

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4825339号
(P4825339)

(45) 発行日 平成23年11月30日(2011.11.30)

(24) 登録日 平成23年9月16日(2011.9.16)

(51) Int.Cl. F I
B 4 1 J 2/01 (2006.01) B 4 1 J 3/04 1 O 1 Z
B 4 1 J 2/05 (2006.01) B 4 1 J 3/04 1 O 3 B

請求項の数 10 外国語出願 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願平10-350663	(73) 特許権者	591194034
(22) 出願日	平成10年11月4日(1998.11.4)		レックスマーク・インターナショナル・インコーポレーテッド
(65) 公開番号	特開平11-235816		LEXMARK INTERNATIONAL, INC
(43) 公開日	平成11年8月31日(1999.8.31)		アメリカ合衆国 40550 ケンタッキー、レキシントン、ウェスト・ニュー・サークル・ロード 740
審査請求日	平成17年11月4日(2005.11.4)		
審判番号	不服2009-15473(P2009-15473/J1)	(74) 代理人	100076222
審判請求日	平成21年8月24日(2009.8.24)		弁理士 大橋 邦彦
(31) 優先権主張番号	08/964, 282	(72) 発明者	フランク・エドワード・アンダーソン
(32) 優先日	平成9年11月4日(1997.11.4)		アメリカ合衆国 40370 ケンタッキー、サディーヴィル、デイヴィス・ターキーフット・ロード 700
(33) 優先権主張国	米国(US)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 一次及び二次ノズルを具備する印刷カートリッジを有するインクジェット印刷装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ヒータ・チップと該ヒータ・チップに結合されたノズル・プレートとを含むプリント・カートリッジと、

前記プリント・カートリッジに電氣的に結合された駆動回路とを備え、

前記ヒータ・チップは第1、第2、第3及び第4の加熱要素を有し、前記ノズル・プレートは複数の一次ノズル及び複数の二次ノズルを有し、前記一次ノズルは第1及び第2のノズル・プレート・カラムに位置する第1及び第2のノズルを備え、前記二次ノズルは、第3及び第4のノズル・プレート・カラムに位置する第3及び第4のノズルを備え、

前記ノズルの各々はインク放出エネルギーを発生するために前記加熱要素の1つを有し、前記第1のノズルが前記第1の加熱要素に対応し、前記第2のノズルが前記第2の加熱要素に対応し、前記第3のノズルが前記第3の加熱要素に対応し、前記第4のノズルが前記第4の加熱要素に対応し、

前記二次ノズルの各々は前記一次ノズルの各々と印刷行を共有し、また前記二次ノズルは前記一次ノズルと同じ順序で、一次ノズルと同じように相互に離間して配列され、

前記駆動回路は、第1、第2、第3及び第4の区間から成る点火サイクルを有し、該点火サイクルには標準速度モードと高速モードとがあり、標準速度モードの点火サイクルにおいては、該第1及び第3の区間で第1及び第2の加熱要素に点火パルスを交互に印加し、該第2及び第4の区間で前記第3及び第4の加熱要素に点火パルスを交互に印加し、前記プリント・カートリッジが印刷媒体を1回通過する間に、印刷されるべき画素データを

10

20

、前記一次ノズルと前記二次ノズルとがそれぞれ半分ずつ相接近する異なる位置に印刷するように構成されている、インク・ジェット印刷装置。

【請求項 2】

前記第 1 及び第 2 のノズル・プレート・カラムは、X を 3 以上で 9 以下の奇数としたときに $X / 1200$ インチに等しい距離だけ相互に離間する、請求項 1 に記載のインク・ジェット印刷装置。

【請求項 3】

前記第 3 及び第 4 のノズル・プレート・カラムは、X を 3 以上で 9 以下の奇数としたときに $X / 1200$ インチに等しい距離だけ相互に離間する、請求項 2 に記載のインク・ジェット印刷装置。

10

【請求項 4】

前記第 2 のノズルが前記第 1 のノズルに対して互い違いに配置され、前記第 4 のノズルが前記第 3 のノズルに対して互い違いに配置される、請求項 1 に記載のインク・ジェット印刷装置。

【請求項 5】

隣接する第 1 及び第 2 のノズル間の垂直方向距離が約 $1 / 600$ インチである、請求項 4 に記載のインク・ジェット印刷装置。

【請求項 6】

隣接する第 1 のノズル間の垂直方向距離が約 $1 / 300$ インチである、請求項 5 に記載のインク・ジェット印刷装置のプリントヘッド。

20

【請求項 7】

前記駆動回路は、標準速度モード動作及び高速モード動作のいずれかで選択的に動作可能である、請求項 1 に記載のインク・ジェット印刷装置。

【請求項 8】

前記標準速度モード動作の点火サイクルの前記第 1 及び第 2 の区間の各時間長さが、約 24 マイクロ秒から約 64 マイクロ秒である、請求項 1 に記載のインク・ジェット印刷装置。

【請求項 9】

前記駆動回路が、前記高速モードの点火サイクルにおいて、該第 1 の区間で前記第 1 の加熱要素に第 1 の点火パルスを印加し、該第 2 の区間で前記第 2 の加熱要素に第 2 の点火パルスを印加し、該第 3 の区間で前記第 3 の加熱要素に第 3 の点火パルスを印加し、該第 4 の区間で前記第 4 の加熱要素に第 4 の点火パルスを印加する、請求項 1 に記載のインク・ジェット印刷装置。

30

【請求項 10】

前記高速モードの点火サイクルの前記第 1、第 2、第 3 及び第 4 の区間の各時間長さが約 12 マイクロ秒から約 64 マイクロ秒である、請求項 9 に記載のインク・ジェット印刷装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

40

本発明は、一次及び二次ノズルを備えた少なくとも 1 つのプリント・カートリッジを有するインク・ジェット印刷装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

ドロップ・オンデマンド型インク・ジェット・プリンタは、紙シートのような印刷媒体上に個々のドット又は画素のパターンを印刷することによって印刷像を形成する。ドットを配置可能な位置は、画素のアレイ又はグリッド、或いは、行及び列の直線アレイとして配列された正方形領域によって表すことができ、画素の中心から中心までの距離又はドット・ピッチは、プリンタの解像度によって決定される。ドットは、プリントヘッドが行走査方向に媒体を横切って移動するときに印刷される。行走査の間に、ステッパ・モータが

50

行走査方向を横切る方向に印刷媒体を移動させる。

【0003】

ドロップ・オンデマンド型インク・ジェット・プリンタは、熱エネルギーを使用してインク充填チャンバ内で気泡を発生させインク滴を放出する。熱エネルギー発生器又は加熱要素、通常は抵抗体が、ヒータ・チップ上において放出ノズル近くのチャンバ内に配置される。プリンタのプリントヘッドの中には複数のチャンバが設けられ、各チャンバは単一の加熱要素を備える。典型的には、プリントヘッドはヒータ・チップとノズル・プレートから構成され、ノズル・プレート中に複数の放出ノズルが形成される。プリントヘッドはインク・ジェット・プリント・カートリッジの一部を形成し、インク・ジェット・プリント・カートリッジはインク充填容器をさらに含む。

10

【0004】

1つの従来型プリントヘッドでは、放出ノズルは2つのカラム（即ちノズル列）に配列され、一方のカラムのノズルは他方のカラムのノズルに対して互い違いに配置される。使用に際して、2つのカラムは単一のカラムとして機能する。従って、各ドットの水平行は単一のノズルによってのみ印刷される。1つのノズルが故障すると、その故障したノズルは行に沿ってドットを印刷しないので、印刷された書類にはインクが存在しない水平ブランク行を含む。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

プリンタの製造業者は、印刷速度を向上するために使用する技術を常に探し求めている。公知技術の1つとして、プリントヘッド上の各ノズル・カラムにノズルを追加することが挙げられる。しかし、ノズル・カラムの長さが増加する場合には、カラムに沿った適正なノズル配置が重要となる。これは、ノズルの整列誤差から生じる印刷の整列誤差が、ノズルのカラム長さの増大につれてますます目立つようになるからである。

20

【0006】

印刷速度を増大させ印刷品質を向上させることができる改善されたプリントヘッドが望まれている。

【0007】

【課題を解決するための手段】

本発明によれば、ヒータ・チップと該ヒータ・チップに結合されたノズル・プレートとを含むプリント・カートリッジと、該プリント・カートリッジに電氣的に結合された駆動回路とを備えるインク・ジェット印刷装置であって、該ノズルプレートに複数の一次ノズル及び複数の二次ノズルを設けたプリントヘッドを有するインク・ジェット印刷装置が提供される。一次ノズルは、第1及び第2のノズル・プレート・カラム（即ち、ノズル・プレートに形成された第1及び第2のノズル列）に位置する第1及び第2のノズルを含む。二次ノズルは、第3及び第4のノズル・プレート・カラム（即ち、ノズル・プレートに形成された第3及び第4のノズル列）に位置する第3及び第4のノズルを含む。二次ノズルは一次ノズルと同じ順序に配列され、かつ、一次ノズルと同じように相互に離間されたノズルを有する。各二次ノズルは一次ノズルと印刷行を共有し、これにより前記二次ノズルが前記一次ノズルと同一の行に印刷を行う。従って、プリントヘッドが1回の通過する間にデータ行を印刷し、単一のノズル垂直行として機能する2つのノズル列に代わって、プリントヘッドが一回通過する間に、2つのノズル垂直行として機能する4つのノズル列をもってデータを印刷する。各ノズル垂直行は、印刷媒体をプリントヘッドが横切って通過する間に、印刷される画素の約半分を印刷できる。もし、一次ノズルが故障しかつその対応する二次ノズルが動作可能であれば、このノズル対によって印刷されるべきデータの半分のみが印刷されないことになる。したがって、一次ノズルと同じ順序に配列され、かつ、一次ノズルと同じように相互に離間された二次ノズルを使用することによって、印刷媒体上の水平の線が完全になくなるようなことが実質的に減少する。また、二次ノズルを追加した結果、印刷速度が増加しノズル寿命も増加する。さらに、二次ノズルを追加することによって、ノズルのカラム長さ即ちノズル列長さは実質的に増大しない。これは1つの利

30

40

50

点である。なぜなら、ノズルの整列誤差から生じる印刷の整列誤差は、ノズルのカラム長さが増大するにつれてさらに目立つようになるからである。

【 0 0 0 8 】

【実施の形態】

図 1 を参照すると、本発明に従って構成された第 1 と第 2 のプリント・カートリッジ 20、30 を有するインク・ジェット印刷装置 10 が示される。プリント・カートリッジ 20 及び 30 はキャリヤ 40 に支持され、キャリヤ 40 はガイド・レール 42 上に滑動自在に支持されている。ガイド・レール 42 に沿ってキャリヤ 40 を前後に往復運動させるため、プリント・カートリッジ駆動機構 44 が設けられる。駆動機構 44 は駆動プーリ 44b を有するモータ 44a 及び駆動ベルト 44c を備え、駆動ベルト 44c は駆動プーリ 44b 及び遊び車 44d 間に延出する。キャリヤ 40 は、駆動ベルト 44c と共に移動するように駆動ベルト 44c に固定して接続される。モータ 44a の動作により駆動ベルト 44c は前後に移動し、従ってキャリヤ 40 及びプリント・カートリッジ 20、30 が前後に移動する。プリント・カートリッジ 20、30 が前後に移動するとき、それらの下にある紙基材 12 上にインク滴を噴出する。軸 16 に取付けられた駆動ローラ 14 (図 1 には一つだけ示してある) は、圧力ローラ 18 (図 1 には一つだけ示してある) と協働して、プリント・カートリッジの移動方向とほぼ直交する方向へ紙基材 12 を前進させる。軸 16 はステッパ・モータ・アセンブリ 19 によって駆動される。

10

【 0 0 0 9 】

プリント・カートリッジ 20 はインクで満たされたポリマー容器 22 (図 1 を参照) 及びプリントヘッド 24 (図 2 及び図 3 を参照) を備える。プリントヘッド 24 は複数の抵抗加熱要素 52 を有するヒータ・チップ 50 を備える。プリントヘッド 24 は、複数の開口 56 を有するノズル・プレート 54 をさらに備え、複数の開口 56 はノズル・プレート 54 を貫通しインク滴が噴出される複数のノズル 58 を画成する。各ノズル 58 の直径は約 5 ミクロンから約 29 ミクロンである。

20

【 0 0 1 0 】

ノズル・プレート 54 は、接着剤 (不図示) によってヒータ・チップ 50 に接着される柔軟性ポリマー材料基板から形成してもよい。ノズル・プレート 54 を形成するポリマー材料、ならびに、ノズル・プレート 54 をヒータ・チップ 50 に固定する接着剤の例は、1995 年 8 月 28 日に出願されたトンヤ・エッチ・ジャクソン (Tonya H. Jackson) らの「インク・ジェット・プリントヘッド・ノズル構造の形成方法」(METHOD OF FORMING AN INKJET PRINTHEAD NOZZLE STRUCTURE) と題する共通譲渡の米国特許出願第 08 / 5 1 9 , 9 0 6 号 (代理人ドケット番号 L E 9 - 9 5 - 0 2 4 号) に記載されており、この出願の開示は参照として本明細書に示される。この出願に示されるように、ノズル・プレート 54 は、ポリイミド、ポリエステル、フルオロカーボン・ポリマー、又はポリカーボネートのようなポリマー材料から形成してもよく、好ましくは約 15 ~ 約 200 ミクロン、最も好ましくは約 50 ミクロン ~ 約 125 ミクロンの厚さを有する。商業的に入手可能なプレート材料の例には、イー・アイ・デュポン・デ・ネモアス・アンド・カンパニー (E. I. DuPont de Nemours & Co.) から「カプトン」(K A P T O N) の商標で入手可能なポリイミド材料、ならびに、宇部 (Ube、日本) から「ユピレックス」(U P I L E X) の商標で入手可能なポリイミド材料が含まれる。

30

40

【 0 0 1 1 】

ノズル・プレート 54 を、熱圧接処理を含む任意の既存の技術によってヒータ・チップ 50 に接着してもよい。ノズル・プレート 54 とヒータ・チップ 50 が相互に結合されたとき、ノズル・プレート 54 のセクション 54a とヒータ・チップ 50 のセクション 50a は、複数の気泡室 55 を画成する。ポリマー容器 22 から供給されたインクは、インク供給チャネル 55a を通って気泡室 55 内に流入する。抵抗加熱要素 52 は、各気泡室 55 が抵抗加熱要素 52 を一つだけ有するようにヒータ・チップ 50 上に位置する。各気泡室 55 は一つのノズル 58 に連通する (図 3 参照)。

【 0 0 1 2 】

50

抵抗加熱要素 5 2 は、駆動回路 3 0 0 により与えられる電圧パルスによって個々にアドレスされる（図 7 を参照）。各電圧パルスは抵抗加熱要素 5 2 の 1 つに印加され、抵抗加熱要素 5 2 と接触しているインクを瞬間的に気化し、その抵抗加熱要素 5 2 が存在する気泡室 5 5 内で気泡を形成する。気泡の機能は、気泡室 5 5 と連通するノズル 5 8 からインク滴を放出するように、気泡室 5 5 内のインクを移動させることである。

【 0 0 1 3 】

ポリマー容器 2 2 に取付けられたフレキシブル回路（不図示）は、駆動回路 3 0 0 からヒータ・チップ 5 0 に通じるエネルギー・パルスの通路を提供するために使用される。ヒータ・チップ 5 0 上のボンド・パッド（不図示）は、フレキシブル回路上のトレース（不図示）の末端部に接着される。電流は、駆動回路 3 0 0 からフレキシブル回路上のトレースへ、そしてトレースからヒータ・チップ 5 0 上のボンド・パッドへと流れる。次に、電流はボンド・パッドから導体 5 3 に沿って抵抗加熱要素 5 2 へ流れる。

10

【 0 0 1 4 】

プリント・カートリッジ 3 0 は、インクを充填したポリマー容器 3 2（図 1 参照）と、プリントヘッド（不図示）を含む。プリント・カートリッジ 3 0 のプリントヘッドは、本質的にプリントヘッド 2 4 と同様の方法で構成されるが、ここではさらに詳細に説明しない。

【 0 0 1 5 】

本発明によれば、ノズル・プレート 5 4 は複数の一次ノズル 1 1 0 と二次ノズル 1 2 0 とを備える（図 4 参照）。例示の実施態様では、一次ノズル 1 1 0 には 8 つのセグメント I A - V I I I A があり、各セグメントは図 5 に示すように 3 8 のノズルを有する。従って、例示の実施態様では、一次ノズル 1 1 0 の総数は 3 0 4 である。同様に、二次ノズル 1 2 0 にも 8 つのセグメント I B - V I I I B があり、各セグメントは 3 8 のノズルを有する。二次ノズル 1 2 0 の総数は 3 0 4 である。各二次ノズル 1 2 0 は、一次ノズル 1 1 と水平軸を共有する。ノズル・プレート 5 4 上に形成されたこのような一次ノズル 1 1 0 及び二次ノズル 1 2 0 の数は、例示の目的で示したにすぎない。従って、一次ノズル 1 1 0 及び二次ノズル 1 2 0 の数は、図 5 に示したものに限定されるものではない。

20

【 0 0 1 6 】

一次ノズル 1 1 0 は、第 1 のノズル・プレート・カラム 2 1 2（即ち、ノズル・プレート 5 4 に形成された第 1 のノズル列 2 1 2）及び第 2 のノズル・プレート・カラム 2 1 4（即ち、ノズル・プレート 5 4 に形成された第 2 のノズル列 2 1 4）に配置された第 1 のノズル 1 1 2 及び第 2 のノズル 1 1 4 を含む（図 4 及び図 6 参照）。二次ノズル 1 2 0 は、第 3 のノズル・プレート・カラム 2 2 2（即ち、ノズル・プレート 5 4 に形成された第 3 のノズル列 2 2 2）及び第 4 のノズル・プレート・カラム 2 2 4（即ち、ノズル・プレート 5 4 に形成された第 4 のノズル列 2 2 4）に配置された第 3 のノズル 1 2 2 及び第 4 のノズル 1 2 4 を含む（図 4 参照）。第 1 のノズル・プレート・カラム 2 1 2 及び第 2 のノズル・プレート・カラム 2 1 4 の前方区域は、 $X / 1 2 0 0$ インチに等しい距離だけ相互に離れている。ここで、 X は 3 以上で 9 以下の奇数の整数である（図 4 及び図 6 参照）。第 3 のノズル・プレート・カラム 2 2 2 及び第 4 のノズル・プレート・カラム 2 2 4 の前方区域は、 $X / 1 2 0 0$ インチに等しい距離だけ相互に離れている。ここで、 X は 3 以上で 9 以下の奇数の整数である（図 4 参照）。第 1 のノズル・プレート・カラム 2 1 2 及び第 3 のノズル・プレート・カラム 2 2 2 の前部は、 $Y / 6 0 0$ インチに等しい距離だけ相互に離れている。ここで、 Y は 4 0 以上の偶数の整数である（図 4 参照）。例示の実施態様では、 $X = 5$ であり、 $Y = 8 6$ である。

30

40

【 0 0 1 7 】

セグメント I A の第 1 のノズル 1 1 2 及び第 2 のノズル 1 1 4、ならびに、セグメント I B の第 3 のノズル 1 2 2 及び第 4 のノズル 1 2 4 は、図 4 において黒抜きドットで表され、その番号は黒抜きドットに近接して示される。セグメント I A の第 1 のノズル 1 1 2 及び第 2 のノズル 1 1 4、ならびに、セグメント I A の 2 つのノズルは、図 6 において番号を囲んだマルで示される。第 1 ノズル 1 1 2 は奇数番号のマルで表され、第 2 のノズル

50

114は偶数番号のマルによって表される。各セグメントIA及びIBの38個のノズルは、図4～図6の番号1～19及び2～20によって表される。

【0018】

第1のノズル・プレート・コラム212及び第2のノズル・プレート・コラム214の隣接した水平行に配置された隣接した第1のノズル112と第2のノズル114、例えば行1及び2に配置されたノズル1及び6の中心点の垂直方向距離は、約1/600インチである(図4及び図6参照)。第3のノズル・プレート・コラム222及び第4のノズル・プレート・コラム224の隣接した水平行に配置された隣接した第3のノズル122及び第4のノズル124、例えばノズル1及び6中心点の垂直方向距離は、約1/600インチである(図4参照)。垂直方向に隣接した第1のノズル112、例えばノズル1及び11の中心点の垂直方向距離は、約1/300インチである。同様に、垂直方向に隣接した第2のノズル114、同第3のノズル122、及び同第4のノズル124の垂直方向距離は、約1/300インチである。

10

【0019】

図4のドットに近接し図6のマルの中にある番号は、第1のノズル112及び第2のノズル114の中心点が存在する第1のノズル・プレート・コラム212及び第2のノズル・プレート・コラム214内の垂直サブコラムの位置を示す。図6で示されるように、第1のノズル・プレート・コラム212及び第2のノズル・プレート・コラム214の各垂直サブコラムの幅は、1/28,800インチである。従って、水平方向において隣接した、2つの第1のノズル112、例えばノズル1と3の中心点の水平距離は、約2/28,800インチである。同様に、水平方向において隣接した2つの第2のノズル114、例えばノズル2と4の中心点の水平距離は、約2/28,800インチである。

20

【0020】

例示の実施態様では、セグメントIIA-VIIIA及びセグメントIB-VIIBの各々の38個のノズルは、セグメントIAの38個のノズルと同じ順序に配列され、かつ、セグメントIAの38個のノズルと同じように相互に離間する。従って、二次ノズル120は、一次ノズル110と同じ順序に配列され、かつ、一次ノズル110と同じように相互に離間する。従って、二次ノズル120の順序及び間隔について、ここでは更に説明しない。

【0021】

駆動回路300はマイクロプロセッサ310、特定用途向け集積回路(ASIC)320、一次ノズル/二次ノズル選択回路330、デコーダ回路構成340、及び共通駆動回路350を含む。

30

【0022】

一次ノズル/二次ノズル選択回路330は、一次ノズル・セグメントIA-VIIIA又は二次ノズル・セグメントIB-VIIBのいずれかを選択的に作動させる。それは、導体330bを介して一次ノズル110に電氣的に結合される第1出力330aを有する。さらに、それは、導体330dを介して二次ノズル120に電氣的に結合される第2の出力330cを有する。従って、第1出力330aに存在する第1の選択信号は一次ノズル110の動作を選択するために使用され、第2の出力330cに存在する第2の選択信号は二次ノズル120の動作を選択するために使用される。一次ノズル/二次ノズル選択回路330は、ASIC320に電氣的に結合され、ASIC320から受信したコマンド信号に応答して適切な選択信号を発生する。

40

【0023】

上述のように、一次ノズル110及び二次ノズル120の各々に対応した単一の抵抗加熱要素52が設けられる。図7では、例示された抵抗加熱要素52は、図4～図6で使用されたノズル番号及びセグメント・グループに対応するように番号を付されグループにまとめられている。

【0024】

共通駆動回路350は、電源400、ASIC320及び抵抗加熱要素52に電氣的に

50

結合された複数の駆動器 3 5 2 を含む。例示の実施態様では、16 個の駆動器 3 5 2 が設けられる。16 個の駆動器 3 5 2 の各々は、一次ノズル・セグメント I A - V I I I A の 1 つに対応した抵抗加熱要素 5 2 の半数に電氣的に結合され、さらに二次ノズル・セグメント I B - V I I I B の 1 つに対応した抵抗加熱要素 5 2 の半数に電氣的に結合されている。図 7 では、第 1 の駆動器 3 5 2、すなわち番号 1 で示された駆動器は、一次ノズル・セグメント I A の一次ノズル 1 1 0 の上側半数、すなわち図 4 ~ 図 6 の番号 1 ~ 1 9 で示されたノズルに対応した抵抗加熱要素 5 2 に結合され、さらに、二次ノズル・セグメント I B の二次ノズル 1 2 0 の上側半数に対応した抵抗加熱要素 5 2 に結合される。第 2 の駆動器 3 5 2、すなわち番号 2 で示された駆動器は、一次ノズル・セグメント I A の一次ノズル 1 1 0 の下側半数、すなわち、図 4 ~ 図 6 の番号 2 ~ 2 0 のノズルに対応した抵抗加熱要素 5 2 へ結合され、さらに、二次ノズル・セグメント I B の二次ノズル 1 2 0 の下側半数に対応した抵抗加熱要素 5 2 へ結合される。15 番目の駆動器 3 5 2、すなわち番号 1 5 で示された駆動器は、一次ノズル・セグメント V I I I A の一次ノズル 1 1 0 の上側半数に対応した抵抗加熱要素 5 2 に結合され、二次ノズル・セグメント V I I I B の二次ノズル 1 2 0 の上側半数に対応した抵抗加熱要素 5 2 へ結合される。16 番目の駆動器 3 5 2、すなわち番号 1 6 の駆動器は、一次ノズル・セグメント V I I I A の一次ノズル 1 1 0 の下側半数に対応した抵抗加熱要素 5 2 へ結合され、二次ノズル・セグメント V I I I B の二次ノズル 1 2 0 の下側半数に対応した抵抗加熱要素 5 2 に結合される。

【 0 0 2 5 】

A S I C 3 2 0 からデコーダ回路要素 3 4 0 へ延出する 5 本の入力線 3 4 2 が設けられる。デコーダ回路要素 3 4 0 から抵抗加熱要素 5 2 へは、20 本のアドレス線 3 4 4 が延出する。各アドレス線 3 4 4 は、一次及び二次ノズル・セグメント I A - V I I I A 及び I B - V I I I B の各々に属する同じ番号のノズルに対応した抵抗加熱要素 5 2 に延長する。例えば、第 1 のアドレス線 3 4 4、すなわち図 7 の番号 1 のアドレス線は、一次及び二次ノズル・セグメント I A - V I I I A 及び I B - V I I I B の各々に属する番号 1 の一次ノズル 1 1 0 及び二次ノズル 1 2 0 に対応した抵抗加熱要素 5 2 に接続される。10 番目のアドレス線 3 4 4、すなわち図 7 の番号 1 0 のアドレス線は、一次及び二次セグメント I A - V I I I A 及び I B - V I I I B の各々に属する番号 1 0 の一次及び二次ノズルに対応した抵抗加熱要素 5 2 に接続される。20 番目のアドレス線 3 4 4、すなわち図 7 の番号 2 0 のアドレス線は、一次及び二次セグメント I A - V I I I A 及び I B - V I I I B の各々に属する番号 2 0 の一次及び二次ノズルに対応した抵抗加熱要素 5 2 に接続される。以下にさらに明瞭に説明するように、与えられた点火サイクルの間に、一次ノズル 1 1 0 及び二次ノズル 1 2 0 に対応した抵抗加熱要素 5 2 への適切なアドレス信号をデコーダ回路要素 3 4 0 が発生するように、A S I C 3 2 0 は適切な信号をデコーダ回路要素 3 4 0 へ送信する。

【 0 0 2 6 】

各駆動器 3 5 2 は接続される抵抗加熱要素 5 2 の 1 つが点火されるときに、A S I C 3 2 0 によって起動する。与えられた点火サイクル中に点火される特定の抵抗加熱要素 5 2 は、マイクロプロセッサ 3 1 0 に電氣的に結合した別個のプロセッサ（不図示）からマイクロプロセッサ 3 1 0 に送信した印刷データに依存する。マイクロプロセッサ 3 1 0 は A S I C 3 2 0 に送信する信号を発生し、A S I C 3 2 0 は 16 個の駆動器 3 5 2 に送信する適切な点火信号を発生する。起動した駆動器 3 5 2 は、次にデコーダ回路要素 3 4 0 によって提供される接地路との組み合わせにより抵抗加熱要素 5 2 に点火電圧パルスを印加する。

【 0 0 2 7 】

セグメント I A の番号 1 の一次ノズル 1 1 0 に対応した加熱要素が、所与の点火サイクル・セグメント（点火サイクル区間 / 以下「点火サイクル区間」と称す）で点火されるとすれば、第 1 の駆動器 3 5 2 が、選択回路 3 3 0 の第 1 の出力 3 3 0 a 及び第 1 のアドレス線 3 4 4 の起動と同時に起動される。セグメント I A の番号 2 の一次ノズル 1 1 0 が、所与の点火サイクル区間で点火されないとすれば、選択回路 3 3 0 の第 1 の出力 3 3 0 a

10

20

30

40

50

及び第2のアドレス線344が同時に起動されたときに第2の駆動器352は点火されないであろう。セグメントIAの上側にある番号10の一次ノズル110が点火されるとすれば、選択回路330の第1の出力330a及び10番目のアドレス線344が同時に起動されたときに第1の駆動器352が点火されるであろう。セグメントIAの下側にある番号10の一次ノズル110が、所与の点火サイクル区間で点火されないとすれば、選択回路330の第1の出力330a及び10番目のアドレス線344が同時に起動されたときに第2の駆動器352は点火されないであろう。

【0028】

印刷装置10は、標準モード動作及び高速モード動作の1つで選択的に動作可能である。インク・ジェット印刷装置10の使用者は、プリンタのセットアップ中にソフトウェアによって所望のモードを選択してもよい。

10

【0029】

高速モード動作のタイミングのダイアグラムを、図8に示す。図8には、高速速度モードの点火サイクル500を拡大して示す。駆動回路300は、マイクロプロセッサ310に電氣的に結合された別個のプロセッサ(不図示)からマイクロプロセッサ310に送信した印刷データに依存して、各高速モード点火サイクルの第1の区間502a、第1の抵抗加熱要素52、すなわち第1のノズル112(奇数番号の一次ノズル)に対応した抵抗加熱要素52に第1の点火パルスを印加し、各高速モード動作の点火サイクルの第2の区間502bで、第2の抵抗加熱要素52、すなわち第2のノズル114(偶数番号の一次ノズル)に対応した抵抗加熱要素52に第2の点火パルスを印加し、各高速モード動作の点火サイクルの第3の区間502cで、第4の抵抗加熱要素52、すなわち第3のノズル122(奇数番号の二次ノズル)に対応した抵抗加熱要素52に第3の点火パルスを印加し、各高速モード動作の点火サイクルの第4の区間502dで、第4の抵抗加熱要素52、すなわち第4のノズル124(偶数番号の二次ノズル)に対応した抵抗加熱要素52に第4の点火パルスを印加する。

20

【0030】

図8に示すように、各高速モード動作の点火サイクルの第1の区間502a及び第3の区間502c間では、ASIC320によって、デコーダ回路要素340はその奇数のアドレス線344を循環する。各高速モード動作の点火サイクルの第2の区間502b及び第4の区間502dでは、ASIC320によって、デコーダ回路要素340はその偶数のアドレス線344を循環する。第1の出力330aは、第1の区間502a及び第2の区間502bでのみ動作する。第2の出力330cは、第3の区間502c及び第4の区間502d間でのみ動作する。

30

【0031】

高速モード動作の点火サイクルの第1の区間502aでは、第1の出力330aが動作し、マイクロプロセッサ310が受信した印刷データに依存して、セグメントIA-VIIIAの第1のノズル112に対応した所望の第1の抵抗加熱要素が点火されるように、デコーダ回路要素340がその奇数アドレス線344を循環するときに適切な駆動器352が起動する。高速モード動作の点火サイクルの第2の区間502bでは、第1の出力330aが動作し、マイクロプロセッサ310が受信した印刷データに依存して、セグメントIA-VIIIAの第2のノズル114に対応した所望の第2の抵抗加熱要素52が点火されるように、デコーダ回路要素340がその偶数アドレス線344を循環するときに適切な駆動器352が起動する。高速モード動作の点火サイクルの第3の区間502cでは、第2の出力330cが動作し、マイクロプロセッサ310が受信した印刷データに依存して、セグメントIB-VIIIBの第3のノズル122に対応した所望の第3の抵抗加熱要素52が点火されるように、デコーダ回路要素340がその奇数アドレス線344を循環するときに適切な駆動器352が起動する。高速モード動作の点火サイクルの第4の区間502dでは、第2の出力330cが動作し、マイクロプロセッサ310が受信した印刷データに依存して、セグメントIB-VIIIBの第4のノズル124に対応した所望の第4の抵抗加熱要素52が点火されるように、デコーダ回路要素340がその偶数

40

50

アドレス線 3 4 4 を循環するとき適切な駆動器 3 5 2 が起動する。

【 0 0 3 2 】

高速モード動作の点火サイクルの第 1、第 2、第 3、及び第 4 の区間 5 0 2 a ~ 5 0 2 d の各々の時間長さは、約 1 2 マイクロ秒から約 6 4 マイクロ秒である。プリントヘッドの速度は約 1 3 インチ / 秒から約 7 0 インチ / 秒である。例示の実施態様では、各区間 5 0 2 a ~ 5 0 2 d の時間長さは約 2 0 . 8 2 5 マイクロ秒であるので、総点火サイクル時間は約 8 3 . 3 マイクロ秒となる。さらに、プリントヘッド速度は約 4 0 インチ / 秒であるので、プリントヘッドは点火サイクル当たり約 1 / 3 0 0 インチ移動する。

【 0 0 3 3 】

高速モード動作の点火サイクルの第 2 の区間 5 0 2 b 及び第 4 の区間 5 0 2 d の各々の初期において、番号 2 の第 2 のノズル 1 1 4 及び番号 2 の第 4 のノズル 1 2 4 に対応した抵抗加熱要素 5 2 が点火される前に約 . 8 6 8 マイクロ秒の遅延が起こることが注目される。遅延時間は、各第 2 及び第 4 のノズル・プレート・カラム 2 1 4、2 2 4 内のサブカラムの一つの長さである 1 / 2 8 , 8 0 0 インチを、プリントヘッドが移動する時間に等しい。

【 0 0 3 4 】

高速モード動作の間に第 1 のノズル 1 1 2、第 2 のノズル 1 1 4、第 3 のノズル 1 2 2 及び第 4 のノズル 1 2 4 によって形成したドットを示すプロットを、図 9 に示す。第 1 のノズル 1 1 2、第 2 のノズル 1 1 4、第 3 のノズル 1 2 2 及び第 4 のノズル 1 2 4 の最初の位置が示される。例示すると、第 1 のノズル 1 1 2 と第 3 のノズル 1 2 2 の間の距離は 6 / 6 0 0 インチである。第 1 のノズル 1 1 2、第 2 のノズル 1 1 4、第 3 のノズル 1 2 2 及び第 4 のノズル 1 2 4 によって形成したドットは番号を囲んだマルで示され、ドット 1 A は第 1 のノズル 1 1 2 によって形成され、ドット 2 A は第 2 のノズル 1 1 4 によって形成され、ドット 1 B は第 3 のノズル 1 2 2 によって形成され、ドット 2 B は第 4 のノズル 1 2 4 によって形成される。図 9 から分かるように、高速モード動作の点火サイクルの第 1 の区間 5 0 2 a では、第 1 のノズル 1 1 2 が点火され、プリントヘッドは 1 / 1 2 0 0 インチに等しい距離だけ紙基材 1 2 を横切って（右から左へ）移動する。高速モード動作の点火サイクルの第 2 の区間 5 0 2 b では、第 2 のノズル 1 1 4 が点火され、プリントヘッドは紙基材 1 2 を横切ってさらに 1 / 1 2 0 0 インチだけ移動する。第 2 のノズル 1 1 4 によって形成されたドット 2 A は、第 1 のノズル 1 1 2 によって形成されたドット 1 A から約 4 / 1 2 0 0 インチだけ水平方向に離間する。高速モード動作の点火サイクルの第 3 の区間 5 0 2 c では、第 3 のノズル 1 2 2 が点火され、プリントヘッドは紙基材 1 2 を横切ってさらに 1 / 1 2 0 0 インチに等しい距離だけ移動する。高速モード動作の点火サイクルの第 4 の区間 5 0 2 d では、第 4 のノズル 1 2 4 が点火され、プリントヘッドは紙基材 1 2 を横切ってさらに 1 / 1 2 0 0 インチに等しい距離だけ移動する。第 4 のノズル 1 2 4 によって形成されたドット 2 B は、第 3 のノズル 1 2 2 によって形成されたドット 1 B から約 4 / 1 2 0 0 インチだけ水平方向に離間する。図 9 から明らかのように、隣接するグリッドに配置されたドットは水平方向において互いに 1 / 6 0 0 インチ離間する。従って、高速モード動作の印刷では、1 インチ当たりの水平解像度は 6 0 0 ドットとなる。このことは以下の原因で生起する、すなわち、第 1 のノズル・プレート・カラム 2 1 2 及び第 2 のノズル・プレート・カラム 2 1 4 は、X を奇数の整数として X / 1 2 0 0 インチに等しい距離だけ相互に離間し、第 3 及び第 4 のノズル・プレート・カラム 2 2 2 及び 2 2 4 は、X を奇数の整数として X / 1 2 0 0 インチに等しい距離だけ相互に離間し、第 1 及び第 3 のノズル・プレート・カラム 2 1 2 及び 2 1 4 は、Y を偶数の整数として Y / 6 0 0 インチに等しい距離だけ相互に離間している。

【 0 0 3 5 】

標準速度モード動作のタイミング図を図 1 0 に示す。図 1 0 では、拡大した標準速度モード動作の点火サイクル 6 0 0 を示す。駆動回路 3 0 0 は、マイクロプロセッサ 3 1 0 に電氣的に結合された別個のプロセッサ（不図示）からマイクロプロセッサ 3 1 0 が受信した印刷データに依存して、標準速度モード動作の点火サイクルの第 1 の区間 6 0 2 a で、

10

20

30

40

50

第1及び第2の抵抗加熱要素52、すなわち第1のノズル112及び第2のノズル114に対応した抵抗加熱要素52に第1及び第2の点火パルスを、標準速度モード動作の点火サイクルの第2の区間602bで、第3及び第4の抵抗加熱要素52、すなわち第3のノズル122及び第4のノズル124に対応した抵抗加熱要素52に第3及び第4の点火パルスを、標準速度モード動作の点火サイクルの第3の区間602cで、第1及び第2の抵抗加熱要素52に第1及び第2の点火パルスを、各標準速度モード動作の点火サイクルの第4の区間602dで、第3及び第4の抵抗加熱要素52に第3及び第4の点火パルスを、交互に印加することができる。

【0036】

標準速度モード動作の点火サイクルの各区間602a - 602d間では、ASIC32によって、デコーダ回路要素340が20本のアドレス線344の各々を循環する。第1及び第3の区間602a及び602cの間に第1の出力330aが動作し、第2及び第4の区間602b及び602dの間に第2の出力330bが動作する。

【0037】

標準速度モードの点火サイクルの第1、第2、第3及び第4の区間602a ~ 602dの各時間長さは、約24マイクロ秒から約64マイクロ秒である。プリントヘッドの速度は約13インチ/秒から約35インチ/秒である。例示の実施態様では、各区間602a ~ 602dの各時間長さは約41.675マイクロ秒であるので、総点火サイクル時間は約166.7マイクロ秒である。さらに、プリントヘッドの速度は約20インチ/秒であるので、プリントヘッドは点火サイクル当たり約1/300インチ移動する。

【0038】

図11に、標準速度モードの点火サイクルの間に第1のノズル112、第2のノズル114、第3のノズル122及び第4のノズル124によって発生されるドットを表わすプロットを示す。第1のノズル112、第2のノズル114、第3のノズル122及び第4のノズル124の最初の位置が示される。第1のノズル112、第2のノズル114、第3のノズル122及び第4のノズル124によって形成されたドットは番号を囲んだマルで表され、ドット1Aは第1のノズル112によって形成され、ドット2Aは第2のノズル114によって形成され、ドット1Bは第3のノズル122によって形成され、ドット2Bは第4のノズル124によって形成される。図11から分かるように、標準速度モードの点火サイクルの第1の区間602aでは、第1のノズル112及び第2のノズル114が点火され、プリントヘッドは紙基材12を横切って1/1200インチに等しい距離だけ移動する。標準速度モードの点火サイクルの第2の区間602bでは、第3のノズル122と第4のノズル124が点火され、プリントヘッドは紙基材12を横切ってさらに1/1200インチだけ移動する。標準速度モードの点火サイクルの第3の区間602cでは、第1のノズル112と第2のノズル114が点火され、プリントヘッドは紙基材12を横切ってさらに1/1200インチだけ移動する。標準速度モードの点火サイクルの第4の区間602dでは、第3のノズル122と第4のノズル124が点火され、プリントヘッドは紙基材12を横切ってさらに1/1200インチだけ移動する。図11から明らかのように、第1のノズル112、第2のノズル114、第3のノズル122及び第4のノズル124によって形成されたドットは、垂直方向に1インチ当たり1200ドットのグリッド上に配置される。マイクロ・プロセッサ310によるステップ・モータ・アセンブリ19の適切な制御によって、1インチ当たり1200ドットの解像度が垂直方向に沿って可能となる。

【0039】

さらに、単一のノズル・プレート54を単一のヒータ・チップ50に結合して一次ノズル110と二次ノズル120の双方を備えるようにする代わりに、1つのプリントヘッドが一次ノズルを備え他のプリントヘッドが二次ノズルを備えるように、2つの別個のプリントヘッドを並べて使用してもよい。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明により構成された第1と第2のプリント・カートリッジを有するインク

10

20

30

40

50

・ジェット印刷装置の斜視図。

【図 2】 2つの異なる高さにおいて破断したノズル・プレート部分に結合されたヒータ・チップ部分を示す平面図。

【図 3】 図 2 の線 3 - 3 に沿った断面図。

【図 4】 セグメント I A の第 1 と第 2 のノズル、ならびに、セグメント I B の第 3 と第 4 のノズルを黒抜きドットで表したノズル・プレート部分を示す略図。

【図 5】 セグメント I A - V I I I A とセグメント I B - V I I I B の一次ノズルと二次ノズルを数字で示したノズル・プレート図。

【図 6】 セグメント I A の第 1 と第 2 のノズル、ならびに、セグメント I I A の 2 つのノズルを、番号を囲んだマルで示したノズル・プレートの部分図。

【図 7】 本発明の駆動回路を示す略図。

【図 8】 高速モード動作のタイミング図。

【図 9】 高速モード点火サイクルの連続したセグメント間において、第 1、第 2、第 3 及び第 4 のノズルによって形成されるドットを示すプロット図。

【図 10】 標準速度モード動作のタイミング図。

【図 11】 標準速度モード点火サイクルの連続したセグメント間において、第 1、第 2、第 3 及び第 4 のノズルによって形成されるドットを示すプロット図。

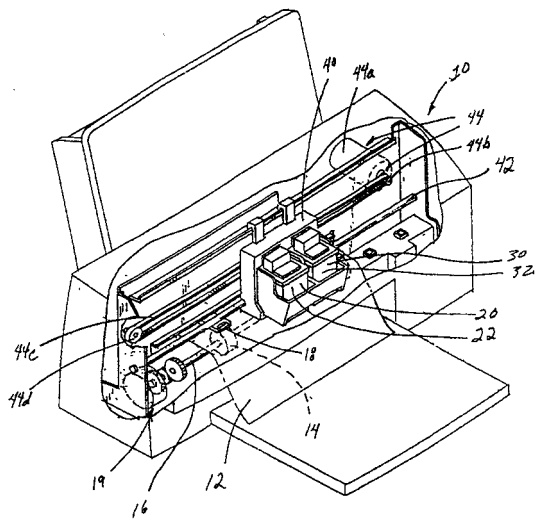
【符号の説明】

10 インク・ジェット印刷装置、20 プリント・カートリッジ、24 (インク・ジェット・) プリントヘッド、52 抵抗加熱要素、54 ノズル・プレート、110 一次ノズル、112 第 1 のノズル、114 第 2 のノズル、120 二次ノズル、122 第 3 のノズル、124 第 4 のノズル、212 第 1 のノズル・プレート・カラム、214 第 2 のノズル・プレート・カラム、222 第 3 のノズル・プレート・カラム、224 第 4 のノズル・プレート・カラム、300 駆動回路、500 高速モード点火サイクル、502 a 第 1 の区間、502 b 第 2 の区間、502 c 第 3 の区間、502 d 第 4 の区間、600 標準速度モード点火サイクル、602 a 第 1 の区間、602 b 第 2 の区間、602 c 第 3 の区間、602 d 第 4 の区間。

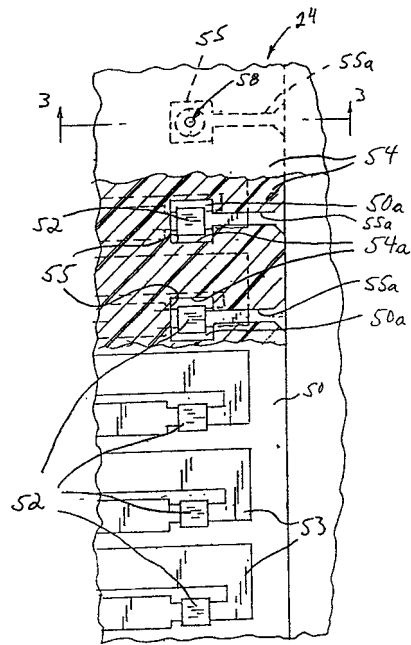
10

20

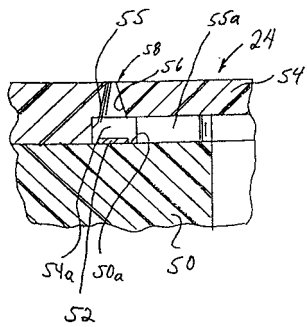
【図1】



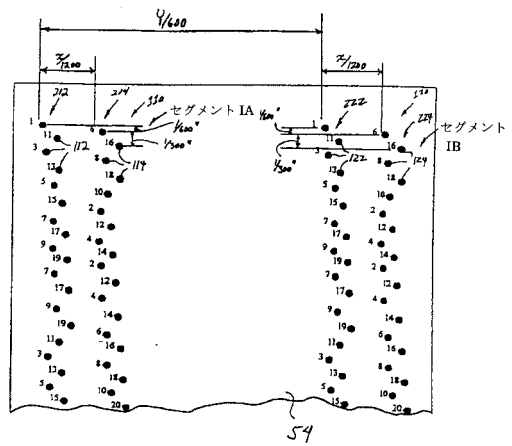
【図2】



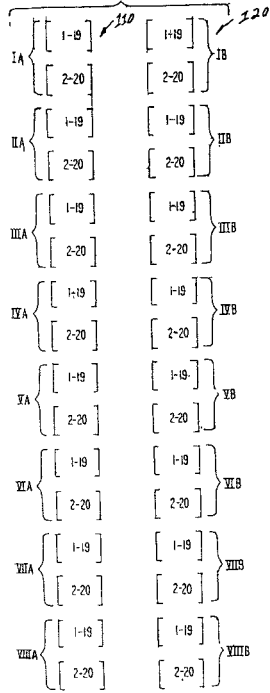
【図3】



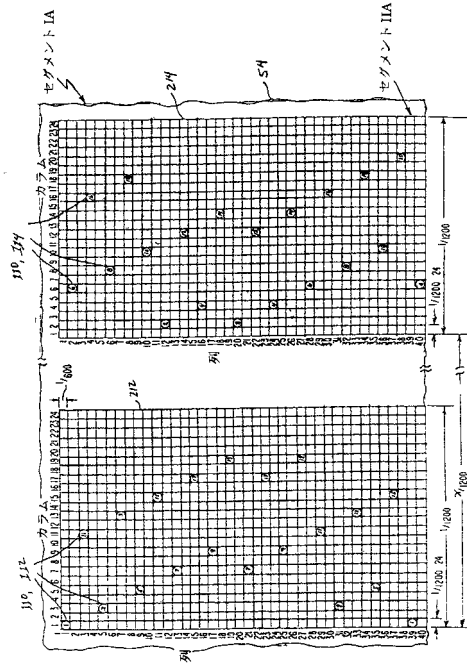
【図4】



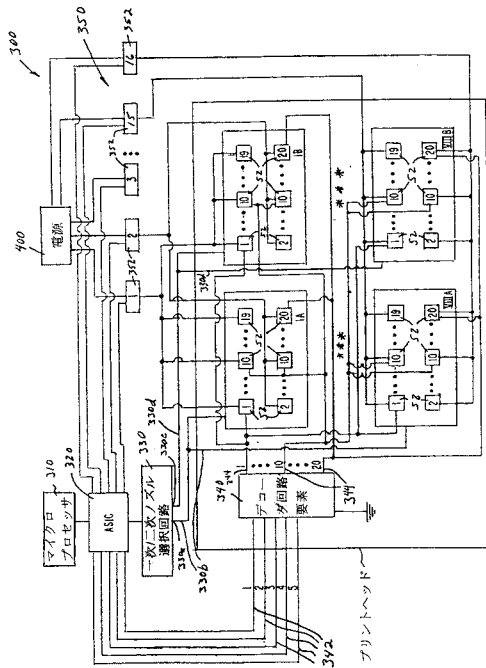
【図5】



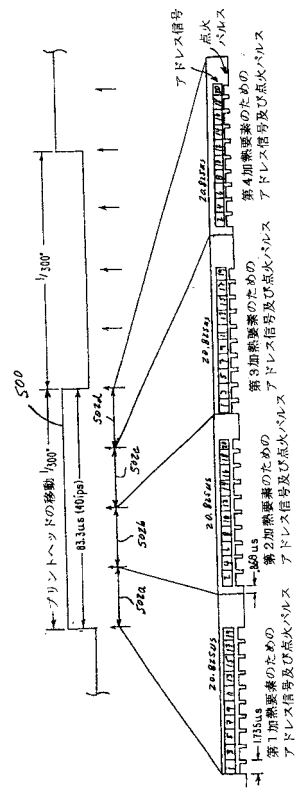
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

- (72)発明者 ジョン・フィリップ・ボラッシュ
アメリカ合衆国 4 0 5 1 5 ケンタッキー、レキシントン、ブルックシャー・サークル 2 4 1
6
- (72)発明者 トーマス・ジョン・イード
アメリカ合衆国 4 0 5 1 5 ケンタッキー、レキシントン、ブリッジモント・レーン 4 1 0 5
- (72)発明者 ローレンス・ラッセル・スチュワード
アメリカ合衆国 4 0 5 1 7 ケンタッキー、レキシントン、マウント・レイニア 1 4 7 6

合議体

審判長 長島 和子

審判官 鈴木 秀幹

審判官 笹野 秀生

- (56)参考文献 特開平9 - 1 8 6 2 (J P , A)
国際公開第9 6 / 3 2 2 8 4 (W O , A 1)
国際公開第9 6 / 3 2 2 8 5 (W O , A 1)
特開平9 - 2 7 2 2 0 5 (J P , A)
特開平9 - 7 0 9 6 6 (J P , A)
特開平8 - 1 7 4 8 0 5 (J P , A)
特許第3 3 6 0 1 0 9 (J P , B 2)
特開昭6 3 - 2 5 4 0 5 0 (J P , A)
特開平3 - 6 5 3 5 7 (J P , A)
特開平8 - 1 7 4 8 6 6 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

B41J 2/01

B41J 2/05

B41J 2/14

B41J 2/15