

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3656443号  
(P3656443)

(45) 発行日 平成17年6月8日(2005.6.8)

(24) 登録日 平成17年3月18日(2005.3.18)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

B 4 1 J 2/045

B 4 1 J 2/055

F I

B 4 1 J 3/04 1 O 3 A

請求項の数 11 (全 31 頁)

(21) 出願番号	特願平11-19946	(73) 特許権者	000005267
(22) 出願日	平成11年1月28日(1999.1.28)		ブラザー工業株式会社
(65) 公開番号	特開平11-348275		愛知県名古屋市瑞穂区苗代町15番1号
(43) 公開日	平成11年12月21日(1999.12.21)	(72) 発明者	今井 浩司
審査請求日	平成16年1月14日(2004.1.14)		名古屋市瑞穂区苗代町15番1号
(31) 優先権主張番号	特願平10-87524		ブラザー工業株式会社内
(32) 優先日	平成10年3月31日(1998.3.31)		
(33) 優先権主張国	日本国(JP)	審査官	桐畑 幸▲廣▼
(31) 優先権主張番号	特願平10-93762		
(32) 優先日	平成10年4月6日(1998.4.6)	(56) 参考文献	特開平07-137257(JP, A)
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		特開平11-078000(JP, A)
(31) 優先権主張番号	特願平10-93763	(58) 調査した分野(Int.Cl. <sup>7</sup> , DB名)	
(32) 優先日	平成10年4月6日(1998.4.6)		B41J 2/045
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		B41J 2/055

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 インク滴噴射装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

インクが充填されるインク室およびそのインク室からインクを噴射させるためのアクチュエータを有する印字ヘッドと、

前記インク室内のインクを噴射させるための噴射パルスデータ信号、及び噴射動作によって生じたインク室内の圧力波変動をほぼ相殺するためのストップパルスデータ信号とを生成する制御回路と、

前記噴射パルスデータ信号及びストップパルスデータ信号にもとづいて前記アクチュエータを駆動する駆動回路と

を備えたインク滴噴射装置において、

前記制御回路は、

1つの前記アクチュエータに対応して前後して供給される印字データをそれぞれ格納する複数の格納手段と、

これら複数の格納手段の各々から出力される前記印字データとその任意の組み合わせ指示信号とを入力して前記前後して供給される印字データと組み合わせ指示信号との論理演算を行い、その論理演算にもとづいて前記噴射パルスデータ信号に付加する前記ストップパルスデータ信号を生成する転送データ生成手段とを備えているインク滴噴射装置。

【請求項2】

さらに、各印字周期に対応してパルスクロックを生成する手段を備え、

前記駆動回路は、前記転送データ生成手段が生成した前記ストップパルスデータ信号に

10

20

より前記パルスクロックを前記アクチュエータに選択的に出力しそのアクチュエータを駆動する請求項 1 に記載のインク滴噴射装置。

【請求項 3】

前記転送データ生成手段は、さらに前記論理演算にもとづいて前記噴射パルスデータ信号を生成する請求項 1 に記載のインク滴噴射装置。

【請求項 4】

さらに、各印字周期に対応して複数のパルスクロックを生成する手段を備え、

前記制御回路が生成した前記噴射パルスデータ信号及び前記ストップパルスデータ信号により前記複数のパルスクロックを前記アクチュエータに選択的に出力しそのアクチュエータを駆動する請求項 1 に記載のインク滴噴射装置。

10

【請求項 5】

前記駆動回路は、前記制御回路が出力した前記噴射パルスデータ信号とストップパルスデータ信号とをそれぞれシリアル入力し前記インク室に対応したパラレル変換する請求項 4 に記載のインク滴噴射装置。

【請求項 6】

前記駆動回路は、前記噴射パルスデータ信号とストップパルスデータ信号とを選択的に出力する切替回路、および、その切替回路から出力された前記噴射パルスデータ信号とストップパルスデータ信号とで前記各印字周期に対応した複数のパルスクロックを、選択的に前記アクチュエータに出力するゲート回路からなる請求項 5 に記載のインク滴噴射装置。

20

【請求項 7】

インクが充填されるインク室およびそのインク室からインクを噴射させるためのアクチュエータを有する印字ヘッドと、

各印字周期に対応して、前記アクチュエータをそれぞれ駆動する、前記インク室内のインクを噴射させるための噴射パルスクロック、及び噴射動作によって生じたインク室内の圧力波変動をほぼ相殺するためのストップパルスクロックとを出力する手段と、

1 つの前記アクチュエータに対応して前後して供給される印字データをそれぞれ格納する複数の格納手段と、

これら複数の格納手段の各々から出力される印字データとその任意の組み合わせ指示信号とを入力して前記前後して供給される印字データと組み合わせ指示信号との論理演算を行う転送データ生成手段と、

30

その論理演算にもとづいて前記ストップパルスクロックを選択的に前記アクチュエータに対し前記噴射パルスクロックに付加して出力するゲート回路とを備えているインク滴噴射装置。

【請求項 8】

前記複数の格納手段は、前記印字データをそれぞれ格納し、パラレル変換するものであり、

前記転送データ生成手段は、これら複数の格納手段の各々から出力される前記印字データと前記指示信号とを入力してそれらの論理演算を行い、その論理演算にもとづいて前記印字データにもとづく噴射パルスデータと、その噴射パルスデータに対して付加されるストップパルスデータとを生成し、

40

前記ゲート回路は、その噴射パルスデータとストップパルスデータとで前記各印字周期に対応した前記噴射パルスクロック及びストップパルスクロックを、選択的に前記アクチュエータに出力するものである請求項 7 に記載のインク滴噴射装置。

【請求項 9】

前記転送データ生成手段は、前記前後して供給される印字データのすべての組み合わせに対応する複数の論理ゲート回路を含み、前記印字データのすべての組み合わせと前記指示信号との論理演算を行う請求項 1 から 8 のいずれかに記載のインク滴噴射装置。

【請求項 10】

前記指示信号は、外部から書き替え可能である請求項 1 から 9 のいずれかに記載のイン

50

ク滴噴射装置。

【請求項 11】

前記格納手段は、所定の印字データ、その直前の印字データおよび直後の印字データを格納する3つの格納手段からなる請求項1から10のいずれかに記載のインク滴噴射装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、インクを噴射して被記録媒体に画像を形成するインク滴噴射装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来から、多階調化やカラー化が容易な記録装置としてインクジェット方式のものがある。この記録装置の中でも、印字用のインクを噴射するドロップ・オン・デマンド型のインク滴噴射装置が、噴射効率の良さ、ランニングコストの安さなどから普及しつつある。

【0003】

ドロップ・オン・デマンド型のインク噴射装置として、例えば、特開昭63-247051号公報に記載の圧電材料を利用したせん断モード型のインク滴噴射装置がある。図23、図24に、この種のインク滴噴射装置の一例を示す。

【0004】

インク滴噴射装置を構成する印字ヘッド600は、底壁601、天壁602、それら各壁601、602間に挟持されたせん断モード型のアクチュエータ壁603からなる。アクチュエータ壁603は、天壁602に接着され、かつ矢印609方向に分極された圧電材料製の上部壁605と、底壁601に接着されかつ矢印611方向に分極された圧電材料製の下部壁607とからなる。隣接する2つのアクチュエータ壁603は一对となって、その間にインク室613を形成し、かつその隣的一对のアクチュエータ壁603との間には、空気室615を形成している。

【0005】

各インク室613の一端には、ノズル618を有するノズルプレート617が固着され、他端には、マニホールド626を介してインクカートリッジなどのインク供給源（図示略）が接続されている。なお、マニホールド626は、各インク室613に連通する開口部を有する前部壁627と、各壁601、602間を密閉する後部壁628とを備え、インク供給源から両壁627、628間に供給されたインクを各インク室613に分配するものである。

【0006】

各アクチュエータ壁603の両側面には電極619、621が設けられている。すなわち、インク室613側のアクチュエータ壁603には電極619が設けられ、空気室615側および印字ヘッド600の外周側のアクチュエータ壁603には電極621が設けられている。そして、各インク室613内に設けられた各電極619は駆動回路21に接続されている。駆動回路21は、制御回路22の制御にもとづいて、後述するような駆動信号を生成して各電極619に印加する。また、他方の電極621はアース623に接続されている。

【0007】

各インク室613の電極619に駆動回路21が電圧を印加することによって、各アクチュエータ壁603がインク室613の容積を増加する方向に圧電厚みすべり変形する。この動作の一例を図25に示す。1つのインク室613の電極619に所定の電圧E(V)が印加されると、そのインク室の両側のアクチュエータ壁603、603にそれぞれ分極方向と直交する矢印631、631の方向の電界が発生し、アクチュエータ壁603、603がインク室613の容積を増加する方向に圧電厚みすべり変形する。このとき、ノズル618付近を含むインク室613内の圧力が減少する。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 0 8 】

そして、この電圧  $E$  (  $V$  ) の印加をインク室 6 1 3 内の圧力波の片道伝播時間  $T$  だけ維持する。その間に前述のインク供給源からインクが供給される。なお、上記片道伝播時間  $T$  はインク室 6 1 3 内のインクの圧力波が、インク室 6 1 3 の長手方向に片道伝播する時間であり、インク室 6 1 3 の長さ  $L$  と、インク室 6 1 3 内部のインク中における音速  $a$  とにより、 $T = L / a$  なる式で算出される。

## 【 0 0 0 9 】

圧力波の伝播理論によると、上記電圧  $E$  の印加から片道伝播時間  $T$  が経過するとインク室 6 1 3 内の圧力が逆転し、正の圧力に転じるが、このタイミングに合わせてインク室 6 1 3 の電極 6 1 9 に印加されている電圧を 0 (  $V$  ) に戻す。すると、アクチュエータ壁 6 0 3 , 6 0 3 が図 2 3 に示す変形前の状態に戻り、インクに圧力が加えられる。そのとき、上記正に転じた圧力と、アクチュエータ壁 6 0 3 , 6 0 3 が戻ることにより発生した圧力とが加え合わされ、比較的高い圧力がインク室 6 1 3 のノズル 6 1 8 付近の部分に生じて、ノズル 6 1 8 からインクが噴射される。その噴射されたインクが印字用紙などの被記録媒体の表面に付着し、被記録媒体に画像が形成される。

## 【 0 0 1 0 】

本願出願人が先に提案した特開平 9 - 2 9 9 6 0 号公報、特開平 9 - 2 9 9 6 1 号公報および特開平 9 - 4 8 1 1 2 号公報に記載のものは、上述のごとくインク室 6 1 3 内のインクに圧力波振動を発生させてノズル 6 1 8 からインクを噴射する噴射動作を終了した後、インク室 6 1 3 内のインクの残留圧力波振動をほぼ相殺する相殺動作を実行する。具体的には、主となる噴射のための駆動波形の後に、それに付随してパルスをもつ付加する。この相殺動作は、電極 6 1 9 に印加される電圧を所定のタイミングで一旦電圧  $E$  (  $V$  ) にし、続いて 0 (  $V$  ) に戻してインク室 6 1 3 の容積を増減させることによってなされる。この相殺動作によってインク室 6 1 3 内の残留圧力波振動が早期に収束し、残留圧力波振動によりノズル 6 1 8 からインクが非所望に噴射されるアクシデンタルドロップが発生するのを防止するとともに、次の印字命令に対する処理に早期に移行することができる。したがって、被記録媒体に一層正確な画像を形成するとともに、印字速度を良好に向上させることができる。

## 【 0 0 1 1 】

また、本出願人が提案した特開平 1 0 - 2 0 2 8 5 8 号公報に記載のものは、所定の周期タイミングでノズル 6 1 8 からインクを噴射する噴射動作を行わせた後、前記所定の周期タイミングに対応する次の周期タイミングにおいて印字命令がない場合には、前記相殺動作を実行し、次の周期タイミングにおいて印字命令がある場合には、相殺動作を実行しない。つまり、所定の周期タイミングに対応する次の周期タイミングにおいて印字命令がない場合には、アクシデンタルドロップが発生するおそれがあるため相殺動作を実行し、インクの飛散による汚れのない良好な画像が形成されるようにする。また、次の周期タイミングにおいて印字命令がある場合には、インク室 6 1 3 内の残留圧力波振動を積極的に利用し、その残留圧力波振動と、次の周期タイミングの印字命令によって発生させた圧力波振動とを加え合わせて大きな圧力波振動を発生させ、ノズル 6 1 8 から大きなインク滴を噴射させることにより、印字濃度を増大させて濃厚で鮮明な画像が形成されるようにする。

## 【 0 0 1 2 】

## 【 発明が解決しようとする課題 】

ところで、上記のような相殺動作の実行・非実行は、所定の周期タイミングに対応する次(後)の周期タイミングで印字命令がない場合とある場合とで選択的に切り替えるだけでなく、所定の周期タイミングに対応する前の周期タイミングで印字命令がない場合とある場合とで選択的に切り替えた方が、インクのメニスカス振動を効果的に抑制することが可能となり、液滴噴射速度や噴射が安定し、所望の体積のインク液滴を得ることが可能となり、より一層の印字品質の向上を図ることができると考えられる。

## 【 0 0 1 3 】

また、装置の温度条件や使用条件に応じてインクの粘性その他の特性が変動することから、この変動に応じて、上記選択的な切り替えを任意かつ容易に行えることが望まれる。さらには、前後の印字データ履歴から、相殺動作を行うためのストップパルスの生成を、簡単な構成で確実に、また、相殺動作を行う場合の印字波形の制約が緩くなることが望まれていた。

【0014】

本発明は、上記要求を満足するために成されたものであって、その目的は、所定の周期タイミングに対応する前後または前若しくは後の周期タイミングにおいて印字命令がない場合とある場合とで、印字波形を切り替えることが可能で、しかも、その切り替えを使用条件等に応じて容易かつ任意に変更可能で、印字品質の向上を図ることができるインク液

10

【0015】

【課題を解決するための手段および発明の効果】

上記目的を達成するために請求項1に記載の発明は、インクが充填されるインク室およびそのインク室からインクを噴射させるためのアクチュエータを有する印字ヘッドと、

前記インク室内のインクを噴射させるための噴射パルスデータ信号、及び噴射動作によって生じたインク室内の圧力波変動をほぼ相殺するためのストップパルスデータ信号とを生成する制御回路と、

前記噴射パルスデータ信号及びストップパルスデータ信号にもとづいて前記アクチュエータを駆動する駆動回路と

20

を備えたインク滴噴射装置において、

前記制御回路は、

1つの前記アクチュエータに対応して前後して供給される印字データをそれぞれ格納する複数の格納手段と、

これら複数の格納手段の各々から出力される前記印字データとその任意の組み合わせ指示信号とを入力して前記前後して供給される印字データと組み合わせ指示信号との論理演算を行い、その論理演算にもとづいて前記噴射パルスデータ信号に付加する前記ストップパルスデータ信号を生成する転送データ生成手段とを備えている。

【0016】

本発明によれば、1つの前記アクチュエータに対応して前後して供給される印字データとその任意の組み合わせ指示信号との論理演算を行い、その論理演算にもとづいて噴射パルスデータ信号に付加する前記ストップパルスデータ信号が生成される。これにより、例えば、連続印字の途中で印字データがなくなるような場合には噴射が不安定になり易いが、噴射を安定にすることが可能となる。

30

【0017】

また、複数の格納手段の各々から出力される印字データと、その任意の組み合わせ指示信号をもとに、所定の論理演算を行い、ストップパルスデータ信号を生成するので、比較的簡単な構成にて容易かつ任意に印字波形の切り替えを行うことができる。なお、上記相殺とは、圧力波振動を完全に解消するものでなくともよく、例えば、ノズルからインクが噴射されない程度に圧力波振動を抑制するものであればよい。

40

【0018】

また、請求項2に記載の発明は、請求項1に記載のインク滴噴射装置において、さらに、各印字周期に対応してパルスクロックを生成する手段を備え、前記駆動回路は、前記転送データ生成手段が生成した前記ストップパルスデータ信号により前記パルスクロックを前記アクチュエータに選択的に出力しそのアクチュエータを駆動するものである。

【0019】

この構成によれば、各印字周期において、パルスクロックを、転送データ生成手段が生成したストップパルスデータ信号により選択的にアクチュエータに出力しそのアクチュエータを駆動することができる。

【0020】

50

また、請求項 3 に記載の発明は、請求項 1 に記載のインク滴噴射装置において、前記転送データ生成手段は、さらに前記論理演算にもとづいて前記噴射パルスデータ信号を生成する。

【0021】

この構成によれば、前記論理演算にもとづいて前記ストップパルスデータ信号とともに噴射パルスデータ信号を生成する。

【0022】

請求項 4 に記載の発明は、請求項 1 に記載のインク滴噴射装置において、さらに、各印字周期に対応して複数のパルスクロックを生成する手段を備え、前記制御回路が生成した前記噴射パルスデータ信号及び前記ストップパルスデータ信号により前記複数のパルスクロックを前記アクチュエータに選択的に出力しそのアクチュエータを駆動する。

10

【0023】

この構成によれば、噴射パルスデータ信号及びストップパルスデータ信号により、各印字周期に対応した複数のパルスクロックをアクチュエータに選択的に出力し、そのアクチュエータを駆動することができる。

【0024】

請求項 5 に記載の発明は、請求項 4 に記載のインク滴噴射装置において、前記駆動回路は、前記制御回路が出力した前記噴射パルスデータ信号とストップパルスデータ信号とをそれぞれシリアル入力し前記インク室に対応したパラレル変換する。

【0025】

20

この構成によれば、制御回路が出力した噴射パルスデータ信号とストップパルスデータ信号とを駆動回路にシリアル入力し、インク室に対応したパラレル変換して、パルスクロックをアクチュエータに選択的に出力し、そのアクチュエータを駆動することができる。

【0026】

請求項 6 に記載の発明は、請求項 5 に記載のインク滴噴射装置において、前記駆動回路は、前記噴射パルスデータ信号とストップパルスデータ信号とを選択的に出力する切替回路、および、その切替回路から出力された前記噴射パルスデータ信号とストップパルスデータ信号とで前記各印字周期に対応した複数のパルスクロックを、選択的に前記アクチュエータに出力するゲート回路からなる。

【0027】

30

この構成によれば、噴射パルスデータとストップパルスデータとをそれぞれインク室に対応したパラレル変換し、切替回路により噴射パルスデータとストップパルスデータとを選択的に出力する。そしてゲート回路により、切替回路から出力された噴射パルスデータとストップパルスデータとで各印字周期に対応した複数のパルスクロックを、選択的にアクチュエータに出力することができる。

【0028】

また、請求項 7 に記載の発明は、インクが充填されるインク室およびそのインク室からインクを噴射させるためのアクチュエータを有する印字ヘッドと、

各印字周期に対応して、前記アクチュエータをそれぞれ駆動する、前記インク室内のインクを噴射させるための噴射パルスクロック、及び噴射動作によって生じたインク室内の圧力波変動をほぼ相殺するためのストップパルスクロックとを出力する手段と、

40

1つの前記アクチュエータに対応して前後して供給される印字データをそれぞれ格納する複数の格納手段と、

これら複数の格納手段の各々から出力される印字データとその任意の組み合わせ指示信号とを入力して前記前後して供給される印字データと組み合わせ指示信号との論理演算を行う転送データ生成手段と、

その論理演算にもとづいて前記ストップパルスクロックを選択的に前記アクチュエータに対し前記噴射パルスクロックに付加して出力するゲート回路とを備えている。

【0029】

本発明によれば、1つの前記アクチュエータに対応して前後して供給される印字データ

50

とその任意の組み合わせ指示信号との論理演算を行い、その論理演算にもとづいてストップパルスクロックを選択的に噴射パルスクロックに付加してアクチュエータに対し出力する。これにより、例えば、連続印字の途中で印字データがなくなるような場合には噴射が不安定になり易いが、噴射を安定にすることが可能となる。また、複数の格納手段の各々から出力される印字データと、その任意の組み合わせ指示信号をもとに、所定の論理演算を行い、データ信号を生成するので、比較的簡単な構成にて容易かつ任意に印字波形の切り替えを行うことができる。

【 0 0 3 0 】

また、請求項 8 に記載の発明は、請求項 7 に記載のインク滴噴射装置において、前記複数の格納手段は、前記印字データをそれぞれ格納し、パラレル変換するものであり、前記転送データ生成手段は、これら複数の格納手段の各々から出力される前記印字データと前記指示信号とを入力してそれらの論理演算を行い、その論理演算にもとづいて前記印字データにもとづく噴射パルスデータと、その噴射パルスデータに対して付加されるストップパルスデータとを生成し、前記ゲート回路は、その噴射パルスデータとストップパルスデータとで前記各印字周期に対応した前記噴射パルスクロック及びストップパルスクロックを、選択的に前記アクチュエータに出力する。

【 0 0 3 1 】

この構成においては、複数の格納手段の各々から出力されるパラレルの印字データとその任意の組み合わせ指示信号との論理演算を行い、その論理演算にもとづいて印字データにもとづく噴射パルスデータと、その噴射データに対して付加されるストップパルスデータとを生成し、その噴射パルスデータとストップパルスデータとで各印字周期に対応した噴射パルスクロック及びストップパルスクロックを、選択的にアクチュエータに出力することができる。

【 0 0 3 2 】

また、請求項 9 に記載の発明は、請求項 1 から 8 のいずれかに記載のインク滴噴射装置において、前記転送データ生成手段は、前記前後して供給される印字データのすべての組み合わせに対応する複数の論理ゲート回路を含み、前記印字データのすべての組み合わせと前記指示信号との論理演算を行う。

【 0 0 3 3 】

この構成においては、論理ゲートの入力端に、印字データの組み合わせ指示信号を与えることで、印字データの任意の組み合わせについて印字波形をを適切に切り替えることができ、上記の作用効果が得られる。

【 0 0 3 4 】

また、請求項 1 0 に記載の発明は、請求項 1 から 9 のいずれかに記載のインク滴噴射装置において、前記指示信号は、外部から書き替え可能である。

【 0 0 3 5 】

この構成においては、指示信号を外部から任意に変更できるので、適宜に噴射を安定にすることができる。

【 0 0 3 6 】

また、請求項 1 1 に記載の発明は、請求項 1 から 1 0 のいずれかに記載のインク滴噴射装置において、前記格納手段は、所定の印字データ、その直前の印字データおよび直後の印字データを格納する 3 つの格納手段からなる。

【 0 0 3 7 】

この構成によれば、1 つの印字データの直前、直後の印字データを前記論理演算に用いることが可能となり、より適切に噴射を安定にすることができる。

【 0 0 3 8 】

【 0 0 3 9 】

【 0 0 4 0 】

【 0 0 4 1 】

【 0 0 4 2 】

10

20

30

40

50

【 0 0 4 3 】  
【 0 0 4 4 】  
【 0 0 4 5 】  
【 0 0 4 6 】  
【 0 0 4 7 】  
【 0 0 4 8 】  
【 0 0 4 9 】  
【 0 0 5 0 】  
【 0 0 5 1 】  
【 0 0 5 2 】

10

【 発明の実施の形態 】

以下、本発明の実施の形態のインク噴射装置を図面とともに説明する。各実施の形態のインク噴射装置における印字ヘッド 6 0 0 の機構的構成については、上述の図 2 3 ~ 図 2 5 に示したものと同様であるので説明を省略する。

【 0 0 5 3 】

図 1 は、本発明のインク噴射装置を備えた各実施の形態に共通のインクジェットプリンタの概略構成を示す斜視図である。ガイドロッド 5 0 1 およびガイド部材 5 0 2 はプリンタフレーム側板 5 0 3 間に橋渡されている。キャリッジ 5 0 4 は、ガイドロッド 5 0 1 およびガイド部材 5 0 2 に各々スライド可能に支持され、ベルト 5 0 5 に固着されて、キャリッジモータ（C R モータ）5 0 6 により駆動されて往復移動される。ベルト 5 0 5 は、ガイドロッド 5 0 1 およびガイド部材 5 0 2 の両端部近傍に配置されている 2 個のプーリ 5 0 7 に巻回されている。一方のプーリ 5 0 7 は C R モータ 5 0 6 の駆動軸に接続されている。

20

【 0 0 5 4 】

キャリッジ 5 0 4 には、印字ヘッド 6 0 0 と、後述する 1 チップの I C から構成される駆動回路 2 1 とを備えた印字ヘッドユニット 5 0 8 が取り付けられている。駆動回路 2 1 はフレキシブルなハーネスケーブルを介してプリンタ装置本体の制御回路 2 2（図 2）に接続されている。印字ヘッドユニット 5 0 8 の後部には、印字ヘッド 6 0 0 の各ノズル 6 1 8 ヘインクを供給するインク供給源としてのインクカートリッジ 5 0 9 が着脱可能に搭載されている。印字ヘッド 6 0 0 と対向する位置には、印字用紙 P を搬送する搬送機構 L F が配設されている。搬送機構 L F は、搬送モータ（L F モータ）5 1 0 の駆動により回転するプラテンローラ 5 1 1 の回転によって印字用紙 P をキャリッジ 5 0 4 の走行方向とは直角に搬送する。プラテンローラ 5 1 1 のローラ軸 5 1 2 はプリンタフレーム側板 5 0 3 に回動可能に支承されている。

30

【 0 0 5 5 】

搬送機構 L F の側方には、印字ヘッド 6 0 0 のインク噴射動作の維持・回復を行う維持・回復機構 R M が設けられている。維持・回復機構 R M は、吸引機構 5 1 3 およびキャップ 5 1 4 から構成されている。吸引機構 5 1 3 は、印字ヘッド 6 0 0 の使用中に、インクが乾燥したり、その内部に気泡が発生したり、ノズル 6 1 8 のノズルプレート 6 1 7 の外面にインク液滴が付着したりするなどの原因で発生する噴射不良を解消するために、キャップ 5 1 4 をノズルプレート 6 1 7 に密着させノズル 6 1 8 からインクを吸引する。キャップ 5 1 4 は、インクジェットプリンタの不使用时にノズルプレート 6 1 7 の外面を覆ってインクの乾燥を防止する機能を兼ねる。

40

【 0 0 5 6 】

図 2 は、第 1 の実施の形態のインク噴射装置を備えたインクジェットプリンタの電氣的構成を示すブロック図である。

【 0 0 5 7 】

インクジェットプリンタの制御系は、1 チップ構成のマイクロコンピュータ 1 1，R O M 1 2，R A M 1 3 を備えている。マイクロコンピュータ 1 1 には、ユーザが印字の指示などを行うための操作パネル 1 4，C R モータ 5 0 6 を駆動するためのモータ駆動回路 1

50



5, LFモータ510を駆動するためのモータ駆動回路16, 被記録媒体としての印字用紙Pの先端を検出するペーパーセンサ17, キャリッジ504の原点位置を検出する原点センサ18, キャリッジ504の走行位置を検出する位置センサ19などが接続されている。

#### 【0058】

印字ヘッド600は駆動回路21によって駆動され、駆動回路21は制御回路22によって制御される。すなわち、図24に示したように、印字ヘッド600の各インク室613内に設けられた各電極619は駆動回路21に接続されている。駆動回路21は、制御回路22の制御にもとづいて、印字ヘッド600に適した駆動信号を生成して各電極619に印加する。

10

#### 【0059】

マイクロコンピュータ11とROM12, RAM13, 制御回路22とは、アドレスバス23およびデータバス24を介して接続されている。マイクロコンピュータ11は、ROM12に予め記憶されたプログラムに従い、印字タイミング信号TSおよび制御信号RSを生成し、各信号TS, RSを制御回路22へ転送する。上記制御回路22と駆動回路21は、請求項でいう制御装置を構成する。

#### 【0060】

制御回路22はゲートアレイによって構成され、印字タイミング信号TSおよび制御信号RSに従い、イメージメモリ25に記憶されている印字データにもとづいて、その印字データを被記録媒体に形成するための印字データである転送データDATA, その転送データDATAと同期する転送クロックCLK, ストローク信号STB, 印字クロックICKを生成し、それら各信号DATA, CLK, STB, ICKを駆動回路21へ転送する。また、制御回路22は、パーソナルコンピュータ26などの外部機器からセントロニクス・インターフェース27を介して転送されてくる印字データを、イメージメモリ25に記憶させる。そして、制御回路22は、パーソナルコンピュータ26などからセントロニクス・インターフェース27を介して転送されてくるセントロニクス・データにもとづいてセントロニクス・データ受信割込信号WSを生成し、その信号WSをマイクロコンピュータ11へ転送する。なお、各信号DATA, CLK, STB, ICKは、プリンタ装置本体の制御回路22とキャリッジ504上の駆動回路21とを接続するハーネスケーブル28を介して転送される。

20

30

#### 【0061】

図3は、駆動回路21の内部構成を示すブロック図である。ここでは、印字ヘッド600のインク室613が64室設けられている64チャンネル・マルチノズルヘッドを駆動する場合の駆動回路21を例示する。駆動回路21は、シリアル-パラレル変換器31, データラッチ32, ANDゲート33, 出力回路34を備えている。シリアル-パラレル変換器31は、64ビット長のシフトレジスタから構成され、制御回路22から転送クロックCLKと同期してシリアル転送されてくる転送データDATAを入力し、転送クロックCLKの立ち上がりにしたがって、転送データDATAを各パラレルデータPD0~PD63に変換することにより、転送データDATAのシリアル-パラレル変換を行う。

#### 【0062】

40

データラッチ32は、制御回路22から転送されてくるストローク信号STBの立ち上がりにしたがって、各パラレルデータPD0~PD63をそれぞれラッチする。64個のANDゲート33は、それぞれ、データラッチ32から出力される各パラレルデータPD0~PD63と、制御回路22から転送されてくる印字クロックICKとの論理積をとり、各パラレルデータPD0~PD63毎の論理積の結果である各駆動データA0~A63を生成する。64個の出力回路34は、それぞれ各駆動データA0~A63にもとづいて、印字ヘッドに適した駆動信号を生成し、その各駆動信号を印字ヘッド600の各インク室613の電極619へ出力する。ちなみに、印字ヘッド600が64チャンネルではない場合には、シリアル-パラレル変換器31のビット長と、ANDゲート33および出力回路34のそれぞれの個数とを、印字ヘッド600のチャンネル数と同じにすればよい。

50

## 【 0 0 6 3 】

図 4 は、制御回路 2 2 ( ゲートアレイ ) 内部の要部構成を示すブロック図である。ここでは、駆動回路 2 1 の場合と同様に、印字ヘッド 6 0 0 が 6 4 チャンネル・マルチノズルヘッドの場合のものを例示する。制御回路 2 2 は、データ設定回路 4 1 と、3 つのデータ格納手段を構成する、シリアル - パラレル変換部 ( 変換手段 ) 4 2、第 1 シフトレジスタ 4 3、および第 2 シフトレジスタ 4 4 と、転送データ生成部 4 5 ( 付加パルスデータ生成手段 ) と、コントローラ回路 4 7 を備えている。データ設定回路 4 1 は、イメージメモリ 2 5 に記憶されている印字データをパラレルに読み出し、設定命令 M S にしたがって、その印字データを 6 4 ビット長のシリアル - パラレル変換回路 4 2 に出力する。

## 【 0 0 6 4 】

10

このシリアル - パラレル変換回路 4 2 は、シリアル - パラレル変換コントロール信号 S P C にしたがって、データ設定回路 4 1 の各チャンネルの印字データ C h 0 ~ C h 6 3 をパラレル入力して保持し、シフトクロック ( 図示略 ) の立ち上がりにしたがって、その先頭の印字データ C h 0 から順次 1 ビットずつシリアル出力端子 O U T からシリアル出力する。これにより、印字データのシリアル - パラレル変換を行い、同時に、そのシリアル出力端子 O U T から順次出力される印字データを転送データ生成部 4 5 に出力 ( A ) するとともに、6 4 ビット長の第 1 シフトレジスタ 4 3 のシリアル入力端子 I N 1 に入力する。

## 【 0 0 6 5 】

第 1 シフトレジスタ 4 3 は、第 1 シフトレジスタコントロール信号 S R C 1 にしたがって、シリアル - パラレル変換回路 4 2 からシリアル出力された各印字データ C h 0 ~ C h 6 3 をシリアル入力して保持するとともに、シフトクロックの立ち上がりにしたがって、その各印字データを先頭のデータ C h 0 から順次 1 ビットずつシリアル出力端子 O U T からシリアル出力し、転送データ生成部 4 5 に出力 ( B ) し、また、第 1 シフトレジスタコントロール信号 S R C 1 の切り替わりによりそのデータを再度、シリアル入力端子 I N 2 に入力する。

20

## 【 0 0 6 6 】

第 2 シフトレジスタ 4 4 は、第 2 シフトレジスタコントロール信号 S R C 2 にしたがって、第 1 シフトレジスタ 4 3 からシリアル出力された各印字データ C h 0 ~ C h 6 3 をシリアル入力して保持するとともに、シフトクロックの立ち上がりにしたがって、その各印字データを先頭のデータ C h 0 から順次 1 ビットずつシリアル出力端子 O U T から転送データ生成部 4 5 にシリアル出力 ( C ) する。

30

## 【 0 0 6 7 】

転送データ生成部 4 5 は、付加パルスデータ生成手段として機能するものであり、上記シリアル - パラレル変換回路 4 2、第 1 シフトレジスタ 4 3、および第 2 シフトレジスタ 4 4 からそれぞれシリアル出力された各印字データ C h 0 ~ C h 6 3 を入力し、転送データ制御信号 P A T [ 7 - 0 ] にしたがって、上記 3 つの印字データの論理積を取る。すなわち、シリアル - パラレル変換回路 4 2 の出力 ( A ) は当該 1 つのドットの直後の噴射データとなり、第 1 のシフトレジスタ 4 3 の出力 ( B ) はそのドットの噴射データとなり、第 2 のシフトレジスタ 4 4 の出力 ( C ) はそのドットの直前の噴射データとなり、これら 3 つの噴射データをもとに所定の論理演算を行う。転送データ制御信号 P A T [ 7 - 0 ] は、温度条件や使用条件に応じて適宜に決定されればよい。転送データ生成部 4 5 からは、転送データ D A T A ( D ) が駆動回路 2 1 に出力される。

40

## 【 0 0 6 8 】

この転送データ D A T A ( D ) には、図 6 に示すように印字ヘッド 6 0 0 のノズル 6 1 8 からインクを噴射させる噴射動作のための噴射パルスデータ F D と、インク室 6 1 3 内の残留圧力波振動を相殺する相殺動作のためのストップパルスデータ S D が含まれる。また、コントローラ回路 4 7 は、マイクロコンピュータ 1 1 から転送されてくる印字タイミング信号 T S および制御信号 R S にしたがって、各回路 4 1 ~ 4 4、4 5 を制御するための各信号 M S、S P C、S P C 1、S P C 2 を生成するとともに、転送データ制御信号 P A T [ 7 - 0 ]、転送データ D A T A に同期するストローブ信号 S T B、転送クロック T

50

ＣＫおよび印字クロックＩＣＫを生成する。

【００６９】

なお、印字ヘッド６００が６４チャンネル（インク室数）ではない場合には、各シリアル・パラレル変換回路４２、シフトレジスタ４３，４４のビット長を印字ヘッド６００のチャンネル数と同じにすればよい。また、上記駆動回路２１において、転送データＤＡＴＡのシリアル・パラレル変換を行うシリアル・パラレル変換器３１から出力される各パラレルデータＰＤ０～ＰＤ６３は、それぞれ印字ヘッド６００の各インク室６１３に対応している。したがって、制御回路２２において、転送データＤＡＴＡの各ビットおよび各印字データＣｈ０～Ｃｈ６３は、それぞれ印字ヘッド６００の各インク室６１３に対応していることになる。つまり、転送データＤＡＴＡの各ビットおよび各印字データＣｈ０～Ｃｈ 10  
 ６３にしたがって、各インク室６１３の電極６１９に印加される駆動信号が生成され、噴射動作および相殺動作におけるノズル６１８からのインクの噴射が制御される。

【００７０】

図５は、転送データ生成部４５を成す論理回路の一例を示す。この論理回路は、８個のＡＮＤ回路と、このＡＮＤ回路の出力を入力とする１個のＯＲ回路から構成され、各ＡＮＤ回路の入力端には、コントローラ回路４７からの転送データ制御信号ＰＡＴ〔７－０〕、および、上述した転送データ生成部４５へのデータＡ，Ｂ，Ｃ（Ｂは当該１ドットデータ、Ａはそのドットの直後のデータ、Ｃはそのドットの直前のデータ）が入力される。各 20  
 ＡＮＤ回路には、データＡ，Ｂ，Ｃのすべての組み合わせを生成するように、反転入力端子を介してあるいは介さずに各データＡ，Ｂ，Ｃがそれぞれ入力され、また転送データ制御信号ＰＡＴ〔７－０〕の１つが入力される。したがって、転送データ制御信号ＰＡＴ７からＰＡＴ０の各内容を適宜選択することにより、印字データＡ，Ｂ，Ｃのうち、任意のものを出力したり、印字データＡ，Ｂ，Ｃの任意の組み合わせにもとづいた信号を出力することができる。図５（ｂ）は、印字データＡ，Ｂ，Ｃのすべての組み合わせとそれを指示する転送データ制御信号ＰＡＴ〔７－０〕を示す。例えばＰＡＴ７を「１」とすることで、印字データＡ，Ｂ，Ｃが「１，１，１」の組み合わせのときのみ付加パルス（ストップパルス）信号を生成し、ＯＲ回路の出力端から転送データＤＡＴＡ（Ｄ）として出力する。噴射ドット有りは「１」、噴射ドット無しは「０」で示している。ＰＡＴ０～ＰＡＴ 30  
 ７において、論理レベル「Ｈ」を「１」、論理レベル「Ｌ」を「０」で示す。

【００７１】

次に、上記のように構成された本実施の形態のインク噴射装置の動作について説明する。図６は、印字クロックＩＣＫ，ストロブ信号ＳＴＢ，転送データＤＡＴＡのタイムチャートである。転送データＤＡＴＡはストップパルスデータＳＤと噴射パルスデータＦＤとから成り、所定の印字周期のタイミング毎に、ストップパルスデータＳＤと噴射パルスデータＦＤとが１つずつ転送される。ストロブ信号ＳＴＢおよび印字クロックＩＣＫは、転送データＤＡＴＡのストップパルスデータＳＤと噴射パルスデータＦＤとにそれぞれ 40  
 対応して、所定の印字周期のタイミング毎に転送される。

【００７２】

各印字周期のタイミングにおいて、噴射動作の終了後に相殺動作が可能となっている。すなわち、図６に示すように、ある印字周期 $T_{m-1}$ のタイミングにおいて $n-1$ 番目の 40  
 印字を行い、次の印字周期 $T_m$ のタイミングにおいて $n$ 番目の印字を行う場合、各印字周期 $T_{m-1}$ ， $T_m$ において、印字クロックＩＣＫは、噴射パルスデータＦＤに対応する噴射パルスクロックＩＣＫ $f$ が転送された後に、ストップパルスデータＳＤに対応するストップパルスクロックＩＣＫ $s$ が転送される。

【００７３】

また、印字周期 $T_{m-1}$ において、転送データＤＡＴＡは、 $n-1$ 番目の印字のためのストップパルスデータ $S_{Dn-1}$ が転送された後に、 $n$ 番目の印字のための噴射パルスデータ $F_{Dn}$ が転送される。そして、印字周期 $T_m$ において、転送データＤＡＴＡは、 $n$ 番目の印字のためのストップパルスデータ $S_{Dn}$ が転送された後に、 $n+1$ 番目の印字のための噴射パルスデータ $F_{Dn+1}$ が転送される。また、印字周期 $T_{m-1}$ において、スト 50

ローブ信号  $STB$  は、 $n - 1$  番目の印字のための噴射パルスデータ  $FD_{n-1}$  (図示略) に対応するストローブ信号  $STB_{fn-1}$  が転送された後に、 $n - 1$  番目の印字のためのストップパルスデータ  $SD_{n-1}$  に対応するストローブ信号  $STB_{sn-1}$  が転送される。そして、印字周期  $T_m$  において、ストローブ信号  $STB$  は、 $n$  番目の印字のための噴射パルスデータ  $FD_n$  に対応するストローブ信号  $STB_{fn}$  が転送された後に、 $n$  番目の印字のためのストップパルスデータ  $SD_n$  に対応するストローブ信号  $STB_{sn}$  が転送される。

#### 【0074】

つまり、印字周期  $T_m - 1$  において、印字クロック  $ICK$  は、 $n - 1$  番目の印字のための噴射パルスデータ  $FD_{n-1}$  (図示略) に対応する噴射パルスクロック  $ICK_{fn-1}$  が転送された後に、 $n - 1$  番目の印字のためのストップパルスデータ  $SD_{n-1}$  に対応するストップパルスクロック  $ICK_{sn-1}$  が転送される。そして、印字周期  $T_m$  において、印字クロック  $ICK$  は、 $n$  番目の印字のための噴射パルスデータ  $FD_n$  に対応する噴射パルスクロック  $ICK_{fn}$  が転送された後に、 $n$  番目の印字のためのストップパルスデータ  $SD_n$  に対応するストップパルスクロック  $ICK_{sn}$  が転送される。

#### 【0075】

以下、上記図 6 を参照しながら駆動回路 21 の動作を説明する。印字クロック  $ICK$  の論理レベルが「H」のとき、駆動回路 21 の各 AND ゲート 33 の出力は、データラッチ 32 の出力状態、すなわち転送データ  $DATA$  の内容にしたがって決定される。また、印字クロック  $ICK$  の論理レベルが「L」のとき、駆動回路 21 の各 AND ゲート 33 の出力は、データラッチ 32 の出力状態がいかなる場合でも禁止状態となり論理レベル「L」となる。つまり、印字クロック  $ICK$  は、各 AND ゲート 33 が各駆動データ  $A_0 \sim A_6$  を生成する際のイネーブル信号として働く。

#### 【0076】

そのため、印字クロック  $ICK$  の論理レベルが「H」のときに、データラッチ 32 から出力される転送データ  $DATA$  すなわちパラレルデータ  $PD_0 \sim PD_6$  の論理レベルが「H」の場合、そのパラレルデータが入力される AND ゲート 33 が生成する駆動データの論理レベルも「H」になり、その駆動データが入力される出力回路 34 は駆動信号を生成して印字ヘッド 600 の対応するインク室 613 の電極 619 へ出力する。また、データラッチ 32 から出力される転送データ  $DATA$  すなわちパラレルデータ  $PD_0 \sim PD_6$  の論理レベルが「L」の場合、印字クロック  $ICK$  の論理レベルが「H」であっても、そのパラレルデータが入力される AND ゲート 33 が生成する駆動データの論理レベルは「L」になり、その駆動データが入力される出力回路 34 は駆動信号を生成しない。

#### 【0077】

したがって、図 6 に示すように、印字周期  $T_m$  において、転送データ  $DATA$  の存在のもとに、タイミング  $t_1$  で印字クロックの噴射パルスクロック  $ICK_{fn}$  が立ち上がると、図 23 にて説明したように、アクチュエータ壁 603 に電界が発生し、インク室 613 の容積が増大してノズル 618 付近を含むインク室 613 内の圧力が減少する。その後、インク室 613 にはインクが流入する一方、容積の増大によって生じた圧力波振動による圧力が増加して正の圧力に転じ、前記した片道伝播時間  $T$  を経過する時点の近傍でピークに達する。

#### 【0078】

なお、噴射パルスクロック  $ICK_{fn}$  のパルス幅は、片道伝播時間  $T$  と同じに設定されている。そのため、噴射パルスクロック  $ICK_{fn}$  は片道伝播時間  $T$  を経過後のタイミング  $t_2$  で立ち下がる。すると、インク室 613 の容積が減少し、そのことにより発生した圧力と、上記正に転じた圧力とが加え合わされ、比較的高い圧力がインク室 613 のノズル 618 付近に生じて、ノズル 618 からインクが噴射されるインク噴射動作が実行される。その噴射されたインクが印字用紙  $P$  の表面に付着し、印字用紙  $P$  に画像が形成される。

#### 【0079】

10

20

30

40

50

その後、インク室 6 1 3 の圧力が正から負に転じる前のタイミング  $t_3$  で、転送データ D A T A の存在のもとに、ストップパルスクロック I C K s n が立ち上がると、未だ正である上記圧力が急減する。そして、上記圧力が負に転じた後のタイミング  $t_4$  でストップパルスクロック I C K s n が立ち下がると、負に転じた上記圧力が急増する。このため、上記圧力波の振動が相殺され、その振動が急速に収束に向かう相殺動作が実行される。このように圧力波振動が相殺されると、ノズル 6 1 8 からインクが非所望に噴射されることが防止され、次の印字命令に対する処理に早期に移行することもできる。したがって、印字用紙 P に一層正確な画像を形成するとともに、印字周期を短縮し印字速度を良好に向上させることができる。

【 0 0 8 0 】

10

なお、ストップパルスクロック I C K s n のパルス幅 W は、片道伝播時間 T の 0 . 5 倍に設定されている。ストップパルスクロック I C K s n は前述のように圧力波振動を相殺するものであり、しかも、そのパルス幅 W は片道伝播時間 T の奇数倍と大きく異なる短い値に設定されているため、このストップパルスクロック I C K s n によりノズル 6 1 8 からインクが噴射されることはない。また、噴射パルスクロック I C K f n が立ち下がるタイミング  $t_2$  から、ストップパルスクロック I C K s n の立ち上がるタイミング  $t_3$  と立ち下がるタイミング  $t_4$  との中間のタイミング  $t_M$  までの時間 d は、片道伝播時間 T の 2 . 5 倍に設定されている。インク噴射動作および相殺動作において、出力回路 3 4 が生成する駆動信号の電圧は同じである。

【 0 0 8 1 】

20

図 7 は、図 6 に示す印字周期  $T_m - 1$  のタイミングにおいて、転送データ D A T A としてストップパルスデータ S D n - 1 が転送されている区間のタイムチャートである。また、図 8 は、図 6 に示す印字周期  $T_m - 1$  のタイミングにおいて、転送データ D A T A として噴射パルスデータ F D n が転送されている区間のタイムチャートである。

【 0 0 8 2 】

以下、図 7 を参照して制御回路 2 2 のストップパルスデータ転送区間の動作を説明する。同転送区間において、シリアル - パラレル変換回路 4 2 は、データ設定回路 4 1 から  $n + 1$  番目の印字のための印字データ C h 0 n + 1 ~ C h 6 3 n + 1 をパラレル入力し、シフトクロックの立ち上がりにしたがって、その先頭の印字データ C h 0 n + 1 から順次 1 ビットずつシリアル出力端子 O U T からシリアル出力する。第 1 シフトレジスタ 4 3 には、 $n$  番目の印字のための各印字データ C h 0 n ~ C h 6 3 n が格納されている。この第 1 シフトレジスタ 4 3 は、シフトクロックの立ち上がりにしたがって、その先頭印字データ C h 0 n から順次 1 ビットずつシリアル出力端子 O U T からシリアル出力する。第 2 シフトレジスタ 4 4 には、 $n - 1$  番目の印字のための各印字データ C h 0 n - 1 ~ C h 6 3 n - 1 が格納されている。この第 2 シフトレジスタ 4 4 は、シフトクロックの立ち上がりにしたがって、その先頭の印字データ C h 0 n - 1 から順次 1 ビットずつシリアル出力端子 O U T からシリアル出力する。ここで、第 1 シフトレジスタ 4 3 は、シリアル - パラレル変換回路 4 2 からシリアル出力された各印字データ C h 0 n + 1 ~ C h 6 3 n + 1 をシリアル入力端子 I N 1 に入力する。また、第 2 シフトレジスタ 4 4 は、第 1 シフトレジスタ 4 3 からシリアル出力された各印字データ C h 0 n ~ C h 6 3 n をシリアル入力端子 I N に

【 0 0 8 3 】

転送データ生成部 4 5 では、上記 3 つのシリアル出力と転送データ制御信号が入力され、所定の論理演算が成される。いま、転送データ制御信号 P A T [ 7 - 0 ] = [ 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0 ] (ここで、各データは図の入力端子に上から順に対応している) として、P A T 3 のみ「1」とすることで、 $A = 0$  ,  $B = 1$  ,  $C = 1$  のときのみ、P A T 3 に対応する A N D ゲートから「1」が出力される。つまり、前 ( C ) に噴射ドットが有り、後 ( A ) に噴射ドットがないドット ( B ) に対して、転送データ D A T A ( D ) は「1」となり、ストップパルスを付加することができる。

【 0 0 8 4 】

50

次に、図 8 を参照して制御回路 22 の噴射パルスデータ転送区間の動作を説明する。同転送区間においては、上記ストップパルスデータの転送を終えた時点で、第 1 シフトレジスタ 43 には各印字データ  $Ch0n+1 \sim Ch63n+1$  が格納された状態になっており、シフトクロックの立ち上がりにしたがって、格納された先頭の印字データ  $Ch0n+1$  から順次 1 ビットずつシリアル出力端子 OUT からシリアル出力する。シリアル出力端子 OUT からシリアル出力された印字データ  $Chn+1$  はシリアル入力端子 IN2 に再度入力される。転送データ制御信号  $PAT[7-0] = [1,1,0,0,1,1,0,0]$  とすることで、A と C の状態にかかわらず、図 5 に示した  $PAT7$ 、 $PAT6$ 、 $PAT3$ 、 $PAT2$  に対応する AND ゲートのいずれかから、B に対応するデータが出力される。これにより、転送データ DATA(D)として、シリアル出力(B)が噴射パルスデータとして出力される。

10

#### 【0085】

以上詳述したように、本実施の形態のインク噴射装置の制御回路 22 において、印字周期  $T_m$  における  $n$  番目の印字について、対応する次の印字周期における  $n+1$  番目の印字のための印字データについての印字命令が無く、前の印字周期における  $n-1$  番目の印字のための印字データについて印字命令が有った場合に、ストップパルスデータが生成され、相殺動作が実行される。 $n$  番目の印字について、その前後の印字データの印字命令の上記以外の組み合わせでは、ストップパルスデータは生成されず、相殺動作は実行されない。

#### 【0086】

20

こうして、本実施の形態によれば、所定の周期タイミングに対応する前と次の周期タイミングにおいて印字命令が無い場合と有る場合とで相殺動作の実行・非実行を確実に切り替えることができ、また、この相殺動作の実行・非実行を選択的に切り替える際に、制御回路 22 は、駆動回路 21 による印字ヘッド 600 の各インク室 613 の電極 619c への電圧印加動作を正確に制御することができる。なお、相殺動作の実行・非実行の切り替え、すなわち、ストップパルスの付加条件は、上記の組み合わせに限られることなく、任意に変更可能である。特に、本発明では、装置の温度条件や使用条件に応じて、転送データ制御信号  $PAT[7-0]$  の内容を適宜に変更し、特開平 9-48112 号公報に記載のものと同様に、ストップパルス信号を付加したり省略することができる。この論理演算式の変更は、制御回路 22 の論理回路を変更し、または、所望の転送データ制御信号のパターンを ROM 12、RAM 13 に格納することで対応可能である。RAM 13 に格納した転送データ制御信号は、パーソナルコンピュータ等の外部装置 26 から書き替えることができる。

30

#### 【0087】

また、本実施形態によれば、駆動回路 21 は従来のみで、制御回路 22 だけを上記のように構成することにより、相殺動作の実行・非実行を選択的に切り替えることが可能なインク噴射装置を得ることができる。前述したように、1 チップの IC から構成される駆動回路 21 は、印字ヘッド 600 とともに印字ヘッドユニット 508 を構成し、印字ヘッドユニット 508 はキャリッジ 504 に取り付けられているが、制御回路 22 は、ハーネスケーブル 28 を介して駆動回路 21 に接続されている。そのため、印字ヘッドユニット 508 は変更することなく、制御回路 22 だけを交換すれば、本実施形態を実現することが可能であり、改造に要するコストを低く抑えることができる。

40

#### 【0088】

次に、本発明の第 2 の実施の形態のインク噴射装置を図面とともに説明する。

#### 【0089】

図 9 は、本実施の形態のインク噴射装置を備えたインクジェットプリンタの電氣的構成を示すブロック図で、マイクロコンピュータ 11、制御回路 22 および駆動回路 21 などからなる基本的構成は、前記実施の形態と同様である。本実施の形態と上記第 1 の実施の形態との主な相違点は、本実施の形態においては、制御回路 22 は、印字タイミング信号 TS および制御信号 RS に従い、イメージメモリ 25 に記憶されている印字データにもと

50

づいて、その印字データを被記録媒体に形成するに際して印字ヘッド 600 のノズル 618 からインクを噴射させる噴射動作のための噴射パルスデータ F D , 前記したインク室 613 内の残留圧力波振動を相殺する相殺動作のためのストップパルスデータ S D , 各データ F D , S D を切り替えるための切替信号 K S を生成し、駆動回路 21 に出力するようにしている。また、マイクロコンピュータ 11 が、データ F D , S D を制御するための、必要に応じて変更自在な転送データ制御信号 P A T [ 7 - 0 ] を制御回路 22 に出力すること、そして、データ F D , S D の切り替えを駆動回路 21 にて行うようにしたことである。

#### 【 0090 】

すなわち、図 10 は、駆動回路 21 の内部構成を示すブロック図で、本実施の形態では、シリアル - パラレル変換器を 2 個 31 A , 31 B 備えている。一方のシリアル - パラレル変換器 31 A は、64 ビット長のシフトレジスタから構成され、制御回路 22 から転送クロック T C K と同期してシリアル転送されてくる噴射パルスデータ F D を入力し、転送クロック T C K の立ち上がりにしたがって、噴射パルスデータ F D を各パラレルデータ F P D 0 ~ F P D 63 に変換することにより、噴射パルスデータ F D のシリアル - パラレル変換を行う。他方のシリアル - パラレル変換器 34 は、64 ビット長のシフトレジスタから構成され、制御回路 22 から転送クロック T C K と同期してシリアル転送されてくるストップパルスデータ S D を入力し、転送クロック T C K の立ち上がりにしたがって、ストップパルスデータ S D を各パラレルデータ S P D 0 ~ S P D 63 に変換することにより、ストップパルスデータ S D のシリアル - パラレル変換を行う。

#### 【 0091 】

64 個の切替回路 35 はそれぞれ、制御回路 22 から転送されてくる切り替え信号 K S にしたがって各ノード A , B のいずれか一方に切り替えられ、ノード A に切り替えられた場合はシリアル - パラレル変換器 33 の出力 ( 噴射パルスデータのパラレルデータ F P D 0 ~ F P D 63 ) を選択し、ノード B に切り替えられた場合はシリアル - パラレル変換器 34 の出力 ( ストップパルスデータのパラレルデータ S P D 0 ~ S P D 63 ) を選択し、その選択した出力をデータラッチ 32 へ出力する。データラッチ 32 , A N D ゲート 33 および出力回路 34 の構成は前記実施の形態と同様である。

#### 【 0092 】

図 11 は、制御回路 22 内部の要部構成を示すブロック図で、データ設定回路 41 , シリアル - パラレル変換回路 42 , 第 1 シフトレジスタ 43 , 第 2 シフトレジスタ 44 , 転送データ生成部 45 およびコントローラ回路 47 からなる基本的構成は前記実施の形態と同様である。前記実施の形態との相違点は、本実施の形態においては、シリアル - パラレル変換回路 42 が、そのシリアル出力端子 O U T から順次出力する印字データを、駆動回路 21 のシリアル - パラレル変換器 31 A に出力 ( F D ) する。また、第 1 シフトレジスタ 43 は、印字データをそのシリアル出力端子 O U T から、自己のシリアル入力端子 I N 2 に入力することなく、転送データ生成部 45 および第 2 シフトレジスタ 44 に入力する。

#### 【 0093 】

転送データ生成部 45 は、シリアル - パラレル変換回路 42 , 第 1 シフトレジスタ 43 および第 2 シフトレジスタ 44 からの出力 ( A , B , C ) と、転送データ制御信号 P A T [ 7 - 0 ] にもとづいてストップパルスデータ ( S D ) を生成する。転送データ制御信号 P A T [ 7 - 0 ] は、前記実施の形態と同様にコントローラ回路 47 から入力してもよいが、本実施の形態においてはマイクロコンピュータ 11 から入力する。転送データ生成部 45 の内部構成は、図 5 と同一である。

#### 【 0094 】

コントローラ回路 47 は、前記実施の形態と同様にストローブ信号 S T B 、転送クロック T C K および印字クロック I C K のほか、切り替え信号 K S を生成し、駆動回路 21 に出力する。

#### 【 0095 】

10

20

30

40

50

次に、上記のように構成された第2の実施の形態のインク噴射装置の動作を図12にもとづいて説明する。印字クロックICKおよびストローク信号STBは、前記実施の形態と同様である。

#### 【0096】

本実施の形態では、印字周期 $T_m - 1$ において、 $n$ 番目の印字のための噴射パルスデータ $FD_n$ と、 $n - 1$ 番目の印字のためのストップパルスデータ $SD_{n-1}$ とは同時に転送される。そして、印字周期 $T_m$ において、 $n + 1$ 番目の印字のための噴射パルスデータ $FD_{n+1}$ と、 $n$ 番目の印字のためのストップパルスデータ $SD_n$ とは同時に転送される。

#### 【0097】

つまり、印字周期 $T_m - 1$ において、印字クロックICKは、 $n - 1$ 番目の印字のための噴射パルスデータ $FD_{n-1}$ （図示略）に対応する噴射パルスクロック $ICK_{fn-1}$ が転送された後に、 $n - 1$ 番目の印字のためのストップパルスデータ $SD_{n-1}$ に対応するストップパルスクロック $ICK_{sn-1}$ が転送される。そして、印字周期 $T_m$ において、印字クロックICKは、 $n$ 番目の印字のための噴射パルスデータ $FD_n$ に対応する噴射パルスクロック $ICK_{fn}$ が転送された後に、 $n$ 番目の印字のためのストップパルスデータ $SD_n$ に対応するストップパルスクロック $ICK_{sn}$ が転送される。

#### 【0098】

また、切り替え信号KSは、ストローク信号STBに対応して転送される。各印字周期 $T_m - 1$ 、 $T_m$ において、切り替え信号KSは、各ストップパルスデータ $SD_{n-1}$ 、 $SD_n$ に対応する各ストローク信号 $STB_{sn-1}$ 、 $STB_{sn}$ が転送されているときには駆動回路21の各切替回路35をノードB側に切り替え、それ以外のときには各切替回路35をノードA側に切り替える。そのため、データラッチ32は、切り替え信号KSにしたがって各切替回路35がノードA側に切り替えられているときには、シリアル-パラレル変換器31Aの出力（噴射パルスデータFDをパラレル変換した各パラレルデータ $FPD_0 \sim FPD_63$ ）をラッチし、各切替回路35がノードB側に切り替えられているときには、シリアル-パラレル変換器31Bの出力（ストップパルスデータSDをパラレル変換した各パラレルデータ $SPD_0 \sim SPD_63$ ）をラッチする。したがって、データラッチ32に $n - 1$ 番目の印字のための噴射パルスデータ $FD_{n-1}$ （図示略）がラッチされているとき、シリアル-パラレル変換器34には、その $n - 1$ 番目の印字のためのストップパルスデータ $SD_{n-1}$ が格納され、シリアル-パラレル変換器33には、 $n$ 番目の印字のための噴射パルスデータ $FD_n$ が格納される。 $n - 1$ 番目の噴射パルスデータ $FD_{n-1}$ が出力された後、それに対応するストップパルスデータ $SD_{n-1}$ が出力され、続いて $n$ 番目の噴射パルスデータ $FD_n$ の出力が行われることになる。

#### 【0099】

そして、データラッチ32にラッチされたデータは、印字クロックICKに同期して印字ヘッド600に出力され、前記実施の形態と同様に噴射動作および相殺動作が行われる。

#### 【0100】

制御回路22のタイムチャートを図示すると、図7と同様になる。この場合、図12に示す印字周期 $T_m$ のタイミングにおいて、転送データとして噴射パルスデータ $FD_{n+1}$ とストップパルスデータ $SD_n$ が転送されている区間のタイムチャートとなる。

#### 【0101】

図13、図14は、第3の実施の形態を示す。本実施の形態は第2の実施の形態を少し変形したもので、2個のデータラッチ32A、32Bが2個のシリアル-パラレル変換器31A、31Bに対応して設けられ、切替回路35は、2個のデータラッチ32A、32BのいずれかのデータをANDゲート33に選択的に出力するようになっている。

#### 【0102】

図14は、第3の実施の形態における印字クロックICK、ストローク信号STB、噴射パルスデータFD、ストップパルスデータSD、切り替え信号KSのタイムチャートである。印字周期 $T_m - 1$ において、 $n$ 番目の印字のための噴射パルスデータ $FD_n$ と、 $n$

10

20

30

40

50



番目の印字のためのストップパルスデータ  $SD_n$  とは同時に転送される。そして、印字周期  $T_m$  において、 $n+1$  番目の印字のための噴射パルスデータ  $FD_{n+1}$  と、 $n+1$  番目の印字のためのストップパルスデータ  $SD_{n+1}$  とは同時に転送される。この実施の形態では、図 11 に破線で示すように噴射パルスデータ  $FD_n$  は、制御回路 22 の第 1 シフトレジスタ 43 の出力 (B) とする。

#### 【0103】

また、印字周期  $T_m - 1$  において、ストローブ信号  $STB$  は、 $n-1$  番目の印字のための噴射パルスデータ  $FD_{n-1}$  (図示略) およびストップパルスデータ  $SD_{n-1}$  (図示略) に対応するストローブ信号  $STB_{n-1}$  が転送される。そして、印字周期  $T_m$  において、ストローブ信号  $STB$  は、 $n$  番目の印字のための噴射パルスデータ  $FD_n$  およびストップパルスデータ  $SD_n$  に対応するストローブ信号  $STB_n$  が転送される。また、切り替え信号  $KS$  は、印字クロック  $ICK$  に対応して転送される。

10

#### 【0104】

各印字周期  $T_m - 1$ ,  $T_m$  において、駆動回路 21 の各切替回路 35 は、各ストップパルスデータ  $SD_{n-1}$ ,  $SD_n$  に対応する各ストップパルスクロック  $ICK_{sn-1}$ ,  $ICK_{sn}$  が転送されているときには切り替え信号  $KS$  にしたがってノード B 側に切り替えられ、それ以外のときには切り替え信号  $KS$  にしたがってノード A 側に切り替えられる。各切替回路 35 がノード A 側に切り替えられているとき、駆動回路 21 の各 AND ゲート 33 には、データラッチ 32 A にラッチされたシリアル - パラレル変換器 31 A の出力 (噴射パルスデータ  $FD$  をパラレル変換した各パラレルデータ  $FPD_0 \sim FPD_63$ ) が入

20

#### 【0105】

したがって、データラッチ 32 A, 32 B にラッチされたデータは、印字クロック  $ICK$  に同期して印字ヘッド 600 に出力され、前記実施の形態と同様に噴射動作および相殺動作が行われる。噴射パルスデータ  $FD_n$  とストップパルスデータ  $SD_n$  が転送されている区間のタイムチャートについても前述と同等であるので説明を省略する。

#### 【0106】

30

以上のように、本実施形態の制御回路 22 において、 $n$  番目の印字のための噴射パルスデータ  $FD_n$  と、 $n$  番目の印字のためのストップパルスデータ  $SD_n$  とは同時に生成される。各データ  $FD_n$ ,  $SD_n$  は駆動回路 21 に同時に転送され、各シリアル - パラレル変換器 31 A, 31 B において、各データ  $FD_n$ ,  $SD_n$  をシリアル - パラレル変換した各パラレルデータ  $FPD_0 \sim FPD_63$ ,  $SPD_0 \sim SPD_63$  が同時に生成される。各パラレルデータ  $FPD_0 \sim FPD_63$ ,  $SPD_0 \sim SPD_63$  はそれぞれ各データラッチ 32 A, 32 B へ出力され、ストローブ信号  $STB$  にしたがって同時にラッチされる。そして、印字クロック  $ICK$  に対応した切り替え信号  $KS$  にしたがって切り替えられた各切替回路 35 により、各データラッチ 32 A, 32 B に一旦ラッチされた各パラレルデータ  $FPD_0 \sim FPD_63$ ,  $SPD_0 \sim SPD_63$  のいずれか一方が各 AND ゲート 33 へ出力

40

#### 【0107】

そのため、図 14 に示すように、ストップパルスデータ  $SD_{n-1}$  に対応するストップパルスクロック  $ICK_{sn-1}$  が立ち下がるタイミング  $t_5$  と、噴射パルスデータ  $FD_n$  に対応する噴射パルスクロック  $ICK_{fn}$  が立ち上がるタイミング  $t_1$  との時間間隔を短くすることができる。また、噴射パルスデータ  $FD_n$  に対応する噴射パルスクロック  $ICK_{fn}$  が立ち下がるタイミング  $t_2$  と、ストップパルスデータ  $SD_n$  に対応するストップパルスクロック  $ICK_{sn}$  が立ち上がるタイミング  $t_3$  との時間間隔を短くすることができる。したがって、本実施の態によれば、第 2 の実施の形態よりもさらに各印字周期  $T_m - 1$ ,  $T_m$  のタイミングを短くすることが可能になり、印字速度をより良好に向上させる

50

ことができる。

【0108】

図15は、第4の実施の形態のインク噴射装置を備えたインクジェットプリンタの電氣的構成を示すブロック図で、マイクロコンピュータ11、制御回路22および駆動回路21などからなる基本的構成は、前記第1の実施の形態と同様である。本実施の形態と第1の実施の形態との主な相違点は、本実施の形態においては、相殺動作のための付加パルスを、制御回路22で生成して駆動回路21に転送するのではなく、駆動回路21で生成するようにしたことと、相殺動作を行うための条件を決める転送データ制御信号に代えて、印字データの組み合わせを切り替えるための切り替え信号を、制御回路22から駆動回路21に対して出力するようにしたことである。

10

【0109】

すなわち、図15において、図2と相違するのは、制御回路22から駆動回路21に対して、相殺動作を付加する条件として、印字データの組み合わせを切り替えるための切り替え信号KS（組み合わせ指示信号）が出力されるようになっている。また、相殺動作のための付加パルス生成は、以下に具体的に説明するように、駆動回路21にて行われるようになっている。そのほかは、前述と同等であり、それらの説明を省略する。

【0110】

図16は、駆動回路21の内部構成を示すブロック図である。駆動回路21は、ANDゲート33、出力回路34、データラッチ32、3個のシリアル-パラレル変換器31A、31B、31C、64個のパルスデータ生成回路36を備えている。

20

【0111】

第1シリアル-パラレル変換器31Aは、64ビット長のシフトレジスタから構成され、制御回路22から転送クロックCLKと同期してシリアル転送されてくる転送データDATAを入力し、転送クロックCLKの立ち上がりにしたがって、転送データDATAを各パラレルデータに変換することにより、転送データDATAのシリアル-パラレル変換を行う。また、第2シリアル-パラレル変換器31Bは、64ビット長のシフトレジスタから構成され、転送クロックCLKの立ち上がりにしたがって、第1シリアル-パラレル変換器31Aから入力した転送データDATAを先頭のデータから順次1ビットずつシリアル出力する。第3シリアル-パラレル変換器31Cは、64ビット長のシフトレジスタから構成され、転送クロックCLKの立ち上がりにしたがって、第2シリアル-パラレル変換器31Bからシリアル出力された転送データDATAをシリアル入力し、転送データDATAを各パラレルデータに変換することにより、転送データDATAのシリアル-パラレル変換を行う。

30

【0112】

64個のパルスデータ生成回路36は、論理回路から成り、付加パルスデータ生成手段として機能するものであり、それぞれ、制御回路22から転送されてくる切り替え信号KSにしたがって、各シリアル-パラレル変換器31A～31Cの出力（各パラレルデータ）から、論理演算を行うことで、噴射動作のための噴射パルスデータと、相殺動作のためのストップパルスデータとを生成する。切り替え信号は、ストップパルスを生成する条件、つまり、印字パルスの前後のデータの組み合わせを指示するための信号であり、温度条件や使用条件に応じて適宜に決定されればよい。

40

【0113】

データラッチ32は、制御回路22から転送されてくるストローク信号STBの立ち上がりにしたがって、各ストップパルスデータまたは各噴射パルスデータをそれぞれラッチし、そのラッチした各データを各ANDゲート33へ出力する。64個のANDゲート33はそれぞれ、各ストップパルスデータまたは各噴射パルスデータと、制御回路22から転送されてくる印字クロックICKとの論理積をとり、各ストップパルスデータ毎または各噴射パルスデータ毎の論理積の結果である各駆動データを生成する。

【0114】

64個の出力回路34はそれぞれ、各駆動データにもとづいて、印字ヘッドに適した駆

50

動信号を生成し、その各駆動信号を印字ヘッド600の各インク室613の電極619へ出力する。

#### 【0115】

ところで、各シリアル - パラレル変換器31A ~ 31Cから出力される各パラレルデータはそれぞれ、印字ヘッド600の各インク室613に対応している。そのため、各パルスデータ生成回路36から出力される各ストップパルスデータまたは各噴射パルスデータもそれぞれ、印字ヘッド600の各インク室613に対応する。

#### 【0116】

各パルスデータ生成回路36の内部構成は、図5と同等である。このパルスデータ生成回路36には、相殺動作を実行する条件を決めるための印字データの組み合わせを指示する信号として、前述の転送データ制御信号に代え、同等の機能を持つ切り替え信号KSが10 入力される。図5のAND回路は、各シリアル - パラレル変換器31A ~ 31Cから出力されたパラレルデータのうち同じインク室613に対応するデータをそれぞれ入力するとともに、前記第1の実施の形態と同様に、これらと切り替え信号KS（これはPAT[7 - 0]で示す）との論理積をとる。OR回路の出力端には、ストップパルスデータと噴射パルスデータとが出力される。つまり、各パルスデータ生成回路36はそれぞれ、切り替え信号KSにしたがって、各ストップパルスデータまたは各噴射パルスデータを出力する。切り替え信号PAT[7 - 0]は、第1の実施の形態と同様にその各内容を適宜に選択することにより、データA, B, Cのうち、任意のものを出力したり、データA, B, Cの任意の組み合わせにもとづいた信号を出力することができる。20

#### 【0117】

次に、上記のように構成された第4の実施の形態のインク噴射装置の動作について説明する。図17は、印字クロックICK, ストロープ信号STB, 転送データDATA, 切り替え信号PAT[7 - 0]のタイムチャートである。転送データDATAは、所定の印字周期のタイミング毎に転送される。各生成回路36の生成したストップパルスデータと噴射パルスデータは、ストロープ信号STBおよび印字クロックICKにそれぞれ対応して、所定の印字周期のタイミング毎に転送される。

#### 【0118】

各印字周期のタイミングにおいて、転送データDATAは、転送クロックの立ち上がりにしたがって、各シリアル - パラレル変換器31A ~ 31C間をシリアルに転送され、各20 シリアル - パラレル変換器内において1ビットずつシフトされる。つまり、1つの印字周期の転送データの転送後において、第2シリアル - パラレル変換器31Bから出力される各パラレルデータがn番目の印字のための噴射パルスデータであるとする、第1シリアル - パラレル変換器31Aから出力される各パラレルデータはn + 1番目の印字のための噴射パルスデータで、第3シリアル - パラレル変換器31Cから出力される各パラレルデータはn - 1番目の印字のための噴射パルスデータとなる。切り替え信号PAT[7 - 0]は、ストロープ信号に対応して転送される。そして、1つの印字周期において、印字クロックは、1つのドットの印字のための噴射パルスデータに対応する噴射パルスクロックICKfが転送された後に、そのドットの印字のためのストップパルスデータに対応するストップパルスクロックICKsが転送される。また、ストロープ信号は、噴射パルスデータに対するSTBfと、ストップパルスデータに対するSTBsが連続して転送される。40

#### 【0119】

パルスデータ生成回路36では、上記3つの出力A, B, Cと切り替え信号PAT[7 - 0]が50 入力され、論理演算が成される。切り替え制御信号PAT[7 - 0] = [1, 1, 1, 1, 0, 0, 0, 0]とし、PAT7, 6, 5, 4を「1」とすることで、BとCの状態にかかわらず、PAT7, 6, 5, 4に対応するいずれかから、Aに対応するデータ、つまり第1シリアル - パラレル変換器31Aに格納したデータと同じものが、OR回路から噴射パルスデータとして出力される。噴射パルスに対するストロープ信号STBfが立ち上がり、噴射パルスデータがデータラッチ32にラッチされた後、第1 ~ 3シリアル - パラレル変換

器 3 1 A ~ C の内容がシフトされ、前回の A の内容が B に、B の内容が C に、新規転送データが A になった後、切り替え制御信号  $PAT[7-0] = [0,0,0,0,1,0,0,0]$  として、 $PAT3$  のみ「1」とすることで、 $A = 0$  ,  $B = 1$  ,  $C = 1$  のときのみ、 $PAT3$  に対応する  $AND$  ゲートから「1」が出力される。つまり、前 (C) に噴射ドットが有り、後 (A) に噴射ドットがないドット (B) に対して、転送データ  $DATA(D)$  は「1」となり、ストップパルスが付加することができる。パルスデータ生成回路 3 6 で合成されたストップパルスデータは、ストローク信号  $STBs$  の立ち上がりでデータラッチ 3 2 にラッチされる。

【0120】

駆動回路 2 1 の各  $AND$  ゲート 3 3 は、前記実施の形態と同様に、データラッチ 3 2 および印字クロック  $ICK$  の状態のしたがつて印字ヘッド 6 0 0 に駆動信号を出力する。

10

【0121】

本実施形態によれば、制御回路 2 2 は従来そのまま、駆動回路 2 1 だけを上記のように構成することにより、相殺動作の実行・非実行を選択的に切り替えることが可能なインク噴射装置を得ることができる。

【0122】

図 1 8 は、第 5 の実施の形態を示すもので、前記第 4 の実施の形態を少し変形したものである。本実施の形態においては、3 個のシリアル - パラレル変換器 3 1 A , 3 1 B , 3 1 C に対応して 3 個のデータラッチ 3 2 A , 3 2 B , 3 2 C が設けられる。各データラッチ 3 2 A , 3 2 B , 3 2 C はそれぞれ、制御回路 2 2 から転送されてくるストローク信号 ( $STB$ ) の立ち上がりにしたがつて、各シリアル - パラレル変換器 3 1 A , 3 1 B , 3 1 C の各パラレルデータ出力をラッチする。6 4 個のパルスデータ生成回路 3 6 はそれぞれ、制御回路 2 2 から転送されてくる切り替え信号  $KS$  と、各データラッチ 3 2 A , 3 2 B , 3 2 C の各パラレルデータ出力との論理積をとり、噴射動作のための噴射パルスデータと、相殺動作のためのストップパルスデータとを生成し、 $AND$  ゲート 3 3 に出力する。パルスデータ生成回路 3 6 は、前述した図 1 6 に示すものと同じである。

20

【0123】

以下、駆動回路 2 1 の動作を図 1 9 を参照して説明する。

【0124】

各シリアル - パラレル変換器 3 1 A ~ 3 1 C は前記実施の形態と同様の動作を行い、データラッチ 3 2 A ~ 3 2 C は上記各シリアル - パラレル変換器 3 1 A ~ 3 1 C から出力された各印字データをストローク信号の立ち上がりでラッチする。各パルスデータ生成回路 3 6 は、切り替え信号を  $PAT[7-0] = [1,1,0,0,1,1,0,0]$  とすることで、B に対応するデータが噴射パルスデータとして出力される。そして、 $AND$  ゲート 3 3 において印字クロック  $ICK$  の噴射パルスクロックと論理演算され、印字ヘッド 6 0 0 に出力される。

30

【0125】

続いて、データラッチ 3 2 A ~ 3 2 C の内容をそのままに維持して切り替え信号を  $PAT[7-0] = [0,0,0,0,1,0,0,0]$  に切り替え、前記実施の形態と同様に  $PAT3$  のみ「1」とすることで、 $A = 0$  ,  $B = 1$  ,  $C = 1$  のときのみ、 $PAT3$  に対応する  $AND$  ゲートから「1」が出力される。そして、 $AND$  ゲート 3 3 において印字クロック  $ICK$  のストップパルスクロックと論理演算され、印字ヘッド 6 0 0 に出力される。

40

【0126】

以上のように、第 5 の実施の形態のインク噴射装置によれば、シリアル - パラレル変換器 3 1 A ~ 3 1 C から出力された各パラレルデータをデータラッチ 3 2 A ~ 3 2 C に一旦ラッチする。そして、印字クロックに対応した切り替え信号により、パルスデータ生成回路 3 6 から出力される噴射パルスデータとストップパルスデータとを切り替えて  $AND$  回路 3 1 へ送る。そのため、印字クロック  $ICK$  におけるストップパルスが立ち下がるタイミングと、噴射パルスが立ち上がるタイミングとの時間間隔、および噴射パルスが立ち下がるタイミングとストップパルスが立ち上がるタイミングとの時間間隔をそれぞれ短くす

50

ることができ、第4の実施の形態よりも各印字周期のタイミングを短くすることが可能で、印字速度をより良好に向上させることができる。

#### 【0127】

次に、本発明の第6の実施の形態について説明する。第6の実施の形態のインクジェットプリンタの概略の電氣的構成は図2と同様であり、また駆動回路21は図3と同様であるので、説明を省略する。

#### 【0128】

図20は、制御回路22（ゲートアレイ）内部の要部構成を示す。制御回路22は、3つのデータ格納手段を成す、第1レジスタ52、第2レジスタ53、および第3レジスタ54と、これらのレジスタからのシリアル出力を受けて、相殺動作のためのストップパルス（SP）データを生成するSPデータ生成部56（付加パルスデータ生成手段）と、データ転送部55と、コントローラ回路57を備えている。各レジスタ52～54には、イメージメモリ25の印字データ領域25aに記憶されている印字データが印字方向に1バイト単位で順次読み出されて、第2レジスタ53には印字データ $n$ （B）、第3レジスタ54には印字データ $n-1$ （C）、および、第1レジスタ52には印字データ $n+1$ （A）がそれぞれ取り込まれる。ここで、印字データ $n$ は所定タイミングでの当該1つのドットのデータであり、印字データ $n+1$ は当該1ドットの直後の噴射データとなり、印字データ $n-1$ は当該1ドットの直前の噴射データである。各レジスタ52、53、54は、レジスタ制御信号にしたがってその印字データをSPデータ生成部56に出力（A、B、C）する。

#### 【0129】

このSPデータ生成部56は、第1の実施の形態の図5と同一の構成であり、論理回路から成り、第2レジスタ53からの印字データ $n$ （B）、第3レジスタ54からの印字データ $n-1$ （C）、および、第1レジスタ52からの印字データ $n+1$ （A）を取り込み、コントローラ部57からのSPデータ制御信号PAT[7-0]とともに論理演算し、ストップパルス（SP）を生成する。SPデータ生成部56により生成されたSPデータ $n$ （D）は、イメージメモリ25のSPデータ領域25bに記憶させる。

#### 【0130】

データ転送部55は、イメージメモリ25の印字データ領域25aに記憶されている印字データと、SPデータ領域25bに記憶されているSPデータを交互に読み出し、転送データDATAをシリアル出力する。この転送データDATAには、印字ヘッド600のノズル618からインクを噴射させる噴射動作のための噴射パルスデータと、インク室613内の残留圧力波振動を相殺する相殺動作のためのストップパルスデータが含まれる。また、コントローラ回路57は、マイクロコンピュータ11から転送されてくる印字タイミング信号TSおよび制御信号RSにしたがって、レジスタ52～54、SPデータ生成部56、データ転送部55およびイメージメモリ25を制御するためのレジスタ制御信号、SPデータ制御信号、データ転送制御信号およびメモリアドレス信号を生成するとともに、転送データ制御信号、転送データDATAに同期するストローク信号STB、転送クロックCLKおよび印字クロックICKを生成する。

#### 【0131】

次に、上記のように構成された第6の実施の形態のインク噴射装置の動作について説明する。印字クロックICK、ストローク信号STB、転送データDATAのタイムチャートは、第1の実施形態の図6と同一であり、説明を省略する。図21にイメージメモリ25の印字データ領域25aのイメージマップ例を、図22にイメージメモリ25のSPデータ領域25bのイメージマップ例をそれぞれ示す。図において黒は噴射ドット有り、白は噴射ドット無しを示す。印字データは1バイト単位で同時に8列分（0～7）が処理される。縦方向1バイト分の印字ドットデータ $n$ （B）に対して、直前のドットデータ $n-1$ （C）、直後のドットデータ $n+1$ （A）とした場合を説明する。

#### 【0132】

いま、SPデータ制御信号PAT[7-0]を、[0,0,0,0,1,0,0,0]とし、PAT3

10

20

30

40

50

のみ「1」とすることで、 $A = 0$ 、 $B = 1$ 、 $C = 1$ のときのみ、PAT3に対応するANDゲートから「1」が出力される。つまり、直前(C)に噴射ドットが有り、直後(A)に噴射ドットが無いドット(B)に対して、付加すべきストップパルスデータ(SPデータ)を作成し、SPデータ領域25bに記憶させる。それ以外のときには、ストップパルスデータ無しを同領域に記憶させる。図21の印字データの場合に作成されるSPデータは、図22に示すようになる。データ転送部55は、データ転送制御信号にもとづいてイメージメモリ25から印字データとSPデータを読み出して、転送データDATAとして駆動回路21に出力する。

【0133】

駆動回路21は、第1の実施の形態の図3および図6に示すように、転送クロックTC 10  
Kにしたがって印字データを印字ヘッドのインク室数分シリアル-パラレル変換器31に入力し、ストローク信号STBにしたがってデータラッチ32にラッチし、印字クロックICKと論理積をとって、印字ヘッドに出力する。また同様にストップパルス(SP)データを入力し、印字ヘッドに出力する。

【0134】

このように、第6の実施の形態によれば、駆動回路21は従来のみで、制御回路22 2  
だけを上記のように構成することにより、相殺動作の実行・非実行を選択的に切り替えることが可能なインク噴射装置を得ることができる。

【0135】

なお、本発明は上記各実施の形態に限定されるものではなく、以下のように種々の変形 20  
が可能である。

【0136】

(1) 上記各実施の形態では、各印字周期のタイミングにおいて、噴射パルスデータに対応する印字パルスが1つだけ生成されるようにしたが、複数個生成されるようにしてもよい。この場合、噴射パルスデータに対応する印字パルスの数と、ノズル618から噴射されるインクの滴数とは等しくなる。そのため、噴射パルスデータに対応する印字パルスの数を増やすほど、噴射されるインクの滴数も増えることになり、印字濃度が増大して濃厚で鮮明な画像を得ることができる。

【0137】

(2) 上記各実施の形態では、噴射パルスデータに対応する印字クロック内の噴射パルス 30  
クロックの幅を、片道伝播時間Tと同じに設定したが、片道伝播時間Tのほぼ奇数倍に設定してもよい。

【0138】

(3) 上記各実施の形態では、ストップパルスデータに対応する印字クロック内のストップパルス 30  
クロックの幅を、片道伝播時間Tの0.5倍に設定したが、印字クロックによりノズル618からインクが噴射されないで、かつ、相殺動作が確実に実行されるパルス幅であればどのような値に設定してもよい。

【0139】

(4) 上記各実施の形態では、噴射パルスクロックが立ち下がるタイミングから、ストップパルス 40  
クロックの立ち上がるタイミングと立ち下がるタイミングとの中間のタイミングまでの時間を、片道伝播時間Tの2.5倍に設定したが、相殺動作が確実に実行される時間であればどのような値に設定してもよい。

【0140】

(5) 上記各実施の形態では、インク噴射動作および相殺動作において、出力回路34 50  
が生成する駆動信号の電圧を同じにしているが、相殺動作において出力回路34が生成する駆動信号の電圧を、インク噴射動作におけるそれよりも低い電圧にしたり、負の電圧にしてもよい。また、上記各実施形態では、アクチュエータ壁603の下部壁607および上部壁605の圧電変形により、インク室613の容積を変えてインクを噴射するようにしたが、下部壁607または上部壁605の一方を圧電変形しない材質で形成し、他方の圧電変形に伴って当該一方を変形させることにより、インクを噴射するようにしてもよい

。また、上記各実施形態ではインク室 6 1 3 の両側に空気室 6 1 5 を設けているが、空気室 6 1 5 を設けずに、各インク室 6 1 3 が隣接するようにしてもよい。

【 0 1 4 1 】

( 6 ) 上記各実施形態では印字ヘッド 6 0 0 がキャリッジ 5 0 4 とともに往復移動するプリンタに適用したが、プリンタ本体に印字ヘッド 6 0 0 を固定したいわゆるラインプリンタ等に適用してもよい。

【 0 1 4 2 】

( 7 ) 上記各実施の形態ではパーソナルコンピュータからデータを受信して印字動作をするプリンタに適用したが、インク滴噴射装置を印字機構として組み込んだワードプロセッサ、ファクシミリなどに適用してもよい。

10

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本実施形態のインク噴射装置を備えたインクジェットプリンタの概略構成を示す斜視図。

【図 2】 本発明の第 1 の実施の形態のインク噴射装置を備えたインクジェットプリンタの電氣的構成を示すブロック図。

【図 3】 図 2 の駆動回路 2 1 の構成を示すブロック図。

【図 4】 図 2 の制御回路 2 2 の構成を示すブロック図。

【図 5】 図 4 の転送データ生成部 4 5 の回路図。

【図 6】 本実施の形態のインク噴射装置の動作を説明するためのタイムチャート。

【図 7】 本実施の形態のインク噴射装置の動作を説明するためのタイムチャート。

20

【図 8】 本実施の形態のインク噴射装置の動作を説明するためのタイムチャート。

【図 9】 第 2 の実施の形態のインク噴射装置を備えたインクジェットプリンタの電氣的構成を示すブロック図。

【図 1 0】 図 9 の駆動回路 2 1 の構成を示すブロック図。

【図 1 1】 図 9 の制御回路 2 2 の構成を示すブロック図。

【図 1 2】 第 2 の実施の形態のインク噴射装置の動作を説明するためのタイムチャート

。

【図 1 3】 第 3 の実施の形態のインク噴射装置の駆動回路の構成を示すブロック図。

【図 1 4】 第 3 の実施の形態のインク噴射装置の動作を説明するためのタイムチャート

。

30

【図 1 5】 第 4 の実施の形態のインク噴射装置を備えたインクジェットプリンタの電氣的構成を示すブロック図。

【図 1 6】 図 1 6 の駆動回路 2 1 の構成を示すブロック図。

【図 1 7】 第 4 の実施の形態のインク噴射装置の動作を説明するためのタイムチャート

。

【図 1 8】 第 5 の実施の形態のインク噴射装置の駆動回路の構成を示すブロック図。

【図 1 9】 第 5 の実施の形態のインク噴射装置の動作を説明するためのタイムチャート

。

【図 2 0】 第 6 の実施の形態の制御回路 2 2 の構成を示すブロック図。

【図 2 1】 第 6 の実施の形態によるイメージメモリの印字データ領域のイメージマップを示す図。

40

【図 2 2】 第 6 の実施の形態によるイメージメモリの S P データ領域のイメージマップを示す図。

【図 2 3】 従来の形態および本発明の実施の形態のインク噴射装置の印字ヘッドの構成を示す断面図で、図 2 4 の X - X 線断面図。。

【図 2 4】 図 2 3 の Y - Y 線断面図。。

【図 2 5】 図 2 3 の印字ヘッドの動作を説明するための断面図。

【符号の説明】

6 1 3 ... インク室

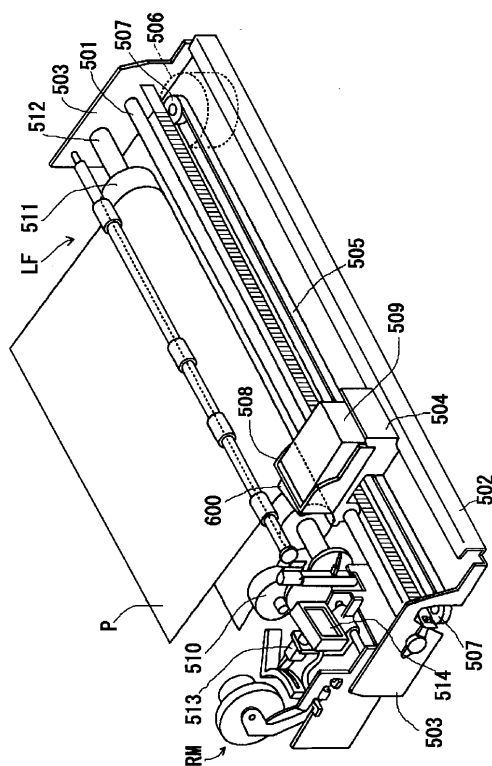
6 0 3 ... アクチュエータ壁

50

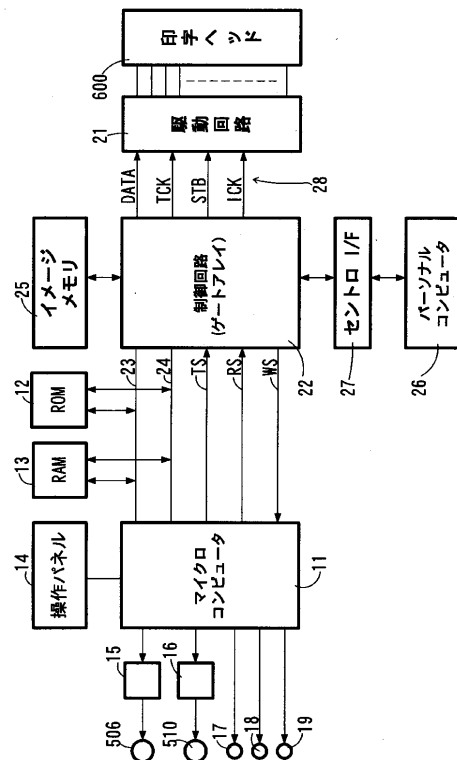
- 2 1 ... 駆動回路
- 2 2 ... 制御回路
- 2 5 ... イメージメモリ
- 3 1 , 3 1 A , 3 1 B , 3 1 C ... シリアル - パラレル変換器 (格納手段)
- 3 6 ... パルスデータ生成回路 (付加パルスデータ生成手段)
- 4 2 ... シリアル - パラレル変換部 (格納手段)
- 4 3 , 4 4 ... シフトレジスタ (格納手段)
- 4 5 ... 転送データ生成部 (付加パルスデータ生成手段)
- 5 2 , 5 3 , 5 4 ... レジスタ (格納手段)
- 5 6 ... S P データ生成部 (付加パルス生成手段)

10

【図 1】

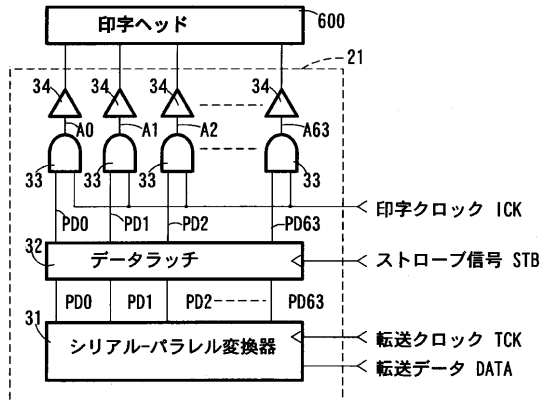


【図 2】

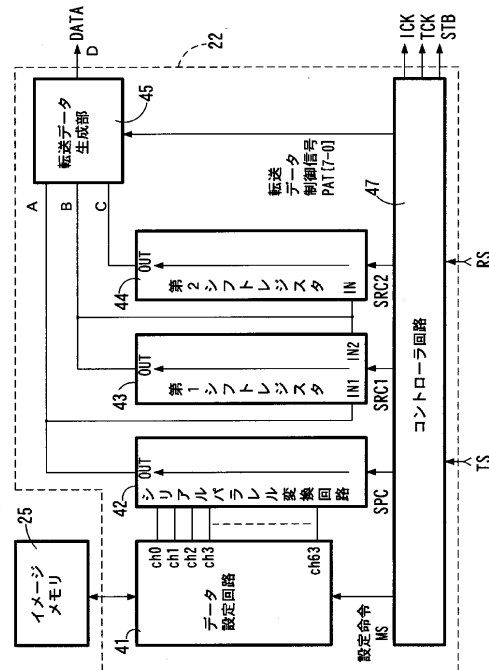




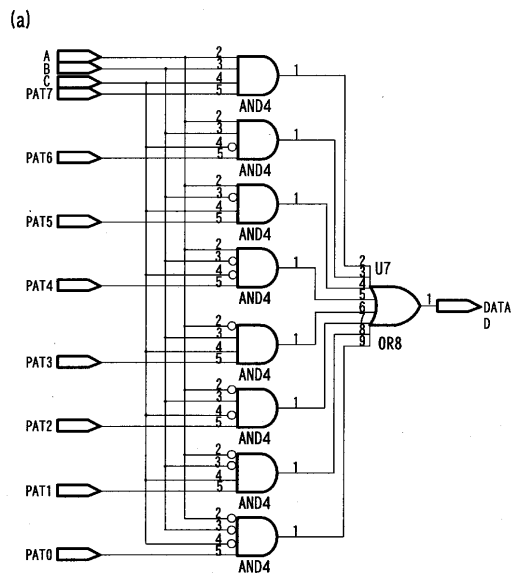
【図 3】



【図 4】



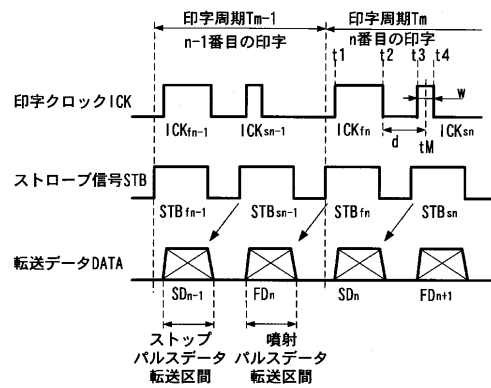
【図 5】



(b)

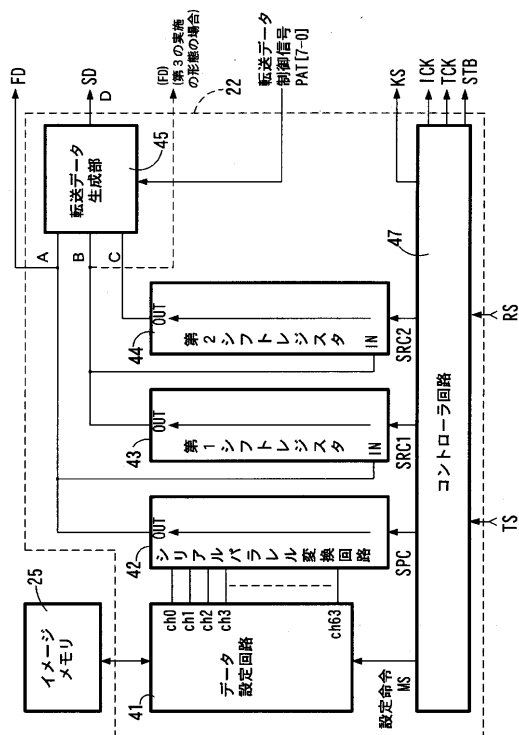
[A, B, C] = [1, 1, 1]	PAT 7 = 1
[A, B, C] = [1, 1, 0]	PAT 6 = 1
[A, B, C] = [1, 0, 1]	PAT 5 = 1
[A, B, C] = [1, 0, 0]	PAT 4 = 1
[A, B, C] = [0, 1, 1]	PAT 3 = 1
[A, B, C] = [0, 1, 0]	PAT 2 = 1
[A, B, C] = [0, 0, 1]	PAT 1 = 1
[A, B, C] = [0, 0, 0]	PAT 0 = 1

【図 6】

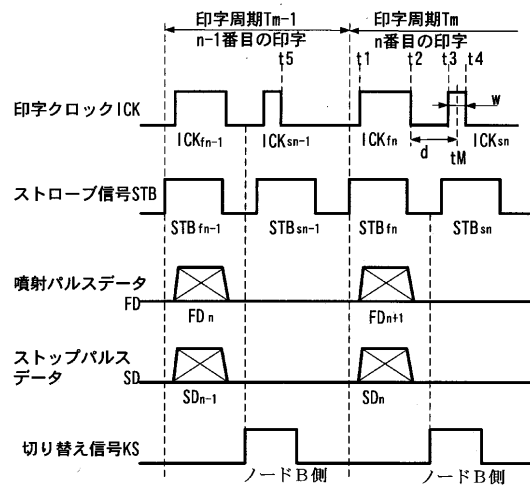




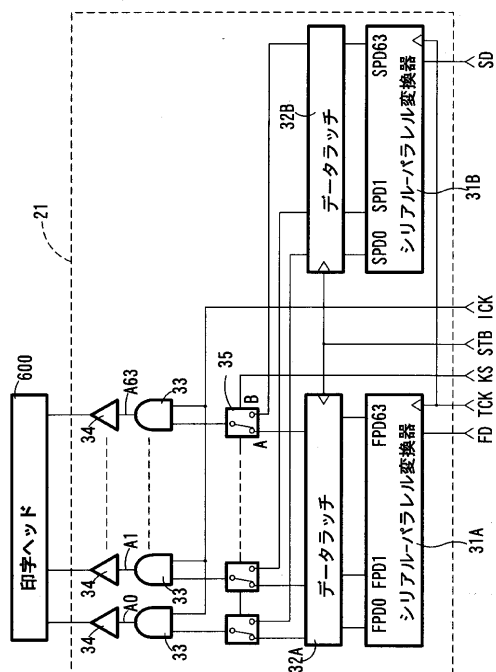
【 図 1 1 】



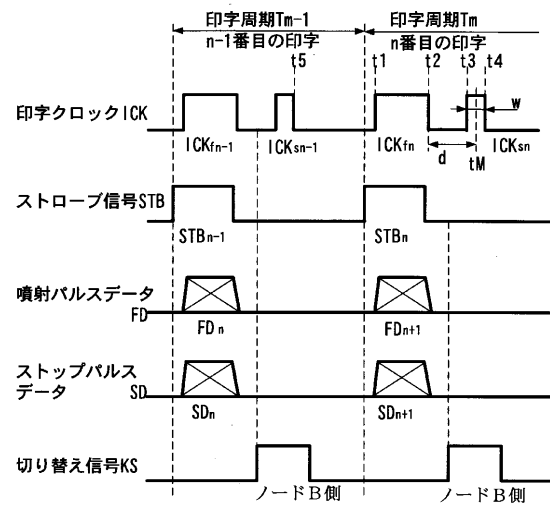
【 図 1 2 】



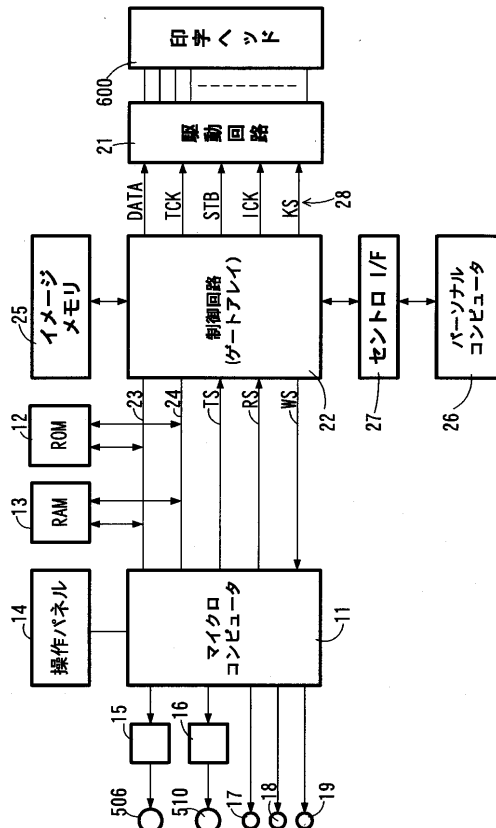
【 図 1 3 】



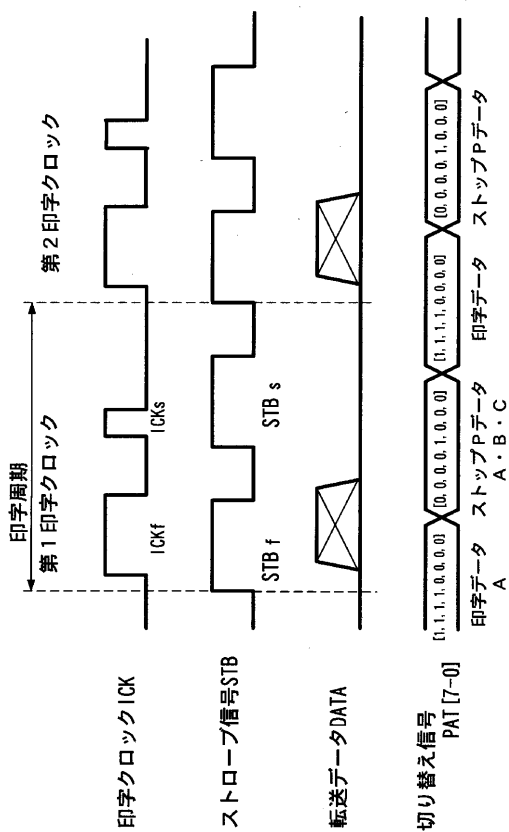
【 図 1 4 】



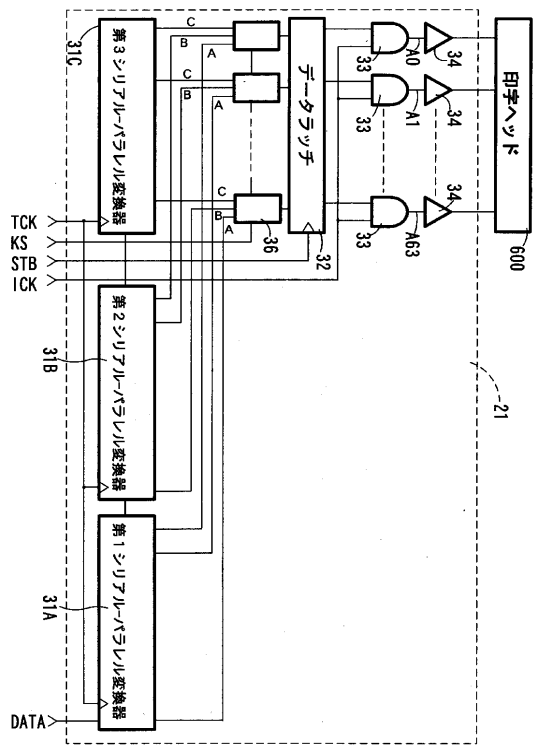
【 図 1 5 】



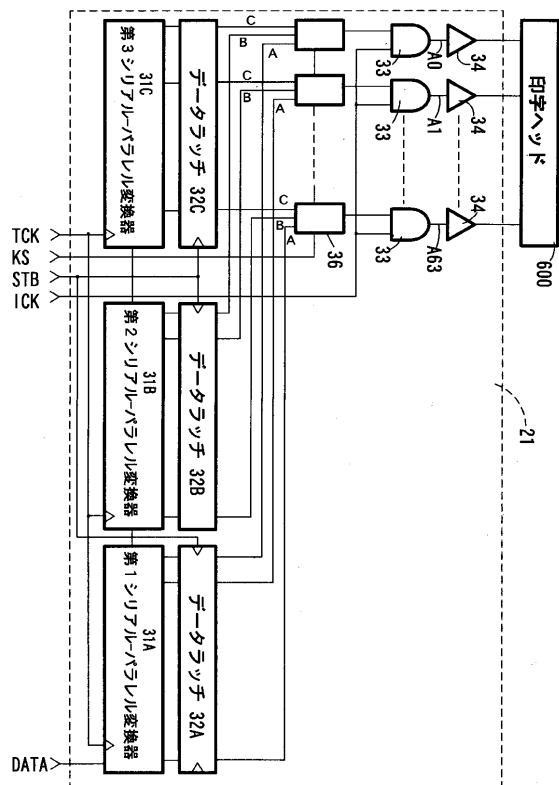
【 図 1 7 】



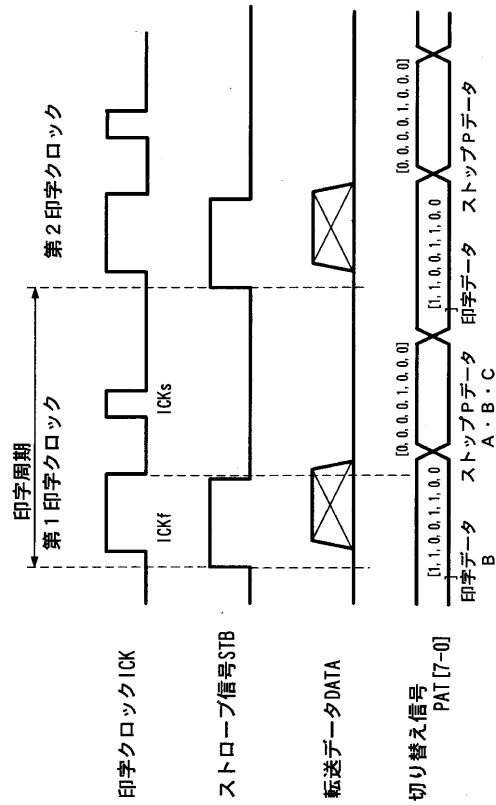
【 図 1 6 】



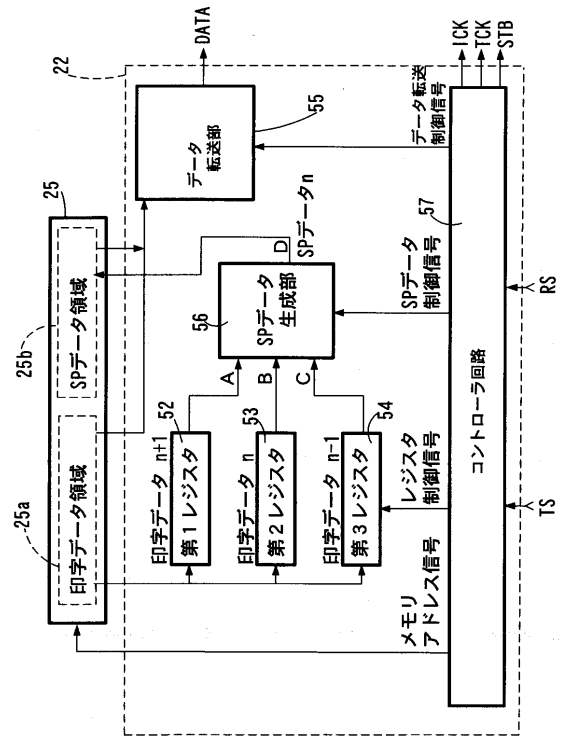
【 図 1 8 】



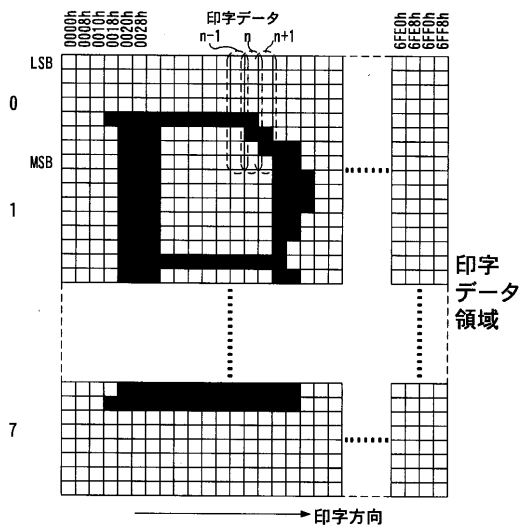
【図 19】



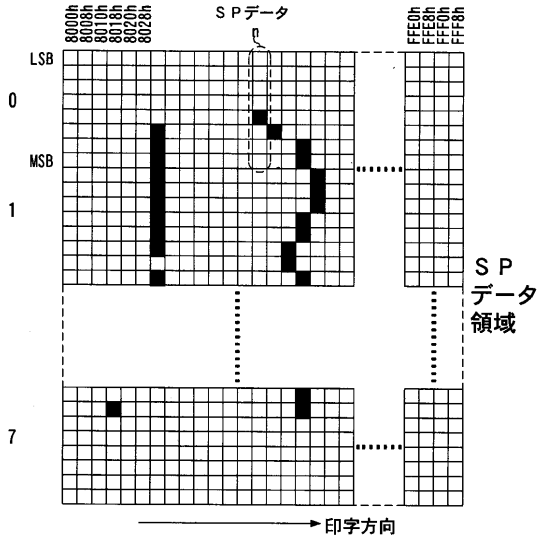
【図 20】



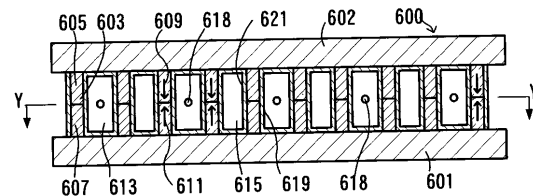
【図 21】



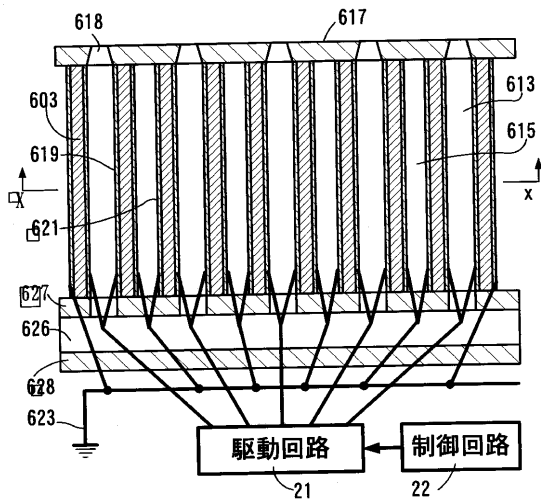
【図 22】



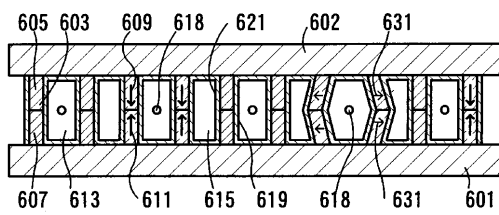
【図 23】



【図 2 4】



【図 2 5】



---

フロントページの続き

- (31)優先権主張番号 特願平10-93764  
(32)優先日 平成10年4月6日(1998.4.6)  
(33)優先権主張国 日本国(JP)  
(31)優先権主張番号 特願平10-97794  
(32)優先日 平成10年4月9日(1998.4.9)  
(33)優先権主張国 日本国(JP)