチング素子から成るスイッチ回路と、該各スイッチ回路に対応して設けられ、前記各ノズル列ごとの温度状態を検出し、検出した温度状態に応じた信号を出力する温度センサとを有する印刷ヘッドと、前記各温度センサの出力信号に基づいて前記スイッチ回路それぞれの温度を決定し、決定した温度に応じて前記印刷ヘッドを駆動制御する制御部と、前記各温度センサの出力信号を前記制御部に伝送する 1 本の信号線とを備える印刷装置における前記印刷ヘッドの駆動制御方法であって、前記各温度センサがそれぞれ前記各ノズル列ごとの温度状態を検出するステップと、前記温度センサのうちいずれかの温度センサの出力信号を印刷データによって指定される印刷階調値と駆動信号に含まれる複数の駆動パルスのうちの駆動素子に印加される駆動パルスとの組み合わせを設定するデータであって印刷中において同一のデータが繰り返し送信されるプログラムデータに付加させて送信する信号により選択するステップと、選択した温度センサの出力信号を 1 本の信号線により前記制御部に伝送するステップと、伝送された温度センサの出力信号に基づいて該温度センサが設けられたスイッチ回路の温度を決定するステップと、決定した温度に応じて前記印刷ヘッドを駆動制御するステップとを有することを特徴とする印刷ヘッドの駆動制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、印刷装置の印刷ヘッドユニット内の各ノズル列ごとの情報、例えば、ヘッドユニット内に実装されたヘッド駆動回路において、インク滴を吐出するためのノズルに対応して設けられた駆動素子に駆動信号を供給するためのスイッチ回路から成るトランSMISSIONゲート(Transmission Gate、以下、TGと呼ぶ)の温度情報を検出し、印刷装置本体の制御部に伝送する技術に関する。

【0002】

【従来の技術】

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カラープリンタが普及し、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のに広く用いられている。

【0003】

例えば、 piezo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設けられた piezo素子を駆動することにより、ノズルからインク滴を吐出し、印刷を行っている。

【0004】

ノズルからインク滴を吐出する piezo素子は、印刷ヘッド内に実装されたドライバ IC (ヘッド駆動回路) から供給される駆動信号により駆動される。このドライバ IC (ヘッド駆動回路) は、駆動信号をインクが吐出されるノズルに対応した piezo素子にのみ供給するためのスイッチ回路から成る TG を含んで構成されている。

【0005】

印刷時において、この TG は、インクの吐出のタイミングに応じてオン/オフを繰り返し実行する。TG の温度 [主として、TG に使用される半導体のジャンクション温度 T_j に基づく] は、この TG において消費される電力に応じて上昇する。また、TG の消費電力

10

20

30

40

50

は、スイッチのオン/オフの周波数の高さ、即ち、印刷の速度に依存して大きくなる。従って、印刷の速度を高速化すると、TGの温度も高くなる傾向にある。

【0006】

一方、TGの温度は、TGに使用される半導体デバイスのジャンクション温度 T_j の限界値(許容温度)以上とすることはできない。このため、印刷速度の高速化に伴って、TGの温度余裕は少なくなる。

【0007】

インクがノズルから吐出されている場合には、インクが冷却機能を果たすため、TGの温度上昇を抑制することができる。しかし、印刷時において、例えば、インク切れが発生した場合には、インクが冷却機能を果たさないため、TGの温度上昇が顕著となる。この時、TGの温度余裕が少ないと、インク切れによる温度上昇によって、TGの温度が上述した許容温度を越えてしまう場合が発生する。即ち、通常、ヘッドにインクが充填され、正常にインクを吐出している時は、温度エラーにはならない。空打ちなどのエラー時にTGの温度が上昇するのを検出する必要がある。

【0008】

そこで、従来、ヘッドの各ノズル列ごとに設けられたTGを含んだICチップ内に、それぞれTGの温度に応じたアナログ信号を出力する温度検出回路を設け、これら温度検出回路からそれぞれフレキシブルフラットケーブル(Flexible Flat Cable、以下、FFCと呼ぶ)内の信号線を介して、検出した各TGの温度に応じたアナログ信号をプリンタ本体内のメイン基板上に設けられた制御部内のA/D変換器に伝送し、このA/D変換器のデジタル出力に基づいて、各TGそれぞれの温度を決定し、決定した温度に応じてヘッド駆動回路を制御している。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、以上の構成のように、ヘッド上に複数のノズル列、ひいては、複数のTG(を含んだICチップ)が搭載された場合には、それぞれに対応して、TGの温度検出用に複数の信号線がFFCに必要となる結果、FFCの幅も増加してしまうこととなり、配線取り回しの困難性を伴う。更に、各TG毎に温度検出用の信号線を設けることから、TGの数が多ければその分コストが高くなるのも避けられない。

【0010】

そこで、本発明の課題は、例えば、TGの温度検出用の信号線を1本で済むようにすることで、比較的 low コストで、且つ、FFCの配線取り回しをも容易にし得る印刷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、印刷ヘッド上の各ノズル列ごとの状態に関する複数のアナログ出力信号を1本の信号線で時系列に印刷装置本体内のメイン基板上に設けられた制御部に伝送するようにした。また、各アナログ出力信号の選択は、印刷データによって指定される印刷諧調値と駆動信号に含まれる複数の駆動パルスのうちの駆動素子に印加される駆動パルスとの組み合わせを設定するデータであって印刷中において同一のデータが繰り返し送信されるプログラムデータに付加させて送信する信号により行うようにした。

【0012】

即ち、請求項1記載の印刷装置では、インク滴を吐出するための複数のノズルから成るノズル列と、該ノズル列に前記複数のノズルに対応して設けられ、該複数のノズルからそれぞれインク滴を吐出させる複数の駆動素子と、前記ノズル列に設けられ、前記複数の駆動素子にそれぞれ駆動信号を供給するための複数のスイッチング素子から成るスイッチ回路と、前記ノズルに関する状態を検出し、検出した状態に応じた信号を出力する複数の検出部とを有する印刷ヘッドと、前記各検出部の出力信号に基づいて前記ノズルに関する状態を参照し、参照した状態に応じて前記印刷ヘッドを駆動制御する制御部とを備え、前記各

10

20

30

40

50

検出部の出力信号を選択的に取り出し、1本の信号線により時系列に前記制御部に伝送する印刷装置において、前記各検出部の出力信号の選択は、印刷データによって指定される印刷諧調値と駆動信号に含まれる複数の駆動パルスのうちの駆動素子に印加される駆動パルスとの組み合わせを設定するデータであって印刷中において同一のデータが繰り返し送信されるプログラムデータに付加させて送信する信号により行われることを特徴とする。

【0024】

尚、請求項2記載の印刷装置においては、前記各検出部は印刷ヘッド上に設けられ、前記アナログ/デジタル変換器は印刷装置のプリンタコントローラ上に設けられていることを特徴とする。

【0025】

また、請求項3記載の印刷装置においては、前記ノズル列は、各色ごとに設けられ、前記検出部が前記ノズル列ごとに設けられていることを特徴とする。

【0026】

そして、請求項4記載の印刷装置においては、前記各検出部は、半導体のpn接合部間に発生する電位差の温度依存性を利用した温度センサであることを特徴とする。

【0027】

【発明の実施の形態】

図面を参照して、本発明の実施の諸形態に係る印刷装置について説明する。図1は、本発明の第1の実施形態に係る印刷装置としての、インクジェットプリンタ20の要部を示す斜視図である。尚、インクジェットプリンタ20は、シアン(C)、ライトシアン(LC)、マゼンタ(M)、ライトマゼンタ(LM)、イエロー(Y)、ダークイエロー(DY)、ブラック(K)の7色のインクを吐出可能なカラーインクジェットプリンタである。

【0028】

図1に示すように、インクジェットプリンタ20では、キャリッジ30がタイミングベルト36を介してキャリッジ機構12のキャリッジモータ24に接続され、ガイド部材140に案内されて印刷用紙150の紙幅方向に往復動するように構成されている。また、インクジェットプリンタ20には、紙送りローラ26を用いた紙送り機構11も形成されている。キャリッジ30は印刷用紙150と対向する面、この図に示す例では下面にインクジェット式の印刷ヘッド10が取り付けられている。印刷ヘッド10はキャリッジ30の上部に載置されているインクカートリッジ170(7色の各色ごとのカートリッジを含む)からインクの補給を受けてキャリッジ30の移動に合わせて印刷用紙150に各色のインク滴を吐出してドットを形成し、印刷用紙150に画像や文字を印刷する。

【0029】

図2は、本実施の形態のインクジェットプリンタ20の機能ブロック図である。図2において、インクジェットプリンタ20は、装置本体2、キャリッジ機構12、紙送り機構11、及び印刷ヘッド10から構成されている。紙送り機構11は、図1を参照して説明したように、紙送りモータ(図示せず)及び紙送りローラ26等から成り、印刷用紙150等の記録媒体を順次送り出して副走査を行うものである。キャリッジ機構12は、印刷ヘッド10を搭載するキャリッジ30と、このキャリッジ30をタイミングベルト36を介して走行させるキャリッジモータ24等からなり、印刷ヘッド10を主走査させるものである。

【0030】

装置本体2は、ホストコンピュータ(図示せず)等からの多値階層情報を含む印刷信号PSを受信するインターフェース3と、多値階層情報を含む印刷データ等の各種データの記憶を行うDRAM(Dynamic Random Access Memory)から成る入力バッファ4A及びイメージバッファ4Bと、各種データ処理を行うためのルーチン等を記憶したROM5と、CPU6A及びASICのヘッドコントロールユニット(モジュール)6B等からなる制御部6と、発振回路7と、印刷ヘッド10への駆動信号COMを発生させる駆動信号生成回路8と、印刷用イメージデータに展開された印刷データSIを印刷ヘッド10に送信する等の機能を担うインターフェース9とを備えている。尚、

10

20

30

40

50

A S I Cのヘッドコントロールユニット(モジュール)6 B上には、S R A M (S t a t i c R a n d o m A c c e s s M e m o r y)から成る出力バッファ6 bが設けられている。

【0031】

ここで、印刷ヘッド10は、装置本体2に対してF F C 1 0 0を介して回路接続されている。このF F C 1 0 0は、図1に示したように、キャリッジ30の移動を妨げないように長めのものが用いられている。

【0032】

制御部6は、C P U 6 A及びA S I Cのヘッドコントロールユニット(モジュール)6 Bの他、後述するように、印刷ヘッド10の各色用の7つのノズル列ごとに設けられた各I Cチップ(各T G)の内部温度を検出する温度検出部6 Cとを備えている。制御部6内のC P U 6 Aは、後述するように、各I Cチップの内部温度センサからF F C 1 0 0内の1本の信号線を介して入力されるアナログ信号をデジタル信号に変換するA / D変換器6 aを含んでいる。

【0033】

このように構成したインクジェットプリンタ20では、ホストコンピュータ等から送られた多値階層情報を含む印刷信号P Sは、インターフェース3を介して、図3に示すように、プリンタ本体内部の入力バッファ4 Aに保持される。入力バッファ4 Aに保持された印刷信号P Sは、コマンド解析が行われ、各文字の印字位置、修飾の種類、大きさ、フォントのアドレスなどが付加される処理が制御部6によって実行される。次に、制御部6は、解析したデータを印刷用イメージデータとしてD R A M上のイメージバッファ4 Bに展開し、記憶させる。このイメージバッファ4 Bも、ヘッド構造に対応して構成されている。例えば、本実施の形態のように、1列あたり96ノズルの7色プリンタにおいては、印刷ヘッド10には、7つのノズル列が形成されているので、イメージバッファ4 Bも7色分、構成されている。イメージバッファ4 Bには、例えば、シアン(C)のノズル#1の1パス分のデータがラスタ方向(a、b、cの順)に転送され、このノズル#1に関するデータ転送が終了した後は、同様な処理を繰り返して、ノズル#2、#3、・・・、#96に関するデータ転送を行う。同様なデータ展開、転送は、他の6色に関しても行われる。

【0034】

さて、イメージバッファ4 Bがいっぱいになった時点で、イメージバッファ4 Bからヘッドコントロールユニット(モジュール)6 B上のS R A Mから成る出力バッファ6 bに1ワード分(イメージバッファ4 Bのa、bの列)のデータの転送を行い、その後、1ワードの0ビット目を#1~#96までラスタロー変換して、ヘッド駆動回路130にシリアル転送し、これを16回繰り返すことにより、1ワード分の転送が終了し、同様な転送は、他の6色に関しても行われ、しかる後、割り込みを行い、次の1ワードについて処理され、以後、このような処理を繰り返すことになる。後述するように、本実施の形態では、各T G 1 3 8 a ~ 1 3 8 gの温度検出出力を選択するための#97のデータが、このヘッドコントロールユニット(モジュール)上の出力バッファ4 Cで付加される。

【0035】

図4は、印刷ヘッド10の機能的な構成を示すブロック図である。図4において、印刷ヘッド10は、ヘッド駆動回路130と、7色の各色インク吐出用のノズル列61乃至67と、雰囲気温度センサ150とを備えている。ヘッド駆動回路130には、コネクタ160を介して駆動信号生成回路8で生成された駆動信号C O Mと、A S I C内のヘッドコントロールユニット(モジュール)上の出力バッファ4 Cから供給される印刷データS Iと、クロック信号C Kと、ラッチ信号L A Tとが供給される。印刷データS Iは、ホストコンピュータ(図示せず)等から供給される印刷信号P Sに含まれる印刷データをイメージバッファ4 Bに展開し、出力バッファ4 Cから供給された印刷用イメージデータであり、各色ノズル列ごとに、従って、各T Gごとに別々に転送される(S I 1 ~ 7、尚、以下、説明の便宜上、T G 1 3 8 aに転送される印刷データS I 1を印刷データS Iとして説明

10

20

30

40

50

することがある)。

【0036】

ヘッド駆動回路130は、シフトレジスタ132と、ラッチ回路134と、レベルシフタ136と、TG138が構成された集積回路であり、TG138の温度状態を検出する温度センサ140も設けられている。これらシフトレジスタ132、ラッチ回路134、レベルシフタ136、TG138、温度センサ140は、印刷ヘッド10の7つのノズル列ごとに設けられている。

【0037】

印刷ヘッド10の1スキャン分に相当する印刷用イメージデータが得られると、この印刷用イメージデータは、印刷データSIとして、インターフェース9を介して印刷ヘッド10にシリアル転送される。印刷データSIは、発振回路7からのクロック信号(CLK)に同期して、インターフェース9からシフトレジスタ132にシリアル転送され、順次セットされる。この場合、まず、各ノズルの印刷データSIにおける最上位ビットのデータがシリアル転送され、続いて上位から2番目のビットのデータがシリアル転送される。以下、同様に、下位ビットのデータが、順次シリアル転送される。シリアル転送された印刷データSIは、一旦、ラッチ回路134によってラッチされる。ラッチされた印刷データSIは、電圧増幅器であるレベルシフタ136によって、TG138の各アナログスイッチ138aを駆動できる電圧、たとえば数十ボルト程度の所定の電圧にまで昇圧される。所定の電圧まで昇圧された印刷データSIは各アナログスイッチ138aに与えられる。各アナログスイッチ138aの入力側には、制御部6内の駆動信号生成回路6Bからの駆動信号(COM)が印加されており、各アナログスイッチ138aの出力側には、各ノズルからそれぞれインク滴を吐出させる駆動素子としての piezo素子PEが接続されている。TG138の各アナログスイッチ138aは、印刷データSIに応じてオン/オフされる。例えば、各アナログスイッチ138aに加わる印刷データが「1」である期間中は、駆動信号COMがpiezo素子PEに印加され、この信号に応じてpiezo素子PEは伸縮を行う。その結果、圧力発生室のインクが加圧されてノズル開口から吐出される。一方、各アナログスイッチ138aに加わる印刷データが「0」である期間中は、piezo素子PEへの駆動信号COMの供給が遮断されるので、インク滴の吐出が行われない。

【0038】

さて、本実施の形態では、図4に示したように、温度センサ141~147が、それぞれ各TG138a~138gごとに設けられており、これら温度センサ141~147の出力側は、図5に示すように、アナログスイッチ141a~147aを介して各TGを含んだICチップの外部で共通接続され、温度センサ141~147のアナログ出力信号は、それぞれFFC100を介して制御部6のCPU6A内に設けられたA/D変換器6aに入力されるようになっている。

【0039】

図6は、温度センサ141乃至147の概略構成図であり、このうち1つ(温度センサ141)のみを示している。図6に示すように、温度センサ141は、直列に接続された4つのダイオードDSと、4つのダイオードDSに順方向電流IFを供給する定電流源CSとで構成されている。そして、4つのダイオードDSの間に発生する電位差VTを温度センサ141の出力信号THj1として出力している。

【0040】

図7は、TG138aの温度と温度センサ141の出力VTとの関係の一例を示すグラフである。温度センサ141の出力VTは、4つのダイオードDSの順方向電圧VFの和に等しい。ここで、ダイオードDSのアノードとカソードとの間、即ち、PN接合部間に発生する順方向電圧VFは、ジャンクション温度Tjに依存して変化すると共に、変化率が略一定である特性を有している。従って、温度センサ141の出力VTは、ダイオードDSの順方向電圧VFの温度変化に応じて変化する。このように、温度センサ141は、ダイオードDSの順方向電圧VFの温度依存性を利用した温度センサである。尚、温度センサ141において、4つのダイオードDSを直列に接続しているのは、出力VTの変化率

10

20

30

40

50

(温度変化に対する出力の変化の割合)を大きくして、検出精度を向上させるためである。従って、温度センサ141は、必ずしも4つのダイオードDSを直列に接続した構成に限定されない。例えば、1つのダイオードDSによる構成であっても良い。或いは2乃至3個のダイオードDSを直列に接続した構成や5個以上のダイオードDSを直列に接続した構成でも良い。更に、ダイオードを利用するものでなく、バイポーラトランジスタのベースとエミッタ間の電位差を利用するものでも良い。要するに、半導体のpn接合部に発生する電位差の温度依存性を利用する温度センサであれば良い。

【0041】

さて、本実施の形態において、各TG138a~138gの温度を温度センサ141~147を用いて検出する方法について、図8及び図9を用いて説明する。本実施の形態では、各TG138a~138gの温度検出出力を印刷データ(SI)線を用いて選択する。即ち、上述したASIC内のヘッドコントロールユニット(モジュール)上の出力バッファ4Cから供給される印刷データSIの#97のデータとして、各TG138a~138gの温度検出出力を選択するための「1」又は「0」の信号が付加される。図8は、本実施の形態におけるヘッド駆動回路130の構成を示す図であり、図9は、このヘッド駆動回路130のシフトレジスタ132及びラッチ回路134にそれぞれ供給される印刷データSI、クロックCLK、ラッチ信号LATを示すタイミングチャートである。

【0042】

図8に示すように、各色ごと96個のノズル(ピエゾ素子PE1~PE96)に対応してシフトレジスタ1321~13296、ラッチ1341~13496、レベルシフトの1361~13696、双方向アナログスイッチ138a1~138a96が設けられている。本実施の形態では、シフトレジスタ13297と、このシフトレジスタ13297に接続されたラッチ13497と、ラッチ13497に接続されたレベルシフト13697が設けられており、レベルシフト13697には、双方向アナログスイッチ138a97が接続されている。アナログスイッチ138a97の一方側には、上述した温度センサ141が接続され、他の一方側は出力端子に繋がっている。ここで、双方向アナログスイッチ138a1~138a96の構成を図10(a)に、双方向アナログスイッチ138a97の構成を図10(b)に示す。

【0043】

図10(a)に示すように、レベルシフトの正出力[図10(a)の左上部]、負出力[図10(a)の左下部]のそれぞれがH、Lの時、アナログスイッチ138a1A、138a1Bは、ON、ONになる。従って、放電電流(1)と充電電流(2)がCOMとVo電位に基づきどちらにも流れる。反対に、レベルシフトの正出力[図10(a)の左上部]、負出力[図10(a)の左下部]のそれぞれがL、Hの時は、上記と逆になり、アナログスイッチ138a1A、138a1Bは、OFF、OFFになり、ハイインピーダンス状態を保つ。尚、アナログスイッチ138a1A、138a1Bは、バックゲート端子をVHVとGNDに接続している。駆動信号COMは、COM入力端子45から入力される。図10(b)に示すように、双方向アナログスイッチ138a97においては、入力端子45'には温度センサ141が接続され、他の一方側は出力端子48に繋がっている。

【0044】

図9に示すように、印刷データSIには、#97のデータとして、各TG138a~138gの温度検出出力を選択するための「1」又は「0」の信号が付加されている。即ち、今、TG138aの温度検出出力を選択する場合には、#97のデータとして「1」を含む印刷データSIが、97個目のクロックCLKに同期して、シフトレジスタ13297に入力される。ラッチ13497には、図9に示すタイミングで、ラッチ信号LATが入力されるので、レベルシフト13697を介してアナログスイッチ138a97を駆動できる電圧、たとえば数十ボルト程度の所定の電圧にまで昇圧され、印刷データSIの#97のデータがアナログスイッチ138a97に印加され、アナログスイッチ138a97は接続状態になる。ここで、アナログスイッチ138a97には、温度センサ141の出

10

20

30

40

50

力が印加されており、アナログスイッチ138a97が接続状態になると、このアナログスイッチ138a97の他の一方向側の出力端子48から温度センサ141の検出したTG138aの温度に応じたアナログ信号が出力される。

【0045】

以上と同一のタイミングにおいて、他の色の印刷データSI（他のノズルに供給される印刷データSI）には、#97のデータとして、「0」の信号が付加される。従って、このタイミングにおいて、TG138aの温度を検出する温度センサ141のアナログ出力信号のみを選択的に取り出すことができる。

【0046】

以上のように、印刷データSIの#97のデータとして、各TG138a～138gの温度検出出力を選択するための「1」又は「0」の信号を付加することで、温度を検出すべきTG138a～138gのうちいずれかを選択することができる。従って、温度センサ141～147が、それぞれ各TG138a～138gごとに設けられ、これら温度センサ141～147の出力側をアナログスイッチ141a～147aを介して各TGを含んだICチップの外部で共通接続しても、簡単な方法で温度センサ141～147のいずれかのアナログ出力信号を選択的に取り出すことができる。従って、FFC100内には、温度センサ141～147のいずれかのアナログ出力信号を選択的に取り出すための1本の共通の信号線を設けるだけで済む。

10

【0047】

尚、図11に示すように、温度センサ141～147の出力側をアナログスイッチ141a～147aを介して各TGを含んだICチップの外部で共通接続した上で、各アナログスイッチ141a～147aを選択的に動作させる信号を入力する構成が考えられるが、この場合には、かかる選択的に動作させる信号を入力するための制御線191～197が必要となってしまう。本実施形態では、かかる制御線を必要とすることなく、温度センサ141～147のいずれかのアナログ出力信号を選択し得る。従って、TGの温度検出用の信号線を1本で済むようにすることで、FFCの配線取り回しを容易にすることができる。

20

【0048】

尚、各温度センサの出力信号は、1頁印刷毎又はヘッドクリーニング1回毎のタイミング、或いは高印字デューティが所定時間連続した時に選択的に取り出すこと等が考えられる。

30

【0049】

また、本発明の第1の実施形態の変形例として、非印字時に、図12に示すように、印刷データSI（96ビット）の最終ビットを当該TGの温度センサの出力信号を選択的に検出するための識別情報として用いる例も考えられる。

【0050】

上述した第1の実施形態では、ノズル数（96個）に対応した印刷データSIの96ビット分はそのまま印刷データとして利用し、#97のデータとして、各TG138a～138gの温度検出出力を選択するための「1」又は「0」の信号を付加するようにしたが、この変形例では、図12に示すように、ノズル数（96個）に対応した印刷データSI（96ビット）の最終ビットに各TG138a～138gの温度検出出力を選択するための「1」又は「0」の信号を付加する。この場合には、当該96番目のノズルの非印字時のみ、この最終ビットの識別情報が利用されるようにしなければならない、そのためのタイミング制御が必要であり、また、96番目の信号を通常のアナログスイッチ（図8の138a96参照）と温度センサ用のアナログスイッチ（図8の138a97参照、即ち、温度センサ141に接続されたアナログスイッチ）とに切り換えるセレクタ等を設けることが考えられる。

40

【0051】

次に、本発明の第2の実施形態に係る印刷装置について述べる。

この第2の実施形態に係る印刷装置の基本的構成は、図1～4に示した第1の実施形態の

50

ものと略同様であり、その詳しい説明は省略する。

【0052】

上述した第1の実施形態では、アナログスイッチ141a~147aを介して各TGに対応する温度センサ141~147の出力を選択したのに対し、本実施形態では、各温度センサの出力をオペアンプを介してスイッチ回路の外部で共通接続し、各温度センサの出力信号をオペアンプの電源をオンすることにより選択的に取り出すことを特徴としている。

【0053】

即ち、TG138a~138g内で温度センサ141'~147'の出力側は、図13に示すように、オペアンプ141b~147bを介して各TGを含んだICチップの外部で共通接続され、温度センサ141'~147'のアナログ出力信号は、それぞれFFC100を介して制御部6のCPU6A内に設けられたA/D変換器6aに入力されるようになっている。

10

【0054】

図14は、本実施形態における、温度センサ141'乃至147'の概略構成図であり、このうち1つ(温度センサ141')のみを示している。また、図15は、本実施の形態におけるヘッド駆動回路の構成を示す図である。図14に示すように、温度センサ141'は、直列に接続された4つのダイオードDSと、4つのダイオードDSに順方向電流IFを供給する定電流源CSと、ダイオードDSと定電流源CS間に、その非反転入力端子側が接続されたオペアンプ141bとを有している。オペアンプ141bの正電源端子には、VCCよりバイポーラトランジスタBTを介して直流電流が供給される。このバイポーラトランジスタBTのベースには、図15に示すように、ラッチ13497が接続され、ラッチ信号に応じてバイポーラトランジスタBTがオン/オフされるようになっている。

20

【0055】

このように、本実施形態では、各温度センサ141'~147'の出力を、それぞれオペアンプ141b~147bの電源をオン/オフすることにより選択的に取り出す構成を採用している。

【0056】

上記第1及び第2の実施形態では、各色ごとにドットを形成する、しないの2値データを印刷ヘッドに転送する例に関して述べたが、本発明の他の実施形態として、以下のように、多値データを印刷ヘッドに転送する例にも、本発明を適用し得るのは勿論である。

30

【0057】

例えば、本出願人の出願に係る特開平10-81013号に記載されているように、4段階のドット階調を行う場合にも、本発明を適用し得る。この場合、特開平10-81013号に記載されているように、真理値表に対応するプログラムデータを組み合わせ回路に入力することを介して階調値と駆動パルスとの組み合わせを自由に設定することが可能である。この時、2値の印刷データを転送すること、16ビットのプログラムデータを送ることが考えられる。図16は、かかるプログラムデータをSPとして、駆動信号と共に表したタイミングチャートである。同図に示すように、16ビットのプログラムデータSPは、印刷データSIを転送するクロックCLKに同期してシリアル転送され、ラッチ信号LATにより確定され、次のラッチ信号LATまでの区間、安定している。従って、温度センサ141~147のいずれかのアナログ出力信号を選択するために、このプログラムデータSPを用いることができ、この場合、印刷データSIを用いた場合と同様、1ビット分を温度検出回路141~147のアナログスイッチ(TG)のオン/オフ用に割り当てれば良い。

40

【0058】

更に他の実施形態として、多値データを印刷ヘッドに転送する他の応用例、例えば、1列96ノズル、7列ヘッドで2ビット多値データを転送する方式について述べる。

【0059】

まず、前提として、このように、1列96ノズル、7列ヘッドで2ビット多値データを転

50

送する場合の従来方式について述べる。

【0060】

従来方式では、図17に示すように、多値データの転送を、各色ノズル列ごとに（印刷データSI1～7それぞれにおいて）上位ビット96（H DATA）続けて下位ビット96（L DATA）を $96 \times 2 = 192$ クロックで転送している。この従来方式では、7列ヘッドそれぞれのTGには、印刷データSIは、SI1～7それぞれが転送されるのに対し、プログラムデータSPは、7個のTGに対して同一のデータが転送される（7色インクの色如何に拘らず多値パターンは同一のパターンとなる）。

【0061】

図18に、上記従来方式において、特開平10-81013号に記載されているのと同様に、組み合わせ回路に入力される真理値表に対応するプログラムデータを示す。また、図19に、当該プログラムデータの転送方法を示す。

10

【0062】

図18及び図19に示すように、上記従来方式におけるプログラムデータSPの転送は、SIデータの転送クロック（CLK）192に同期させて行われる。この方式では、プログラムデータSPは、図18に示すように、 $11 \times 4 = 44$ 個必要であるため、図19に示すように、SIデータと並行する残り148個のデータ部分は、不定となる。

【0063】

尚、図20に、上記従来方式における2ビット多値データと、 piezo素子PE（PZT）への出力波形の対応関係を示す。

20

【0064】

図20に示すように、SIの（H DATA）と（L DATA）が共に00の時、PZT電圧は、LAT1～2までの区間、中間電位に維持される。SIの（H DATA）と（L DATA）が01の時、PZT電圧は、中間電位に維持された後、CH1の入力によりCOM波形に応じた電圧変化を辿り、CH2の入力により再び中間電位の維持に切り替わる。SIの（H DATA）と（L DATA）が10の時、PZT電圧は、NCHG1の入力後、COM波形に応じた電圧変化を辿り、CH1の入力により中間電位の維持に切り替わり、CH2の入力により再びCOM波形に応じた電圧変化を辿る。SIの（H DATA）と（L DATA）が11の時、PZT電圧は、NCHG1の入力後、COM波形に応じた電圧変化を辿り、CH1、2の入力により、同様にCOM波形に応じた電圧変化を繰り返す。

30

【0065】

さて、以上のような1列96ノズル、7列ヘッドで2ビット多値データを転送する例に、本発明を適用するために、以下の方式を採用し得る。

【0066】

本発明者は、上記従来方式において、図19に示したように、SIデータと並行する残り148個のデータ部分は、不定であることに着眼し、上述したプログラムデータSPの44データ部分の前にモードデータ部分（1個）を設け、このモードデータ部分に温度検出モード或いは印字モードを指示するようにした。

【0067】

即ち、印刷モードに関しては、図21に示すように、プログラムデータSPのモードデータ部分（1個）が0の場合には、通常印刷モードの指定とする。また、TGごとの温度検出モードに関しては、図22に示すように、プログラムデータSPのモードデータ部分（1個）が1で、且つ当該TGのSI（1～7のいずれか）の（L DATA）下位1ビットが1である場合には、当該TGの温度検出モードの指定とする。一方、プログラムデータSPのモードデータ部分（1個）が1であっても、当該TGのSI（1～7のいずれか）の（L DATA）下位1ビットが0である場合には、当該TGの温度は非検出である旨の指定とする。これにより、TGごとの温度検出用信号線を不要とするだけでなく、クロックCLKをも増加することなく、TGごとの複数の温度センサのいずれかのアナログ出力信号を選択的に取り出すことができる。

40

50

【 0 0 6 8 】

以上、本発明を特定の実施形態について述べたが、本発明はこれらに限られるものではなく、特許請求の範囲に記載した範囲内で他の実施形態についても適用される。

【 0 0 6 9 】

例えば、上記実施形態では、検出対象となるノズルに関する状態として、各ノズル列ごとのスイッチ回路の温度を対象としたが、ノズルに関する状態に関する情報であれば、温度には限られないし、また、各ノズル列ごとの情報でなくともよい。即ち、変形例として、例えば、各ノズルごとの温度、或いは各ノズルごとの吐出状態（空打ちをどの程度続けたか等）等各ノズルごとの情報を検出対象とするものでもよい。

【 0 0 7 0 】

また、各温度センサの出力信号は、1頁印刷毎又はヘッドクリーニング1回毎のタイミング、或いは高印字デューティが所定時間連続した時に選択的に取り出されるものとして説明したが、これら以外のタイミングで取り出されるようにしてもよい。

【 0 0 7 1 】

更に、上記実施形態では、各ノズル列ごとのスイッチ回路の温度を検出したが、複数のノズルから成るノズル列において、該ノズル列における中央付近のノズルの温度を代表温度として、検出するようにしてもよい。

【 0 0 7 2 】

尚、圧力発生素子としてはピエゾ素子を用いたが、ピエゾ素子に限らず、磁歪素子等を用いてもよい。さらに、本発明は、圧力発生素子として発熱素子を用いたいわゆるバブルジェット方式のインクジェットプリンタにも適用することができる。

【 0 0 7 3 】

【 発明の効果 】

以上説明したように、本発明によれば、簡単な方法で複数の温度センサのいずれかのアナログ出力信号を選択的に取り出すことができる。従って、FFC内には、いずれかの温度センサのアナログ出力信号を選択的に取り出すための1本の共通の信号線を設けるだけで済む。

【 0 0 7 4 】

従って、TGの温度検出用の信号線を1本で済むようにすることで、FFCの配線取り回しを容易にすることができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 本発明の実施形態に係る印刷装置としての、インクジェットプリンタの要部を示す斜視図である。

【 図 2 】 本発明の実施の形態に係るインクジェットプリンタの全体構成を示す機能ブロック図である。

【 図 3 】 図 2 に示したインクジェットプリンタにおけるイメージバッファとASICのヘッドコントロールユニット上の出力バッファへのデータ展開を示す図である。

【 図 4 】 印刷ヘッドの機能的な構成を示すブロック図である。

【 図 5 】 本発明の第1の実施形態において、各温度センサのアナログ出力信号が、アナログスイッチを介して各TGを含んだICチップの外部で共通接続され、それぞれFFCを介して制御部のCPU内に設けられたA/D変換器に入力される例を表す図である。

【 図 6 】 本発明の第1の実施形態における温度センサの概略構成図である。

【 図 7 】 図 6 に示した温度センサの出力VTとTGの温度との関係の一例を示すグラフである。

【 図 8 】 本発明の第1の実施形態におけるヘッド駆動回路の構成を示す図である。

【 図 9 】 本発明の第1の実施形態として、印刷データSI(97ビット)の最終ビットを当該TGの温度センサの出力信号を選択的に検出するための識別情報として用いる場合において、ヘッド駆動回路のシフトレジスタ及びラッチ回路にそれぞれ供給される印刷データSI、クロックCLK、ラッチ信号LATを示すタイミングチャートである。

【 図 1 0 】 (a) は、双方向アナログスイッチ138a1～138a96の構成を、(b

10

20

30

40

50

)は、双方向アナログスイッチ138a97の構成を示す図である。

【図11】温度センサ141~147の出力側をアナログスイッチ141a~147aを介して各TGを含んだICチップの外部で共通接続した上で、各アナログスイッチ141a~147aを選択的に動作させる信号を各制御線を用いて入力する構成を示す図である。

【図12】本発明の第1の実施形態の変形例として、非印字時に、印刷データSI(96ビット)の最終ビットを当該TGの温度センサの出力信号を選択的に検出するための識別情報として用いる場合において、ヘッド駆動回路のシフトレジスタ及びラッチ回路にそれぞれ供給される印刷データSI、クロックCLK、ラッチ信号LATを示すタイミングチャートである。

10

【図13】本発明の第2の実施形態において、各温度センサのアナログ出力信号が、アナログスイッチを介して各TGを含んだICチップの外部で共通接続され、それぞれFFCを介して制御部のCPU内に設けられたA/D変換器に入力される例を表す図である。

【図14】本発明の第2の実施形態における温度センサの概略構成図である。

【図15】本発明の第2の実施形態におけるヘッド駆動回路の構成を示す図である。

【図16】プログラムデータをSPとして、駆動信号と共に表したタイミングチャートである。

【図17】本発明の更に他の実施形態を説明する前提として、1列96ノズル、7列ヘッドで2ビット多値データを転送する従来方式を示す図である。

【図18】図17に示した従来方式において、組み合わせ回路に入力される真理値表に対応するプログラムデータを示す図である。

20

【図19】図17に示した従来方式において、当該プログラムデータの転送方法を示す図である。

【図20】図17に示した従来方式における2ビット多値データと、ピエゾ素子PE(PZT)への出力波形の対応関係を示す図である。

【図21】本発明の更に他の実施形態において、通常印刷モードの指定方法を示す図である。

【図22】本発明の更に他の実施形態において、TGごとの温度検出モードの指定方法を示す図である。

【符号の説明】

30

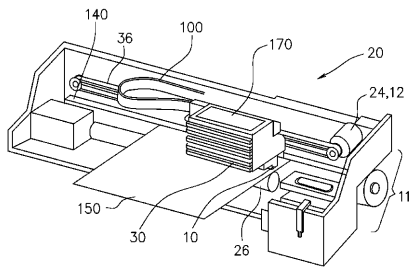
- 2 装置本体
- 4A 入力バッファ
- 4B イメージバッファ
- 5 ROM
- 6 制御部
- 6A CPU
- 6a A/D変換器
- 6B ヘッドコントロールユニット(モジュール)
- 6b 出力バッファ
- 6C 温度検出部
- 7 発振回路
- 8 駆動信号生成回路
- 9 インターフェース
- 10 印刷ヘッド
- 11 紙送り機構
- 12 キャリッジ機構
- 20 インクジェットプリンタ
- 24 キャリッジモータ
- 26 紙送りローラ
- 30 キャリッジ

40

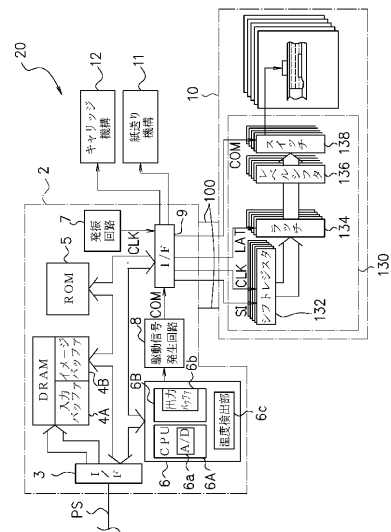
50

- 3 6 タイミングベルト
- 6 1乃至6 7 ノズル列
- 1 0 0 F F C
- 1 3 0 ヘッド駆動回路
- 1 3 2 シフトレジスタ
- 1 3 4 ラッチ回路
- 1 3 6 レベルシフタ
- 1 3 8 T G
- 1 3 8 a乃至1 3 8 g アナログスイッチ
- 1 4 0 温度センサ
- 1 4 1 ~ 1 4 7 温度センサ
- 1 5 0 印刷用紙
- 1 6 0 コネクタ
- P S 印刷信号
- S I 印刷データ
- C K クロック信号
- L A T ラッチ信号
- P E ピエゾ素子
- D S ダイオード

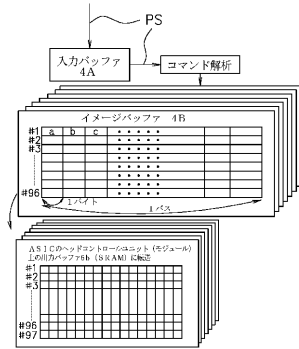
【図1】



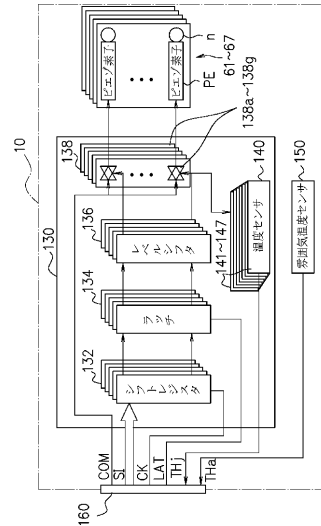
【図2】



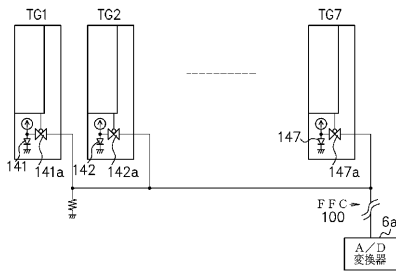
【 図 3 】



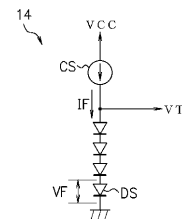
【 図 4 】



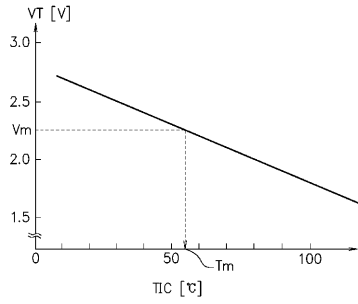
【 図 5 】



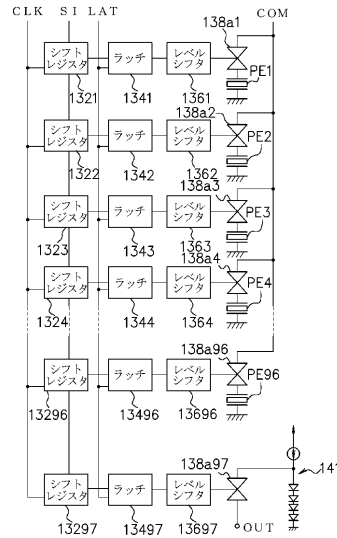
【 図 6 】



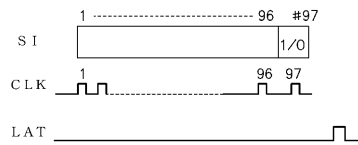
【 図 7 】



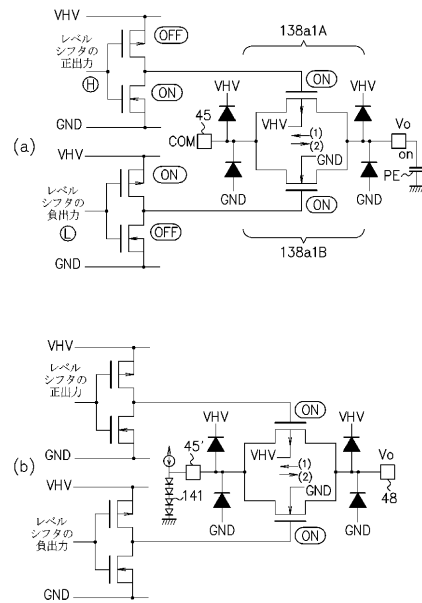
【 図 8 】



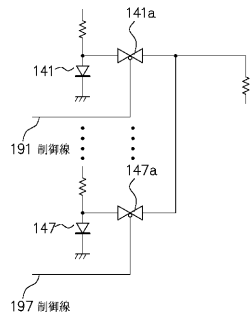
【 図 9 】



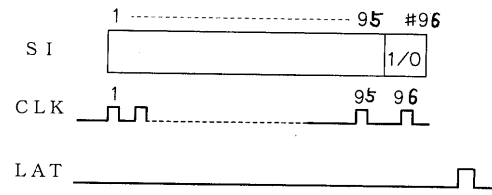
【 図 10 】



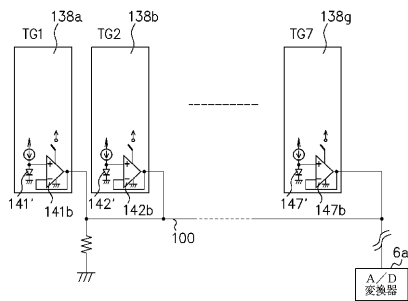
【図 1 1】



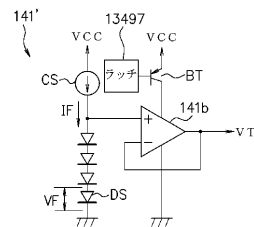
【図 1 2】



【図 1 3】

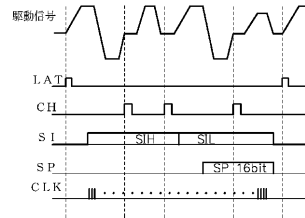
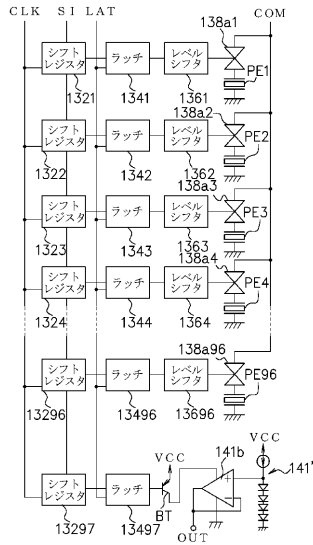


【図 1 4】



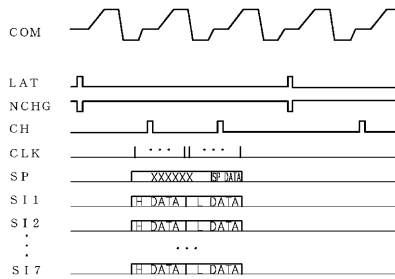
【図15】

【図16】



【図17】

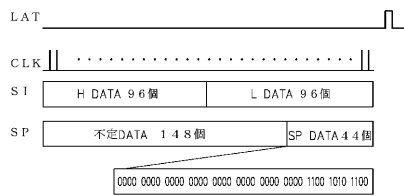
【図18】



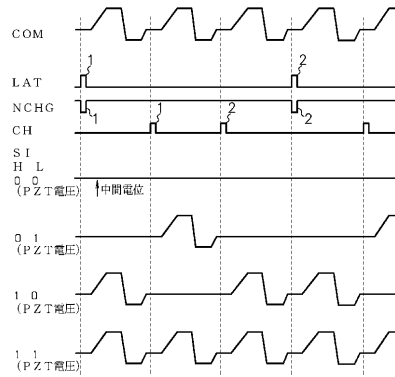
BOTTOM									
S I	H	L	S P						
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
1	0	1	0	1	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	0	0	0	0	0

TOP

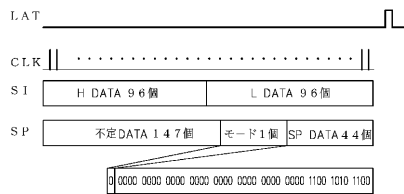
【図19】



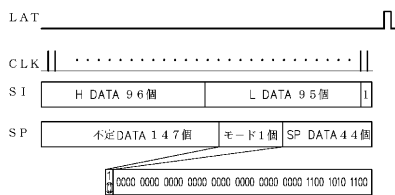
【図20】



【図21】



【図22】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平08-244231(JP,A)
特開平11-221912(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B41J 2/01