

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3969429号
(P3969429)

(45) 発行日 平成19年9月5日(2007.9.5)

(24) 登録日 平成19年6月15日(2007.6.15)

(51) Int. Cl. F I
B 4 1 J 2/055 (2006.01) B 4 1 J 3/04 1 O 3 A
B 4 1 J 2/045 (2006.01) B 4 1 J 3/04 1 O 1 Z
B 4 1 J 2/01 (2006.01)

請求項の数 7 (全 29 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2005-64297(P2005-64297) (22) 出願日 平成17年3月8日(2005.3.8) (65) 公開番号 特開2005-289053(P2005-289053A) (43) 公開日 平成17年10月20日(2005.10.20) 審査請求日 平成17年12月6日(2005.12.6) (31) 優先権主張番号 特願2004-64029(P2004-64029) (32) 優先日 平成16年3月8日(2004.3.8) (33) 優先権主張国 日本国(JP)</p> <p>早期審査対象出願</p>	<p>(73) 特許権者 306037311 富士フイルム株式会社 東京都港区西麻布2丁目26番30号 (74) 代理人 100083116 弁理士 松浦 憲三 (72) 発明者 楠木 直毅 神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地 富士写真フイルム株式会社内 (72) 発明者 門松 哲三 神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地 富士写真フイルム株式会社内</p> <p>審査官 大仲 雅人</p>
--	---

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液吐出装置及び打滴制御方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

被吐出媒体へ液滴を打滴する吐出孔を有する吐出ヘッドと、
 前記吐出ヘッド或いは前記被吐出媒体のうち少なくとも何れか一方を相対的に一方向へ移動させる搬送手段と、

前記吐出ヘッドから打滴される液滴の飛翔方向を前記被吐出媒体の打滴時の相対搬送方向に平行方向に偏向させる飛翔方向偏向手段と、

前記吐出ヘッドに対して前記被吐出媒体を一定の搬送速度で相対搬送中に一定の打滴周期で液滴の打滴を行い、該相対搬送方向に隣り合うドット同士の少なくとも一部が重なるドット列を形成する際に、前記飛翔方向偏向手段を制御し、

前記被吐出媒体の相対搬送方向のドット列のドット間ピッチ Pts 、前記吐出孔から連続して打滴された液滴の着弾位置の前記被吐出媒体の相対搬送方向の中心間距離 y が $y = 2 \times Pts$ を満たす2種類以上の任意の整数から成るシフト量 I 、前記被吐出媒体の相対搬送方向の液滴着弾位置変更量 y との関係が、次式

$$y = Pts \times I$$

を満たすとともに、前記シフト量 I は、次式

$$I = \pm k$$

を満たす2以上の1種類の自然数 k を含むように正方向及び負方向交互に液滴着弾位置変更量 y だけ液滴の着弾位置を変更することで、前記被記録媒体の相対搬送方向の隣接ドットの連続着弾を回避しながら液滴を着弾させる偏向制御手段と、

を備えたことを特徴とする液吐出装置。

【請求項 2】

被吐出媒体へ液滴を打滴する吐出孔を有する吐出ヘッドと、
前記吐出ヘッド或いは前記被吐出媒体のうち少なくとも何れか一方を相対的に一方向へ移動させる搬送手段と、

前記吐出ヘッドから打滴される液滴の飛翔方向を前記被吐出媒体の打滴時の相対搬送方向に平行方向に偏向させる飛翔方向偏向手段と、

前記吐出ヘッドに対して前記被吐出媒体を一定の搬送速度で相対搬送中に一定の打滴周期で液滴の打滴を行い、該相対搬送方向に隣り合うドット同士の少なくとも一部が重なるドット列を形成する際に、前記飛翔方向偏向手段を制御し、

前記被吐出媒体の相対搬送方向のドット列のドット間ピッチ P_{ts} 、前記吐出孔から連続して打滴された液滴の着弾位置の前記被吐出媒体の相対搬送方向の中心間距離 y が $y = 2 \times P_{ts} \times I$ を満たす 2 種類以上の任意の整数から成るシフト量 I 、前記被吐出媒体の相対搬送方向の液滴着弾位置変更量 y との関係が、次式

$$y = P_{ts} \times I$$

を満たすとともに、前記シフト量 I は 5 種類以上の整数を含むように液滴着弾位置変更量 y だけ液滴の着弾位置を変更することで、前記被記録媒体の相対搬送方向の隣接ドットの連続着弾を回避しながら液滴を着弾させる偏向制御手段と、

を備えたことを特徴とする液吐出装置。

【請求項 3】

前記飛翔方向制御手段は、前記吐出ヘッドの打滴周期 T_f 及び被吐出媒体への液滴の浸透時間 T_0 が、次式

$$T_f \times (2k - 1) = T_0$$

を満たす前記自然数 k を設定するシフト量設定手段を含むことを特徴とする請求項 1 記載の液吐出装置。

【請求項 4】

前記被吐出媒体の相対搬送方向に沿って形成されるドット列のうち、前記被吐出媒体の相対搬送方向に隣り合うドットを共有する 2 つのドットの直径 D_1 及び直径 D_2 、前記被吐出媒体相対搬送方向のドット間ピッチ P_{ts} が、次式

$$D_1 + D_2 = 2 \times P_{ts}$$

を満たすようにドットの直径 D_1 、ドットの直径 D_2 或いは前記被吐出媒体相対搬送方向のドット間ピッチ P_{ts} のうち少なくとも 1 つを設定する打滴制御手段を備えたことを特徴とする請求項 1、2 又は 3 記載の液吐出装置。

【請求項 5】

前記吐出ヘッドは、前記被吐出媒体の全幅にわたって複数の吐出孔が配列されたフルライン型の吐出ヘッドを含むことを特徴とする請求項 1 乃至 4 のうち何れか 1 項に記載の液吐出装置。

【請求項 6】

前記吐出ヘッドは、前記吐出孔が 2 次元配置されたマトリクスヘッドを含み、

前記被吐出媒体の相対搬送方向に略直交する方向に隣り合うドットを形成する液滴を吐出させる吐出孔を前記被吐出媒体の相対搬送方向に所定の距離だけシフトさせて配置することを特徴とする請求項 5 に記載の液吐出装置。

【請求項 7】

被吐出媒体へ液滴を打滴する吐出孔を有する吐出ヘッドと、前記吐出ヘッド或いは前記被吐出媒体のうち少なくとも何れか一方を前記被吐出媒体の幅方向と略直交する方向に搬送して前記吐出ヘッドと前記被吐出媒体とを相対的に一方向へ移動させる搬送手段と、前記吐出ヘッドから打滴される液滴の打滴時の飛翔方向を偏向させる飛翔方向偏向手段と、を備えた液吐出装置の打滴制御方法であって、

前記吐出ヘッドに対して前記被吐出媒体を一定の搬送速度で相対搬送中に一定の打滴周期で液滴の打滴を行い、該相対搬送方向に隣り合うドット同士の少なくとも一部が重なる

10

20

30

40

50

ドット列を形成する際に、前記液滴飛翔方向偏向手段を用いて前記吐出ヘッドが有する吐出孔から打滴される液滴の飛翔方向を少なくとも前記被吐出媒体の打滴時の相対搬送方向に平行方向に偏向させて、前記被吐出媒体の相対搬送方向のドット列のドット間ピッチ Pts 、前記吐出孔から連続して打滴された液滴の着弾位置の前記被吐出媒体の相対搬送方向の中心間距離 y が $y = 2 \times Pts$ を満たす 2 種類以上の任意の整数から成るシフト量 I 、前記被吐出媒体の相対搬送方向の液滴着弾位置変更量 y との関係が、次式

$$y = Pts \times I$$

を満たすとともに、前記シフト量 I は、次式

$$I = \pm k$$

を満たす 2 以上の 1 種類の自然数 k を含むように正方向及び負方向交互に液滴着弾位置変更量 y だけ液滴の着弾位置を変更することで、前記被記録媒体の相対搬送方向の隣接ドットの連続着弾を回避しながら液滴を着弾させることを特徴とする打滴制御方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は液吐出装置及び打滴制御方法に係り、特に吐出孔から液滴を打滴して被吐出媒体上に画像や所定のパターンなどの形状を形成する液吐出装置における打滴制御技術に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、画像やドキュメント等のデータ出力装置としてインクジェットプリンターが普及している。インクジェットプリンターは記録ヘッドに備えられたノズル等の記録素子をデータに応じて駆動させ、該ノズルから吐出されるインクによって記録紙などの被記録媒体（記録メディア）上にデータを形成することができる。

【0003】

インクジェットプリンターでは、多数のノズルを有する記録ヘッドと被記録媒体とを相対的に移動させ、該ノズルからインク滴を吐出させることによって被記録媒体上に所望の画像が形成される。

【0004】

これまでは、主に家庭やオフィスなどにおいてドキュメント類の出力装置としてインクジェットプリンターを用いてきたが、最近では、デジタルカメラなどを用いて撮影された画像の出力装置として用いられるようになってきた。また、A3 やポスターサイズの被記録媒体に対応した装置もあり、広告やポスターの出力装置として用いることもできるようになった。

【0005】

画像印字では画像品質に対する要求が高く、多色（フルカラー）化、多段階調、ドットの微細化、高密度化などを図ることで高品質な画像印字が実現されている。例えば、ライトインクの使用などの多色インクの使用によって多色、多段階調を実現し、ノズル密度の高密度化や液滴サイズの微小化によってドットの高密度化、ドットサイズの微小化を実現している。また、隣り合うドットが重なるようにインクを打滴する打滴制御を行うと、被記録媒体上にドットを高密度に形成させることができる。

【0006】

しかし、隣り合うドットを重ねて形成させる場合、先に打滴されたインクが被記録媒体に定着する前に次のインクが着弾すると、各ドットの形状が崩れてしまったり、後から着弾したインク滴が先に着弾しているインク滴の方へ寄ってしまったりして、結果画像にすじやむらが生じることがある。更に、異なる色のインクを重ねて打滴する場合には、混色が発生し、好ましい色や階調を実現できないことがある。

【0007】

一般に、このような着弾干渉を防止するために、先に着弾したインク滴がある程度浸透するまで待ってから次のインク滴を打滴する打滴制御を行う方法や、インクが着弾した被

10

20

30

40

50

記録媒体や被記録媒体に着弾したインクを温める温調手段を備え、該温調手段を用いてインクの定着を促進させる方法及び、画像を形成するインクに紫外線硬化型インクを用い、吐出されたインクに紫外線を照射して被記録媒体上に着弾したインクの定着を促進させる方法などが用いられる。

【0008】

特許文献1に記載されたインクジェット記録方法および該方法が用いられるインクジェット記録装置では、並列配置された複数の記録ヘッドを被記録媒体に対して相対移動させて記録が行われるインクジェット記録方法において、異なるインクのインクドット同士の境界に接する何れか一方の1つのインクドットとそれ以外のインクドットとの記録時期をずらして行うように構成されている。

10

【0009】

また、特許文献2に記載されたインクジェット記録装置では、用紙を固定するためのドラムと、該ドラムに対してその周回方向に所定間隔で配置される複数のインクジェットヘッドとを有し、ドラムを周回させながら前記インクジェットヘッドを駆動して前記用紙にカラー印刷を実行するインクジェット記録装置において、異なる色のドット同士が着弾位置において接触もしくは重ね合わされるまでの時間TがT = 10 msecとなる様に構成されている。

【0010】

また、特許文献3に記載された印刷方法及びこの方法に用いる印刷ヘッド装置では、帯電されたインクを用い、インクを吐出させるチャンネルが電界を発生させる電極間に設けられ、チャンネルから吐出されるインクに電界を作用させてインクの吐出方向を偏向させるように構成されている。

20

【0011】

また、特許文献4に記載されたインクジェットノズル、インクジェット記録ヘッド、インクジェットカートリッジ及びインクジェット記録装置では、インクに気泡を発生させるヒータを各ノズルに複数備え、該ヒータを制御してインクに異なるバブルを発生させてインクの飛翔方向を偏向させるように構成されている。

【特許文献1】特開平6 - 183129号公報

【特許文献2】特開2002 - 120361号公報

【特許文献3】特開2000 - 177115号公報

【特許文献4】特開2000 - 185403号公報

30

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0012】

しかしながら、先に着弾したインク滴がある程度浸透するまで待つて次のインク滴を吐出させると、隣接するドットの着弾時間差を必要とするために、高速印字に限界があった。また、温度や紫外線によってインクの定着を促進させる方法では、温調手段や紫外線光源が必要になると共に、使用できるインクの種類及びメディアの種類が限定されてしまうことがある。

【0013】

特許文献1に記載されたインクジェット記録方法および該方法が用いられるインクジェット記録装置及び特許文献2に記載されたインクジェット記録装置では、異なる色間での着弾タイミングを規定して滲みや濃度の低下を防止することで高画質を実現しているが、同色インクの着弾干渉に対しては未解決であり、高速印字に対する課題は解決されていない。

40

【0014】

また、特許文献3に記載された印刷方法及びこの方法に用いる印刷ヘッド装置及び特許文献4に記載されたインクジェットノズル、インクジェット記録ヘッド、インクジェットカートリッジ及びインクジェット記録装置では、吐出されるインク滴の飛翔方向を偏向させてむらなどの画像劣化を防止する方法が開示されているが、着弾干渉を防止するための

50

制御方法及びその課題については開示されていない。

【0015】

本発明はこのような事情に鑑みてなされたもので、互いに重なるように形成されるドットの着弾干渉を防止して好ましいドットを得ると共に高速打滴を実現可能な液吐出装置及び打滴制御方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0016】

前記目的を達成するために請求項1に係る発明は、被吐出媒体へ液滴を打滴する吐出孔を有する吐出ヘッドと、前記吐出ヘッド或いは前記被吐出媒体のうち少なくとも何れか一方を相対的に一方向へ移動させる搬送手段と、前記吐出ヘッドから打滴される液滴の飛翔方向を前記被吐出媒体の打滴時の相対搬送方向に平行方向に偏向させる飛翔方向偏向手段と、前記吐出ヘッドに対して前記被吐出媒体を一定の搬送速度で相対搬送中に一定の打滴周期で液滴の打滴を行い、該相対搬送方向に隣り合うドット同士の少なくとも一部が重なるドット列を形成する際に、前記飛翔方向偏向手段を制御し、前記被吐出媒体の相対搬送方向のドット列のドット間ピッチ Pts 、前記吐出孔から連続して打滴された液滴の着弾位置の前記被吐出媒体の相対搬送方向の中心間距離 y が $y = 2 \times Pts$ を満たす2種類以上の任意の整数から成るシフト量 I 、前記被吐出媒体の相対搬送方向の液滴着弾位置変更量 y との関係が、次式 $y = Pts \times I$ を満たすとともに、前記シフト量 I は、次式 $I = \pm k$ を満たす2以上の1種類の自然数 k を含むように正方向及び負方向交互に液滴着弾位置変更量 y だけ液滴の着弾位置を変更することで、前記被記録媒体の相対搬送方向の隣接ドットの連続着弾を回避しながら液滴を着弾させる偏向制御手段と、を備えたことを特徴としている。

【0017】

即ち、被吐出媒体の相対搬送方向に沿ってドット列を形成させる際に、吐出ヘッドから吐出される液滴の飛翔方向を被吐出媒体の打滴時の相対搬送方向に平行方向に偏向させて、該液滴の着弾位置を被吐出媒体の相対搬送方向に所定の着弾位置変更量 $y (= Pts \times I)$ だけシフトさせて、液滴を分散した位置に着弾させる。したがって、連続して打滴された液滴は被吐出媒体の相対搬送方向に距離 $y (= 2 \times Pts)$ だけ離れて着弾するので着弾干渉が発生せず、着弾した液滴の浸透を待たずに順次打滴を行うことができる。また、シフト量 I には $I = \pm k$ を満たす1種類以上の k を含むので、打滴シーケンス（偏向シーケンスと打滴配置設定シーケンス）を簡略化することができる。

【0018】

吐出ヘッドに被吐出媒体の全幅にわたって複数の吐出孔が配列されたフルライン型の吐出ヘッドを適用すると、被吐出媒体の相対搬送方向に形成されるドット列は1つのノズルから打滴される液滴によって形成される。また、被吐出媒体相対搬送方向に隣り合う2つのドットが重なるように形成される態様には、該2つのドットが接する態様を含んでもよい。

【0019】

フルライン型の吐出ヘッドを用いると、被吐出媒体を1回だけ走査させる、シングルパス制御により、被吐出媒体の吐出領域可能領域全域に液滴を吐出させることができる。

【0020】

偏向された液滴の飛翔方向には本来の液滴の飛翔方向（吐出ヘッドが被吐出媒体に対向する面と略直交する、被吐出媒体の被吐出面に垂直方向）の成分が含まれている。また、偏向された液滴の飛翔方向のうち、被吐出媒体の打滴時の相対搬送方向に平行方向には正方向（例えば、被吐出媒体が固定された吐出ヘッドに対して移動する場合の被吐出媒体の進行方向）及び負方向（前記正方向と反対の方向）が含まれていてもよい。

【0021】

正方向と負方向を交互に入れ換えてもよいし、数周期ごとに入れ換えてもよい。

【0022】

2種類以上の任意の整数から成るシフト量 I には正の整数及び負の整数が含まれていて

10

20

30

40

50

もよい。該シフト量 I は、飛翔方向を偏向させない本来の液滴の着弾位置から被吐出媒体の相対搬送方向に沿って I ドット分シフトさせた位置に偏向させた液滴を着弾させることを示している。なお、シフト量 I にはゼロが含まれていてもよい。

【0023】

本来の液滴の飛翔方向（被吐出媒体の被吐出面に略垂直方向）と偏向された液滴の飛翔方向とのなす角（偏向角度）を θ 、液滴着弾位置変更量を y 、吐出ヘッドと被吐出媒体のクリアランスを z とすると、偏向角度 θ は、 $\theta = \arctan(y/z)$ で表される。

【0024】

被吐出媒体は、吐出ヘッドからインク滴を吐出される媒体（メディア）であり、具体的には連続用紙やカット紙、シール用紙などの紙類、OHPシート等の樹脂シート、フィルム、布、その他材質や形状を問わず、様々な媒体を含む。なお、被吐出媒体には画像形成媒体、印字媒体、受像媒体などと呼ばれるものもある。

10

【0026】

シフト量 I の設定により、ドットの直径 D と前記ドット間距離（ドット中心間距離）との関係が、 $D/2 \leq Pts$ となるドット重なり度の記録に対して、連続して打滴されるドット同士が重ならないように制御することが可能になる。

【0027】

また、前記目的を達成するために、請求項 2 に記載された発明は、前記被吐出媒体へ液滴を打滴する吐出孔を有する吐出ヘッドと、前記吐出ヘッド或いは前記被吐出媒体のうち少なくとも何れか一方を相対的に一方向へ移動させる搬送手段と、前記吐出ヘッドから打滴される液滴の飛翔方向を前記被吐出媒体の打滴時の相対搬送方向に平行方向に偏向させる飛翔方向偏向手段と、前記吐出ヘッドに対して前記被吐出媒体を一定の搬送速度で相対搬送中に一定の打滴周期で液滴の打滴を行い、該相対搬送方向に隣り合うドット同士の少なくとも一部が重なるドット列を形成する際に、前記飛翔方向偏向手段を制御し、前記被吐出媒体の相対搬送方向のドット列のドット間ピッチ Pts 、前記吐出孔から連続して打滴された液滴の着弾位置の前記被吐出媒体の相対搬送方向の中心間距離 y が $y \geq 2 \times Pts$ を満たす 2 種類以上の任意の整数から成るシフト量 I 、前記被吐出媒体の相対搬送方向の液滴着弾位置変更量 y との関係が、次式 $y = Pts \times I$ を満たすとともに、前記シフト量 I は 5 種類以上の整数を含むように液滴着弾位置変更量 y だけ液滴の着弾位置を変更することで、前記被記録媒体の相対搬送方向の隣接ドットの連続着弾を回避しながら液滴を着弾させる偏向制御手段と、を備えたことを特徴としている。

20

30

【0028】

3 種類以上の整数には正及び負の整数が含まれることが好ましい。

【0031】

また、請求項 3 に示すように、請求項 1 に記載された発明は、前記飛翔方向制御手段は、前記吐出ヘッドの打滴周期 Tf 及び被吐出媒体への液滴の浸透時間 $T0$ が、次式 $Tf \times (2k - 1) \leq T0$ を満たす前記自然数 k を設定するシフト量設定手段を含むことを特徴としている。

【0032】

即ち、ドット密度、被吐出媒体の相対搬送速度、被吐出媒体への液滴の浸透時間等の種々のパラメータ条件に対して、着弾干渉を防止する飛翔方向偏向パターンの設定が可能になる。具体的には、被記録媒体上で被記録媒体相対搬送方向に隣接するドットの着弾時間差を先に着弾したドットの浸透時間より大きくなるような偏向量パラメータ k を設定することができる。

40

【0033】

また、請求項 4 に示すように、請求項 1、2 又は 3 に記載された発明は、前記被吐出媒体の相対搬送方向に沿って形成されるドット列のうち、前記被吐出媒体の相対搬送方向に隣り合うドットを共有する 2 つのドットの直径 $D1$ 及び直径 $D2$ 、前記被吐出媒体相対搬送方向のドット間ピッチ Pts が、次式 $D1 + D2 \leq 2 \times Pts$ を満たすようにドットの直径 $D1$ 、ドットの直径 $D2$ 或いは前記被吐出媒体相対搬送方向のドット間ピッチ Pts のうち少な

50

くとも1つを設定する打滴制御手段を備えたことを特徴としている。

【0034】

即ち、連続して打滴される2つのドットにおけるドット径の合計が被記録媒体相対搬送方向のドット間ピッチ P_t の2倍以下であれば、1つおきに隣接するドットの重なる部分がないので連続して打滴することができる。このように打滴制御を行うことで隣り合うドット間ではドットサイズ(ドットの直径)の自由度が得られ、階調性を向上させることができる。

【0035】

また、請求項5に示すように、請求項1乃至4のうち何れか1項に記載された発明は、前記吐出ヘッドは、前記被吐出媒体の全幅にわたって複数の吐出孔が配列されたフルライン型の吐出ヘッドを含むことを特徴としている。

10

【0036】

フルライン型の吐出ヘッドは、被吐出媒体の全幅に対応する長さに満たない短尺の吐出孔列を有する短尺ヘッドを千鳥状に配列して繋ぎ合わせて、被記録媒体の全幅に対応する長さとしてもよい。

【0037】

また、請求項6に示すように、請求項5に記載された発明は、前記吐出ヘッドは、前記吐出孔が2次元配置されたマトリクスヘッドを含み、前記被吐出媒体の相対搬送方向に略直交する方向に隣り合うドットを形成する液滴を吐出させる吐出孔を前記被吐出媒体の相対搬送方向に所定の距離だけシフトさせて配置することを特徴としている。

20

【0038】

即ち、高密度打滴に適した2次元配列されたノズルの配列パターンを有効に活用することができる。

【0039】

2次元配列された吐出孔には被吐出媒体の相対搬送方向とある角度をなす方向に並べられた複数の吐出孔列を含んでいる。

【0040】

また、前記目的を達成するために請求項7に記載された発明は、被吐出媒体へ液滴を打滴する吐出孔を有する吐出ヘッドと、前記吐出ヘッド或いは前記被吐出媒体のうち少なくとも何れか一方を前記被吐出媒体の幅方向と略直交する方向に搬送して前記吐出ヘッドと前記被吐出媒体とを相対的に一方向へ移動させる搬送手段と、前記吐出ヘッドから打滴される液滴の打滴時の飛翔方向を偏向させる飛翔方向偏向手段と、を備えた液滴吐出装置の打滴制御方法であって、前記吐出ヘッドに対して前記被吐出媒体を一定の搬送速度で相対搬送中に一定の打滴周期で液滴の打滴を行い、該相対搬送方向に隣り合うドット同士の少なくとも一部が重なるドット列を形成する際に、前記液滴飛翔方向偏向手段を用いて前記吐出ヘッドが有する吐出孔から打滴される液滴の飛翔方向を少なくとも前記被吐出媒体の打滴時の相対搬送方向に平行方向に偏向させて、前記被吐出媒体の相対搬送方向のドット列のドット間ピッチ P_{ts} 、前記吐出孔から連続して打滴された液滴の着弾位置の前記被吐出媒体の相対搬送方向の中心間距離 y が $y = 2 \times P_{ts}$ を満たす2種類以上の任意の整数から成るシフト量 I 、前記被吐出媒体の相対搬送方向の液滴着弾位置変更量 y との関係が、次式 $y = P_{ts} \times I$ を満たすとともに、前記シフト量 I は、次式 $I = \pm k$ を満たす2以上の1種類の自然数 k を含むように正方向及び負方向交互に液滴着弾位置変更量 y だけ液滴の着弾位置を変更することで、前記被記録媒体の相対搬送方向の隣接ドットの連続着弾を回避しながら液滴を着弾させることを特徴としている。

30

40

【0041】

即ち、被吐出媒体と吐出ヘッドとの相対関係を変えずに、高速打滴を行いながら着弾干渉が発生しない好ましい打滴が行われる。一方、被吐出媒体の相対搬送速度や液滴の吐出周期が変わると、これらに合わせて液滴着弾位置変更量の条件が変更される。

【発明の効果】

【0042】

50

本発明によれば、被吐出媒体の相対搬送方向に連続して行われる打滴では、被吐出媒体の打滴時の相対搬送方向に平行方向に液滴の飛翔方向を偏向させて、該液滴の着弾位置を本来の着弾位置から被吐出媒体の相対搬送方向に沿って形成されるドット列のドット間ピッチの整数倍だけシフトさせるので、連続した吐出でも隣り合うようにドットが形成されず、着弾干渉を防止することができる。また、シフト量 I には $I = \pm k$ を満たす 1 種類以上の k を含むので、打滴シーケンス（偏向シーケンスと打滴配置設定シーケンス）を簡略化することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0043】

〔インクジェット記録装置の全体構成〕

図1は本発明の実施形態に係るインクジェット記録装置の全体構成図である。同図に示したように、このインクジェット記録装置10は、インクの色ごとに設けられた複数の印字ヘッド12K, 12C, 12M, 12Yを有する印字部12と、各印字ヘッド12K, 12C, 12M, 12Yに供給するインクを貯蔵しておくインク貯蔵/装填部14と、記録紙16を供給する給紙部18と、記録紙16のカールを除去するデカール処理部20と、前記印字部12のノズル面（インク吐出面）に対向して配置され、記録紙16の平面性を保持しながら記録紙16を搬送する吸着ベルト搬送部22と、印字部12による印字結果を読み取る印字検出部24と、印字済みの記録紙16（プリント物）を外部に排紙する排紙部26と、を備えている。

【0044】

図1では、給紙部18の一例としてロール紙（連続用紙）のマガジンが示されているが、紙幅や紙質等が異なる複数のマガジンを併設してもよい。また、ロール紙のマガジンに代えて、又はこれと併用して、カット紙が積層装填されたカセットによって用紙を供給してもよい。

【0045】

複数種類の記録紙を利用可能な構成にした場合、紙の種類情報を記録したバーコード或いは無線タグなどの情報記録体をマガジンに取り付け、その情報記録体の情報を所定の読取装置によって読み取ることで、使用される用紙の種類を自動的に判別し、用紙の種類に応じて適切なインク吐出を実現するようにインク吐出制御を行うことが好ましい。

【0046】

給紙部18から送り出される記録紙16はマガジンに装填されていたことによる巻きクセが残り、カールする。このカールを除去するために、デカール処理部20においてマガジンの巻きクセ方向と逆方向に加熱ドラム30で記録紙16に熱を与える。このとき、多少印字面が外側に弱いカールとなるように加熱温度を制御するとより好ましい。

【0047】

ロール紙を使用する装置構成の場合、図1のように、裁断用のカッター（第1のカッター）28が設けられており、該カッター28によってロール紙は所望のサイズにカットされる。カッター28は、記録紙16の搬送路幅以上の長さを有する固定刃28Aと、該固定刃28Aに沿って移動する丸刃28Bとから構成されており、印字裏面側に固定刃28Aが設けられ、搬送路を挟んで印字面側に丸刃28Bが配置される。なお、カット紙を使用する場合には、カッター28は不要である。

【0048】

デカール処理後、カットされた記録紙16は、吸着ベルト搬送部22へと送られる。吸着ベルト搬送部22は、ローラ31、32間に無端状のベルト33が巻き掛けられた構造を有し、少なくとも印字部12のノズル面及び印字検出部24のセンサ面に対向する部分が水平面（フラット面）をなすように構成されている。

【0049】

ベルト33は、記録紙16の幅よりも広い幅寸法を有しており、ベルト面には多数の吸引孔（不図示）が形成されている。図1に示したとおり、ローラ31、32間に掛け渡されたベルト33の内側において印字部12のノズル面及び印字検出部24のセンサ面に対

10

20

30

40

50

向する位置には吸着チャンバ 3 4 が設けられており、この吸着チャンバ 3 4 をファン 3 5 で吸引して負圧にすることによってベルト 3 3 上の記録紙 1 6 が吸着保持される。

【 0 0 5 0 】

ベルト 3 3 が巻かれているローラ 3 1、3 2 の少なくとも一方にモータ（図 1 中不図示、図 7 中符号 8 8 として記載）の動力が伝達されることにより、ベルト 3 3 は図 1 上の時計回り方向に駆動され、ベルト 3 3 上に保持された記録紙 1 6 は図 1 の左から右へと搬送される。

【 0 0 5 1 】

縁無しプリント等を印字するとベルト 3 3 上にもインクが付着するので、ベルト 3 3 の外側の所定位置（印字領域以外の適当な位置）にベルト清掃部 3 6 が設けられている。ベルト清掃部 3 6 の構成について詳細は図示しないが、例えば、ブラシ・ロール、吸水ロール等をニップする方式、清浄エアーを吹き掛けるエアブロー方式、或いはこれらの組み合わせなどがある。清掃用ロールをニップする方式の場合、ベルト線速度とローラ線速度を変えると清掃効果が大きい。

10

【 0 0 5 2 】

なお、吸着ベルト搬送部 2 2 に代えて、ローラ・ニップ搬送機構を用いる態様も考えられるが、印字領域をローラ・ニップ搬送すると、印字直後に記録紙 1 6 の印字面をローラが接触するので画像が滲み易いという問題がある。したがって、本例のように、印字領域では画像面を接触させない吸着ベルト搬送が好ましい。

【 0 0 5 3 】

吸着ベルト搬送部 2 2 により形成される記録紙搬送路上において印字部 1 2 の上流側には、加熱ファン 4 0 が設けられている。加熱ファン 4 0 は、印字前の記録紙 1 6 に加熱空気を吹き付け、記録紙 1 6 を加熱する。印字直前に記録紙 1 6 を加熱しておくことにより、インクが着弾後乾き易くなる。

20

【 0 0 5 4 】

印字部 1 2 は、最大紙幅に対応する長さを有するライン型ヘッドを記録紙搬送方向と直交方向（主走査方向）に配置した、いわゆるフルライン型のヘッドとなっている（図 2 参照）。詳細な構造例は後述するが（図 3 乃至図 5）、各印字ヘッド 1 2 K、1 2 C、1 2 M、1 2 Y は、図 2 に示したように、本インクジェット記録装置 1 0 が対象とする最大サイズの記録紙 1 6 の少なくとも一辺を超える長さにならってインク吐出口（ノズル）が複数配列されたライン型ヘッドで構成されている。

30

【 0 0 5 5 】

記録紙 1 6 の送り方向（以下、記録紙搬送方向という。）に沿って上流側から黒（K）、シアン（C）、マゼンタ（M）、イエロー（Y）の順に各色インクに対応した印字ヘッド 1 2 K、1 2 C、1 2 M、1 2 Y が配置されている。記録紙 1 6 を搬送しつつ各印字ヘッド 1 2 K、1 2 C、1 2 M、1 2 Y からそれぞれ色インクを吐出することにより記録紙 1 6 上にカラー画像を形成し得る。

【 0 0 5 6 】

このように、紙幅の全域をカバーするフルラインヘッドがインク色ごとに設けられてなる印字部 1 2 によれば、副走査方向について記録紙 1 6 と印字部 1 2 を相対的に移動させる動作を一回行うだけで（即ち 1 回の副走査で）、記録紙 1 6 の全面に画像を記録することができる。これにより、印字ヘッドが主走査方向に往復動作するシャトル型ヘッドに比べて高速印字が可能であり、生産性を向上させることができる。

40

【 0 0 5 7 】

なお、本例では、K C M Y の標準色（4色）の構成を例示したが、インク色や色数の組み合わせについては本実施形態に限定されず、必要に応じて淡インク、濃インクを追加してもよい。例えば、ライトシアン、ライトマゼンタなどのライト系インクを吐出する印字ヘッドを追加する構成も可能である。

【 0 0 5 8 】

図 1 に示したように、インク貯蔵／装填部 1 4 は、各印字ヘッド 1 2 K、1 2 C、1 2

50

M, 12Yに対応する色のインクを貯蔵するタンクを有し、各タンクは不図示の管路を介して各印字ヘッド12K, 12C, 12M, 12Yと連通されている。また、インク貯蔵/装填部14は、インク残量が少なくなるとその旨を報知する報知手段(表示手段、警告音発生手段)を備えるとともに、色間の誤装填を防止するための機構を有している。

【0059】

印字検出部24は、印字部12の打滴結果を撮像するためのイメージセンサを含み、該イメージセンサによって読み取った打滴画像からノズルの目詰まりその他の吐出不良をチェックする手段として機能する。

【0060】

本例の印字検出部24は、少なくとも各印字ヘッド12K, 12C, 12M, 12Yによるインク吐出幅(画像記録幅)よりも幅の広い受光素子列を有するラインセンサで構成される。このラインセンサは、赤(R)の色フィルタが設けられた光電変換素子(画素)がライン状に配列されたRセンサ列と、緑(G)の色フィルタが設けられたGセンサ列と、青(B)の色フィルタが設けられたBセンサ列と、からなる色分解ラインCCDセンサで構成されている。なお、ラインセンサに代えて、受光素子が二次元配列されて成るエリアセンサを用いることも可能である。

10

【0061】

印字検出部24は、各色の印字ヘッド12K, 12C, 12M, 12Yにより印字されたテストパターンを読み取り、各印字ヘッドの吐出検出を行う。吐出判定は、吐出の有無、ドットサイズの測定、ドット着弾位置の測定などで構成される。

20

【0062】

印字検出部24の後段には、後乾燥部42が設けられている。後乾燥部42は、印字された画像面を乾燥させる手段であり、例えば、加熱ファンが用いられる。印字後のインクが乾燥するまでは印字面と接触することは避けたほうが好ましいので、熱風を吹き付ける方式が好ましい。

【0063】

多孔質のペーパーに染料系インクで印字した場合などでは、加圧によりペーパーの孔を塞ぐことでオゾンなど、染料分子を壊す原因となるものと接触することを防ぐことで画像の耐候性がアップする効果がある。

【0064】

後乾燥部42の後段には、加熱・加圧部44が設けられている。加熱・加圧部44は、画像表面の光沢度を制御するための手段であり、画像面を加熱しながら所定の表面凹凸形状を有する加圧ローラ45で加圧し、画像面に凹凸形状を転写する。

30

【0065】

こうして生成されたプリント物は排紙部26から排出される。本来プリントすべき本画像(目的の画像を印刷したもの)とテスト印字とは分けて排出することが好ましい。このインクジェット記録装置10では、本画像のプリント物と、テスト印字のプリント物とを選別してそれぞれの排出部26A, 26Bへと送るために排紙経路を切り替える不図示の選別手段が設けられている。なお、大きめの用紙に本画像とテスト印字とを同時に並列に形成する場合は、カッター(第2のカッター)48によってテスト印字の部分を切り離す。カッター48は、排紙部26の直前に設けられており、画像余白部にテスト印字を行った場合に本画像とテスト印字部を切断するためのものである。カッター48の構造は前述した第1のカッター28と同様であり、固定刃48Aと丸刃48Bとから構成される。

40

【0066】

また、図1には示さないが、本画像の排出部26Aには、オーダー別に画像を集積するソーターが設けられる。

【0067】

次に、印字ヘッドの構造について説明する。インク色ごとに設けられている各印字ヘッド12K, 12C, 12M, 12Yの構造は共通しているので、以下、これらを代表して符号50によって印字ヘッドを示すものとする。

50

【 0 0 6 8 】

本例では、インクジェット記録装置 10 によってインク滴を打滴される被吐出媒体に紙類を例示したが、被吐出媒体には紙類以外にも、金属板、樹脂板、木、布、皮など、インクを定着させることができ、印字ヘッド 50 に対して相対的に搬送可能であると共に、印字ヘッド 50 とのクリアランスを確保できる様々なメディアを適用することができる。

【 0 0 6 9 】

図 3 (a) は印字ヘッド 50 の構造例を示す平面透視図であり、図 3 (b) はその一部の拡大図である。また、図 3 (c) は印字ヘッド 50 の他の構造例を示す平面透視図、図 4 はインク室ユニットの立体的構成を示す断面図であり、図 4 (a) は図 3 (a) 、(b) 中の 4 a - 4 a 線に沿う断面図、図 4 (b) は図 3 (b) 中の 4 b - 4 b 線に沿う断面図である。

10

【 0 0 7 0 】

記録紙面上に印字されるドットピッチを高密度化するためには、印字ヘッド 50 におけるノズルピッチを高密度化する必要がある。本例の印字ヘッド 50 は、図 3 (a) ~ (c) 及び図 4 に示したように、インク滴が吐出されるノズル 51 と、各ノズル 51 に対応する圧力室 52 等からなる複数のインク室ユニット 53 を主走査方向に対して所定の角度を有するライン上に並ぶノズル列を含むようにマトリクス状に配置させた構造を有し、これにより見かけ上のノズルピッチの高密度化を達成している。

【 0 0 7 1 】

即ち、本実施形態における印字ヘッド 50 は、図 3 (a) 、(b) に示すように、インクを吐出する複数のノズル 51 が記録紙搬送方向と略直交する方向に記録紙 16 の全幅に対応する長さにならって配列された 1 列以上のノズル列を有するフルラインヘッドである。

20

【 0 0 7 2 】

また、各ノズルには記録紙搬送方向に略平行な方向にノズル 51 から吐出されるインク滴の飛翔方向を偏向させる飛翔方向偏向手段 1 を備えている。飛翔方向偏向手段 1 はノズル 51 を挟んで対向するように記録紙搬送方向に略平行な方向に沿って並べた 1 対の電極 2、3 を含んでいる。

【 0 0 7 3 】

更に、図 3 (c) に示すように、短尺の 2 次元に配列されたヘッド 50 ' を千鳥状に配列して繋ぎ合わせて、印字媒体の全幅に対応する長さとしてもよい。

【 0 0 7 4 】

各ノズル 51 に対応して設けられている圧力室 52 は、その平面形状が概略正方形となっており、対角線上の両隅部にノズル 51 と供給口 54 が設けられている。各圧力室 52 は供給口 54 を介して共通流路 55 と連通されている。

30

【 0 0 7 5 】

圧力室 52 の天面を構成している加圧板 56 には個別電極 57 を備えたアクチュエータ 58 が接合されており、個別電極 57 に駆動電圧を印加することによってアクチュエータ 58 が変形してノズル 51 からインクが吐出される。インクが吐出されると、共通流路 55 から供給口 54 を通って新しいインクが圧力室 52 に供給される。

【 0 0 7 6 】

図 4 (a) 、(b) に示した電極 2 及び電極 3 の間に電界 E (破線で図示) を発生させると、該電界がノズル 51 から吐出されるインク滴に作用して、該インク滴の飛翔方向が本来の飛翔方向から角度 θ だけずれた方向に偏向される。図 4 (b) に示すように、電界 E の方向は電極 2 から電極 3 に向かう方向 (即ち、記録紙搬送方向と略平行な方向) である。

40

【 0 0 7 7 】

ノズル 51 から吐出されるインク滴に電界 E を作用させると、インク滴の本来の飛翔方向から記録紙搬送方向へ角度 θ だけ飛翔方向が偏向され、飛翔方向が偏向されたインク滴の着弾位置は、本来の着弾位置 s から記録紙搬送方向に略平行な方向に y だけずれた位置 s' に着弾位置が偏向される。

【 0 0 7 8 】

即ち、印字ヘッド 50 のノズル形成面から記録紙 16 までの距離 Z 、本来のインクの飛

50

翔方向と偏向されたインクの飛翔方向とのなす角（飛翔偏向角度）、着弾位置変更量 y の関係は、次式〔数1〕で表される。

【0079】

〔数1〕

$$y = z \times \tan$$

かかる構造を有する多数のインク室ユニット53を図5に示す如く、主走査方向に沿う行方向及び主走査方向に対して直交しない一定の角度を有する斜めの列方向に沿って一定の配列パターンで格子状に配列させた構造になっている。主走査方向に対してある角度の方向に沿ってインク室ユニット53を一定のピッチ d で複数配列する構造により、主走査方向に並ぶように投影されたノズルのピッチ P は $d \times \cos$ となる。

10

【0080】

即ち、主走査方向については、各ノズル51が一定のピッチ P で直線状に配列されたものと等価的に取り扱うことができる。このような構成により、主走査方向に並ぶように投影されるノズル列が1インチ当たり2400個（2400ノズル/インチ）におよぶ高密度のノズル構成を実現することが可能になる。以下、説明の便宜上、ヘッドの長手方向（主走査方向）に沿って各ノズル51が一定の間隔（ピッチ P ）で直線状に配列されているものとして説明する。

【0081】

なお、用紙の全幅に対応したノズル列を有するフルラインヘッドで、ノズルを駆動する時には、（1）全ノズルを同時に駆動する、（2）ノズルを片方から他方に向かって順次駆動する、（3）ノズルをブロックに分割して、ブロックごとに片方から他方に向かって順次駆動する等の駆動制御が行われ、記録紙16の幅方向（記録紙搬送方向と直交する方向）に1ライン又は1個の帯状を印字するようなノズルの駆動を主走査と定義する。

20

【0082】

特に、図5に示すようなマトリクスに配置されたノズル51を駆動する場合は、上記（3）のような主走査が好ましい。即ち、ノズル51-11、51-12、51-13、51-14、51-15、51-16を1つのブロックとし（他にはノズル51-21、…、51-26を1つのブロック、ノズル51-31、…、51-36を1つのブロック、…として）記録紙16の搬送速度に応じてノズル51-11、51-12、…、51-16を順次駆動することで記録紙16の幅方向に1ラインを印字する。

30

【0083】

一方、上述したフルラインヘッドと用紙とを相対移動することによって、上述した主走査で形成された1ライン又は1個の帯状の印字を繰り返し行うことを副走査と定義する。

【0084】

なお、本発明の実施に際してノズルの配置構造は図示の例に限定されない。また、本実施形態では、 piezo素子（圧電素子）に代表されるアクチュエータ58の変形によってインク滴を飛ばす方式が採用されているが、本発明の実施に際して、インクを吐出させる方式は特に限定されず、 piezoジェット方式に代えて、ヒータなどの発熱体によってインクを加熱して気泡を発生させ、その圧力でインク滴を飛ばすサーマルジェット方式など、各種方式を適用できる。

40

【0085】

図6はインクジェット記録装置10におけるインク供給系の構成を示した概要図である。

【0086】

インク供給タンク60はインクを供給するための基タンクであり、図1で説明したインク貯蔵/装填部14に設置される。インク供給タンク60の形態には、インク残量が少なくなった場合に、不図示の補充口からインクを補充する方式と、タンクごと交換するカートリッジ方式とがある。使用用途に応じてインク種類を変える場合には、カートリッジ方式が適している。この場合、インクの種類情報をバーコード等で識別して、インク種類に応じた吐出制御を行うことが好ましい。なお、図6のインク供給タンク60は、先に記載

50

した図1のインク貯蔵/装填部14と等価のものである。

【0087】

図6に示したように、インク供給タンク60と印字ヘッド50の間には、異物や気泡を除去するためにフィルタ62が設けられている。フィルタ・メッシュサイズは、ノズル径と同等若しくはノズル径以下（一般的には、20 μ m程度）とすることが好ましい。

【0088】

なお、図6には示さないが、印字ヘッド50の近傍又は印字ヘッド50と一体にサブタンクを設ける構成も好ましい。サブタンクは、ヘッドの内圧変動を防止するダンパー効果及びリフィルを改善する機能を有する。

【0089】

また、インクジェット記録装置10には、ノズル51の乾燥防止又はノズル近傍のインク粘度上昇を防止するための手段としてのキャップ64と、ノズル面の清掃手段としてのクリーニングブレード66とが設けられている。

【0090】

これらキャップ64及びクリーニングブレード66を含むメンテナンスユニットは、不図示の移動機構によって印字ヘッド50に対して相対移動可能であり、必要に応じて所定の退避位置から印字ヘッド50下方のメンテナンス位置に移動される。

【0091】

キャップ64は、図示せぬ昇降機構によって印字ヘッド50に対して相対的に昇降変位される。電源OFF時や印刷待機時にキャップ64を所定の上昇位置まで上昇させ、印字ヘッド50に密着させることにより、ノズル面をキャップ64で覆う。

【0092】

印字中又は待機中において、特定のノズル51の使用頻度が低くなり、ある時間以上インクが吐出されない状態が続くと、ノズル近傍のインク溶媒が蒸発してインク粘度が高くなってしまふ。このような状態になると、アクチュエータ58が動作してもノズル51からインクを吐出できなくなってしまう。

【0093】

このような状態になる前に（アクチュエータ58の動作により吐出が可能な粘度の範囲内で）アクチュエータ58を動作させ、その劣化インク（粘度が上昇したノズル近傍のインク）を排出すべくキャップ64（インク受け）に向かって予備吐出（パージ、空吐出、つば吐き、ダミー吐出）が行われる。

【0094】

また、印字ヘッド50内のインク（圧力室52内）に気泡が混入した場合、アクチュエータ58が動作してもノズルからインクを吐出させることができなくなる。このような場合には印字ヘッド50にキャップ64を当て、吸引ポンプ67で圧力室52内のインク（気泡が混入したインク）を吸引により除去し、吸引除去したインクを回収タンク68へ送液する。

【0095】

この吸引動作は、初期のインクのヘッドへの装填時、或いは長時間の停止後の使用開始時にも粘度上昇（固化）した劣化インクの吸い出しが行われる。なお、吸引動作は圧力室52内のインク全体に対して行われるので、インク消費量が大きくなる。したがって、インクの粘度上昇が小さい場合には予備吐出を行う態様が好ましい。

【0096】

クリーニングブレード66は、ゴムなどの弾性部材で構成されており、図示せぬブレード移動機構（ワイパー）により印字ヘッド50のインク吐出面（ノズル板表面）に摺動可能である。ノズル板にインク液滴又は異物が付着した場合、クリーニングブレード66をノズル板に摺動させることでノズル板表面を拭き取り、ノズル板表面を清浄する。なお、該ブレード機構によりインク吐出面の汚れを清掃した際に、該ブレードによってノズル51内に異物が混入することを防止するために予備吐出が行われる。

【0097】

10

20

30

40

50

図7はインクジェット記録装置10のシステム構成を示す要部ブロック図である。インクジェット記録装置10は、通信インターフェース70、システムコントローラ72、メモリ74、モータドライバ76、ヒータドライバ78、プリント制御部80、画像バッファメモリ82、ヘッドドライバ84等を備えている。

【0098】

通信インターフェース70は、ホストコンピュータ86から送られてくる画像データを受信するインターフェース部である。通信インターフェース70にはUSB (Universal Serial Bus)、IEEE 1394、イーサネット (登録商標)、無線ネットワークなどのシリアルインターフェースやセントロニクスなどのパラレルインターフェースを適用することができる。この部分には、通信を高速化するためのバッファメモリ (不図示) を搭載してもよい。ホストコンピュータ86から送出された画像データは通信インターフェース70を介してインクジェット記録装置10に取り込まれ、一旦メモリ74に記憶される。メモリ74は、通信インターフェース70を介して入力された画像を一旦格納する記憶手段であり、システムコントローラ72を通じてデータの読み書きが行われる。メモリ74は、半導体素子からなるメモリに限らず、ハードディスクなど磁気媒体を用いてもよい。

10

【0099】

システムコントローラ72は、通信インターフェース70、メモリ74、モータドライバ76、ヒータドライバ78等の各部を制御する制御部である。システムコントローラ72は、中央演算処理装置 (CPU) 及びその周辺回路等から構成され、ホストコンピュータ86との間の通信制御、メモリ74の読み書き制御等を行うとともに、搬送系のモータ88やヒータ89を制御する制御信号を生成する。

20

【0100】

モータドライバ76は、システムコントローラ72からの指示にしたがってモータ88を駆動するドライバ (駆動回路) である。ヒータドライバ78は、システムコントローラ72からの指示にしたがって後乾燥部42等のヒータ89を駆動するドライバである。

【0101】

プリント制御部80は、システムコントローラ72の制御に従い、メモリ74内の画像データから印字制御用の信号を生成するための各種加工、補正などの処理を行う信号処理機能を有し、生成した印字制御信号 (印字データ) をヘッドドライバ84に供給する制御部である。プリント制御部80において所要の信号処理が施され、該画像データに基づいてヘッドドライバ84を介して印字ヘッド50のインク液滴の吐出量や吐出タイミングの制御 (打滴制御) が行われる。これにより、所望のドットサイズやドット配置が実現される。

30

【0102】

プリント制御部80には画像バッファメモリ82が備えられており、プリント制御部80における画像データ処理時に画像データやパラメータなどのデータが画像バッファメモリ82に一時的に格納される。なお、図7において画像バッファメモリ82はプリント制御部80に付随する態様で示されているが、メモリ74と兼用することも可能である。また、プリント制御部80とシステムコントローラ72とを統合して一つのプロセッサで構成する態様も可能である。

40

【0103】

また、プリント制御部80内の偏向制御部85は、電極駆動部4を介して各ノズルに備えられた電極2及び電極3の駆動を制御する。即ち、印字データに基づいて各ノズルから吐出されるインク滴の飛翔方向を偏向させるときには電極駆動部4に指令信号を与えて、電極2及び電極3間に電界を発生させる。

【0104】

ヘッドドライバ84はプリント制御部80から与えられる印字データに基づいて各色の印字ヘッド12K, 12C, 12M, 12Yのアクチュエータを駆動する。ヘッドドライバ84にはヘッドの駆動条件を一定に保つためのフィードバック制御系を含んでいてもよい。

50

【 0 1 0 5 】

プログラム格納部（不図示）には各種制御プログラムが格納されており、システムコントローラ 7 2 の指令に応じて、制御プログラムが読み出され、実行される。前記プログラム格納部は ROM や E E P R O M などの半導体メモリを用いてもよいし、磁気ディスクなどを用いてもよい。外部インターフェースを備え、メモリカードや P C カードを用いてもよい。もちろん、これらの記録媒体のうち、複数の記録媒体を備えてもよい。

【 0 1 0 6 】

なお、前記プログラム格納部は動作パラメータ等の記録手段（不図示）と兼用してもよい。

【 0 1 0 7 】

印字検出部 2 4 は、図 1 で説明したように、ラインセンサを含むブロックであり、記録紙 1 6 に印字された画像を読み取り、所要の信号処理などを行って印字状況（吐出の有無、打滴のばらつきなど）を検出し、その検出結果をプリント制御部 8 0 に提供する。

【 0 1 0 8 】

プリント制御部 8 0 は、必要に応じて印字検出部 2 4 から得られる情報に基づいて印字ヘッド 5 0 に対する各種補正を行う。

【 0 1 0 9 】

なお、図 1 に示した例では、印字検出部 2 4 が印字面側に設けられており、ラインセンサの近傍に配置された冷陰極管などの光源（不図示）によって印字面を照明し、その反射光をラインセンサで読み取る構成になっているが、本発明の実施に際しては他の構成でもよい。

【 0 1 1 0 】

〔打滴制御〕

次に、本インクジェット記録装置 1 0 の打滴制御について詳説する。

【 0 1 1 1 】

本インクジェット記録装置 1 0 では、同一吐出孔（ノズル 5 1 ）から連続的に打滴されるインクによって隣り合うドットが重なるように形成される場合にも、着弾干渉によるドット形状異常の発生を防止する打滴制御が実行される。

【 0 1 1 2 】

先ず、印字ヘッド 5 0 から打滴されたインク滴によって記録紙 1 6 上に形成されるドットについて説明する。

【 0 1 1 3 】

図 8 は、印字ヘッド 5 0 から打滴されたインク滴によって形成されたドット 1 0 0、1 0 2、1 0 4、1 0 6 を示している。ドット 1 0 0 は主走査方向に隣り合うドット 1 0 2 と一部が重なるように形成され、副走査方向に隣り合うドット 1 0 4 と一部が重なるように形成されている。また、斜め方向に隣り合うドット 1 0 6 とは重ならないように形成されており、ドット 1 0 0 とドット 1 0 6 とは重なりあう部分はない。

【 0 1 1 4 】

言い換えると、主走査方向のドットピッチを P_{tm} 、副走査方向のドットピッチを P_{ts} （但し、 $P_{tm} = P_{ts} = P_t$ ）、形成されるドットの直径（以下、ドット径と記載）を D とすると、図 8 に示したドット 1 0 0、1 0 2、1 0 4、1 0 6 は、次式〔数 2〕に示す関係を有している。

【 0 1 1 5 】

〔数 2〕

$$D = P_t \times 2^{1/2}$$

また、図 9 に示す例では、ドット 1 0 0、は斜め方向に隣り合うドット 1 0 6 と一部が重なるように形成されており、ドット 1 0 0、1 0 2、1 0 4、1 0 6 は、次式〔数 3〕に示す関係を有している。

【 0 1 1 6 】

〔数 3〕

10

20

30

40

50

$$D = P t \times 2$$

本インクジェット記録装置 10 では、副走査方向のドット列（同一ノズルから打滴されるインク滴によって形成されるドット列）を形成する際に、副走査方向に連続して行われる打滴では、先の打滴或いは後の打滴のうち少なくとも何れか一方の打滴におけるインク滴の飛翔方向を副走査方向に沿って偏向させ、ドットの着弾位置を副走査方向に所定の量だけシフトさせる打滴制御が行われる。また、該シフト量は副走査方向のドットピッチ $P t s$ の整数倍となるように決められる。副走査方向の着弾位置変更量 y （本来の着弾位置からの変位量）は、2 種類以上の任意の整数 I を用いて、次式〔数 4〕で表される。

【0117】

〔数 4〕

$$y = I \times P t$$

なお、副走査方向の着弾位置変更量 y には長さの単位（mm、 μm 等）が適用される。

【0118】

即ち、同一ノズルを用いて連続的に実行される打滴では、隣り合うドットを形成するインク滴は連続して打滴されず、また、副走査方向に連続する打滴では、インク滴の飛翔方向を副走査方向に沿って偏向させて、ノズル直下である本来の着弾位置から副走査方向へ I ドット分シフトさせるように打滴制御が行われる。

【0119】

言い換えると整数 I は副走査方向へ何ドット分シフトさせるかを表す副走査方向のシフト量を表している。

【0120】

図 10 は、インクジェット記録装置 10 によって形成された副走査方向のドット列を時系列順に並べた図である。図 10 において、縦の系列は副走査方向を示し、横の系列は左から右へ打滴タイミング（時間）を時間（時刻）経過順に示している。

【0121】

また、実線で示したドットは既に形成されているドットであり、破線で示したドットは次の打滴タイミング以降に形成されるドット（当該タイミングでは形成されていないドット）である。また、2 点破線で示したドットは、当該タイミングで打滴が行われ形成されたドットである。

【0122】

ドット内に示した数字は打滴順序を示し、該数字の添え字は、符号がシフト方向、数字が副走査方向のシフト量 I を表している。シフト方向の + は記録紙搬送方向（副走査方向）の上流側にインク滴の飛翔方向を偏向させることを示し、- は記録紙搬送方向の下流側にインク滴の飛翔方向を偏向させることを示している。副走査方向のシフト量 I を示す数字はドット数で表されている。

【0123】

例えば、タイミング t_1 で打滴されるドット 110 には 1^{+0} と表示されている。これはタイミング t_1 で打滴され、シフト量がゼロの（即ち、シフトさせない）ドットを示している。同様に、タイミング t_2 で打滴されるドット 112 には 2^{+2} と表示されており、これはタイミング t_2 で打滴され、シフト方向が記録紙搬送方向の上流側方向に 2 ドット分シフトした位置に飛翔方向が偏向されて打滴が行われる。

【0124】

ここで、インク滴の飛翔方向は、「記録紙搬送方向の上流側」を単に「正方向」、「下流側」を単に「負方向」と記載することがある。

【0125】

図 10 によれば、タイミング t_1 では飛翔方向が偏向されないドット 110 を形成する打滴が行われる。次の吐出タイミング t_2 では正方向に 2 ドット分シフトさせた位置にドット 112 が形成される。更に、タイミング t_3 では負方向に 1 ドット分シフトさせた位置にドット 114 が形成され、タイミング t_4 では正方向に 1 ドット分シフトさせた位置にドット 116 が形成され、タイミング t_5 では負方向に 2 ドット分シフトさせたドット

10

20

30

40

50

位置にドット 1 1 8 が形成される。タイミング t6 ではタイミング t1 と同様にシフト量がゼロのドット 1 2 0 が形成される。

【 0 1 2 6 】

図 1 0 に示した例では、副走査方向のシフト量 I として 0、± 1、± 2 の 5 種類の整数を適用したが、副走査方向のシフト量 I は 3 種類以上の整数が含まれていればよい。なお、副走査方向のシフト量 I に 2 種類の整数を適用する場合には、連続して打滴される液滴によって形成されるドット間の距離が 2 ドット分以上となるように打滴制御が行われる。

【 0 1 2 7 】

このようにインク滴の打滴を制御すると、タイミング t3 で初めて隣り合うドットを形成するインク滴が打滴される。即ち、タイミング t1 の吐出周期の 2 周期後のタイミング t3 で、タイミング t1 で打滴されたインクによって形成されるドット 1 1 0 に隣り合うドット 1 1 4 を形成するインクが打滴されるので、2 周期の間にドット 1 1 0 のインク滴の浸透または定着が進み、ドット 1 1 4 を形成するインク滴が打滴されても着弾干渉が起こらない。

【 0 1 2 8 】

同様に、タイミング t4 ではタイミング t2 で打滴されたインク滴によって形成されるドット 1 1 2 に隣り合うドット 1 1 6 を形成するインク滴が打滴されるが、2 周期の間にドット 1 1 2 を形成するインク滴の浸透または定着が進み、タイミング t4 での副走査方向に隣り合うドット 1 1 6 を形成させるインク滴の打滴を行っても着弾干渉は発生しない。

【 0 1 2 9 】

このように、印字ヘッド 5 0 と記録紙 1 6 との相対関係を変えずに、一定の打滴周期及び一定の搬送速度を保ちながらシングルパス印字を行っても、着弾干渉が起こらず、所定の印字速度を確保できる。なお、打滴周期（吐出周期）、記録紙 1 6 の搬送速度などの打滴制御が変わると、これに合わせて液滴の飛翔方向の偏向条件も変更される。

【 0 1 3 0 】

図 1 1 には、飛翔偏向制御パターンを示している。図 1 1 では、たて軸には副走査方向のシフト量 I、横軸には副走査方向搬送量（単位、 μm ）を示してある。インクジェット記録装置 1 0 は、図 1 1 に示した飛翔偏向制御パターンでは、副走査方向に $1\ \mu\text{m}$ ごとに、各打滴タイミングにおいて所定のシフト量を持って打滴が行われることを示している。このような飛翔偏向制御パターンを繰り返しながら記録紙 1 6 上に所望の画像を形成させる。ここでは、便宜上 $P_{tm} = P_{ts} = P_t = 1\ \mu\text{m}$ で説明しているが、解像度 1 2 0 0 dpi の場合、 $P_t = 10\ \mu\text{m}$ となる。

【 0 1 3 1 】

ここで、副走査方向にインク滴の飛翔方向を偏向させる方法には特許文献 3（特開平 2 0 0 0 - 1 7 7 1 1 5）に記載された、インクを帯電させ（帯電インクを用いてもよい）インク滴の飛翔空間に電界を作用させて、インク滴の飛翔方向を偏向させる方法を用いてもよいし、特許文献 4（特開平 2 0 0 0 - 1 8 5 4 0 3）に記載されたバブル発生ヒータを 1 ノズルに対して副走査方向に複数備え、これらのヒータを選択的にオンオフさせてインクの飛翔方向を偏向させる方法を用いてもよい。もちろん、インクの飛翔方向を偏向させる方法に上記以外の方法を適用してもよい。

【 0 1 3 2 】

次に、図 1 2 を用いて説明した打滴制御の変形例を説明する。

【 0 1 3 3 】

図 1 2 には、図 1 0 に示した打滴制御の変形例を示している。図 1 2 中、図 1 0 と同一又は類似する部分には同一の符号を付し、その説明は省略する。

【 0 1 3 4 】

図 1 2 では、整数 I には - 2 及び 2 が適用されている。即ち、1 種類の整数を k とするとき副走査方向のシフト量 I と整数 k との関係は、次式〔数 5〕で表される。

【 0 1 3 5 】

10

20

30

40

50

〔数 5〕

$$I = \pm k$$

但し、 k は 2 以上の正の整数（即ち、2 以上の自然数）である。

【0136】

図 12 に示す変形例では、タイミング t_1 で打滴されるドット 110' は正方向に 2 ドット分シフトさせた位置にドットが形成され、タイミング t_2 では負方向に 2 ドット分シフトさせた位置にドット 112' が形成される。更に、タイミング t_3 では正方向の 2 ドット分、タイミング t_4 では負方向に 2 ドット分シフトさせた位置にドット 114' 及び 116' が形成される。タイミング t_5 以降も交互に正方向に 2 ドット分、負方向に 2 ドット分シフトさせた位置にドット 118'、120'、122'、124'、126'、128' を形成するように、インク滴の飛翔方向が制御される。

10

【0137】

図 12 に示した変形例では、タイミング t_4 で初めて副走査方向に隣り合うドットを形成する打滴が行われる。即ち、タイミング t_1 で打滴されたインク滴によって形成されるドット 110' と隣り合うドット 116' を形成するインクが打滴されるのはタイミング t_4 であり、ドット 110' を形成するインク滴は 3 周期の間に浸透または定着が進行するので、タイミング t_4 でドット 116' を形成するインク滴を打滴しても着弾干渉が発生しない。

【0138】

図 12 に示した例では隣り合うドットを形成するインク滴の打滴は 3 周期分の時間が経過後に行われるので、図 10 に示した例に比べて 1 周期分余裕があり、打滴時間間隔を短くすることができる。

20

【0139】

図 13 には、図 12 に示したドット形成の飛翔偏向制御パターンを示す。図 13 に示した飛翔偏向制御パターンを繰り返しながら記録紙 16 上に所望の画像を形成させる。

【0140】

なお、図 10 及び図 12 はドット内の数字及び添え字を記載するために隣り合うドットが重なるように表されていないが、実際に形成されるドットは図 8 及び図 9 に示すように隣同士が重なっている。

【0141】

図 14 には、ドット径が異なるドットを副走査方向に連続して形成させる例を示している。ドット 200 のドット径は D_1 、ドット 202 のドット径は D_2 、ドット 204 のドット径は D_3 であり、このようなドットを形成させるために、ドット 200 を形成する打滴に連続してドット 204 を形成させる打滴が行われる場合、ドット 200 とドット 204 が重ならない条件は、次式〔数 6〕に示すとおりである。

30

【0142】

〔数 6〕

$$D_1 + D_3 < 2 \times Pts$$

前記〔数 5〕を満足するようにドット径 D_1 、 D_3 及び副走査方向のドットピッチ Pts を設定すればよい。

40

【0143】

即ち、1 つおきのドットが重ならない条件を確保すれば、ドット 200 とドット 204 を連続して打滴しても、両ドットの重なる部分がないので、図 10 の場合ではドット 112 とドット 114 を連続して打滴することが可能である。

【0144】

本例では、副走査方向について着弾干渉を防止する打滴制御について説明したが、図 8 及び図 9 に示すように、主走査方向に隣り合うドットも重なり合うように形成されるので、主走査方向に隣り合うドットを形成させるインク滴が同時に記録紙 16 上へ着弾しないように打滴制御することが好ましい。

【0145】

50

図5に示すように、マトリクス状に配列されたノズル列を有する印字ヘッド50では、主走査方向に隣り合うドットを形成するノズルには、例えば、ノズル51-11と51-12がある。

【0146】

ノズル51-11と51-12とは、副走査方向に距離 $d \times \sin$ だけ離れて配置されており、ノズル51-11から吐出されるインク滴と51-12から吐出されるインク滴とは吐出タイミングがずれているので、着弾時間に差が生じることになる。

【0147】

即ち、主走査方向に隣り合うドットを形成させるインク滴を同時に着弾させないためには、主走査方向に隣り合うドットを形成するインク滴を吐出させるノズルを副走査方向に所定の距離だけシフトさせて配置し、主走査方向に隣り合うドットを形成するインク滴の着弾時間に差を設ける。

10

【0148】

着弾時間の差は、記録紙16の搬送速度、インク滴の飛翔速度、ノズル間の距離(シフト量)、記録紙16の種類とインクの種類から決まるインクの浸透時間または定着時間から求められる。即ち、インクの浸透時間に合わせて記録紙16の搬送速度を制御して主走査方向に隣り合うドットを形成するインク滴の好ましい着弾時間の差を実現する。記録紙16の種類やインクの種類ごとに浸透時間と記録紙16の搬送速度やインク滴の飛翔速度関係をデータテーブル化してメモリ手段(例えば、図7の画像メモリ74やシステムコントローラなどのMPUに内蔵されたメモリ等)に記録しておいてもよい。

20

【0149】

図15は、図8に示した主走査方向及び副走査方向に隣り合うドット同士は重なり合い、斜め方向に隣り合うドットは重ならないドットを形成(配置)する条件で記録紙16に形成されるドットを示し、図16は、図9に示した主走査方向、副走査方向及び斜め方向に隣り合うドット同士が重なり合うドットを形成(配置)する条件で記録紙16に形成されたドットを示している。

【0150】

図15及び図16中、図10及び図12と同一又は類似する部分には同一の符号を付し、その説明は省略する。

【0151】

図15では、たて方向の系列は副走査方向を表し、横方向の系列は主走査方向を表している。また副走査方向は図15中上側が上流側、下側が下流側を示している。

30

【0152】

図15に示したドット列は、副走査方向には図10に示した打滴制御が適用される。一方、主走査方向に隣り合うドットを形成するノズルは副走査方向に副走査方向のドットピッチ P_{ts} だけずれて配置されており、主走査方向に隣り合うドットは副走査方向の打滴サイクル分だけ遅れて打滴が行われる。なお、ドット300、302、304は図15では主走査方向に隣り合っていないが、実際に、これらのドットは主走査方向に隣り合うように形成される。

【0153】

図15ではドット内に示した数字が同一であるドットは主走査方向に隣り合うドットである。

40

【0154】

図16では、主走査方向に隣り合うドットを形成させるノズルは副走査方向に副走査方向のドットピッチの2倍($2 \times P_{ts}$)だけずれて配置されている。

【0155】

本実施形態では、インク滴の着弾位置を正方向と負方向に交互にシフトさせる態様を例示したが、正方向と負方向を数周期ごとに入れ換える態様を適用してもよい。

【0156】

(印字速度)

50

次に、印字速度と本発明に係る打滴制御との関係について説明する。

【0157】

図16には、はがきサイズの記録紙16を1分間に35枚印字する場合に形成されるドット列を示している。

【0158】

図16に示した例では、記録紙16の搬送速度は1.67mm/secであり、ドット密度を600dpiとするとドットピッチPtは42.2μmになり、打滴周期は25.3msecになる。

【0159】

使用する媒体(記録紙16)の浸透時間が上述した一般的なインクの浸透時間20msecを適用できれば、本発明に係る打滴制御を適用しなくても、この搬送速度1.67mm/secでも着弾干渉せずに印字が可能である。 10

【0160】

しかし、生産能力を上げるために搬送速度を略10mm/sec(上述した例の略6倍)に高めようとする、打滴周期は略4.2msecとなるので、本発明に係る打滴制御を適用しないとインクの浸透が間に合わず、着弾干渉が発生しドット形状が崩れてしまい所望の画像を形成することができない。

【0161】

そこで、本発明に係る打滴制御を適用して、図17に示すように、ノズル直下に形成されるドットから4個隣のドット位置に飛翔偏向をシフトさせて記録紙搬送方向の上流側及び下流側交互に飛翔偏向させると、隣り合うドットを形成するインク滴の着弾時間差は7周期分の略25.3msecになり、浸透時間20msecより大きくなるので、着弾干渉を防止できる。 20

【0162】

図17は、副走査方向のシフト量(偏向シフト量)Iに±4を適用して形成されたドットを示している。図17では図10及び図12と同様に、横の系列は時間を示し、たての系列は副走査方向(上流側が下方向、下流側が上方向)を示している。また、ドット内に記載されている数字は打滴タイミングを表している。

【0163】

図17によれば、タイミングt9ではタイミングt2で打滴されたインクによって形成されたドット400と副走査方向に隣り合うドット402を形成するインク滴の打滴が行われる。したがって、7周期分の着弾時間の差(略25.3msec)があり、これは一般的なインクの浸透時間20msecより大きいので、ドット400を形成するインク滴が浸透してからドット402が打滴されることになる。 30

【0164】

更に、タイミングt11以降の打滴では、ドット400及びドット402以外にも隣り合うドットを形成するインク滴の着弾が行われるが、何れの場合にも7周期分以上の着弾時間差を有しているので、着弾干渉が発生せず、所望の画像をえることができる。

【0165】

一般に、隣り合うドットが着弾するまでの時間Tは、副走査方向のシフト量I(±k)と打滴周期Tfを用いて、次式〔数7〕で表される。 40

【0166】

〔数7〕

$$T = T_f \times (2k - 1)$$

この時間Tが浸透時間Toより大きくなる(即ち、T > To)となるように〔数7〕に示したkを設定すればよい。

【0167】

言い換えると、前記〔数7〕を満足するような副走査方向のシフト量Iを設定すればよい。これは、次式〔数8〕に示される。

【0168】

〔数 8〕

$$k = \{ (T_o / T_f) + 1 \} / 2$$

これは、次式〔数 9〕を I について変形させた式である。

【0169】

〔数 9〕

$$T_f \times (2k - 1) = T_o$$

〔飛翔偏向量〕

次に、飛翔偏向量（飛翔角度）について説明する。

【0170】

図 3 及び図 4 に示すように、本インクジェット記録装置 10 にはインクの飛翔方向を偏向させる飛翔方向偏向手段を備えている。 10

【0171】

図 4 (b) に示すように、印字ヘッド 50 のノズル形成面と記録紙 16 との距離 z （クリアランス）は略 2 mm である。副走査方向のシフト量 y 、印字ヘッド 50 と記録紙 16 とのクリアランス z からインク滴の飛翔偏向角度 θ は、次式〔数 10〕で求められる。

【0172】

〔数 10〕

$$\theta = \arctan(y / z)$$

但し、〔数 10〕は〔数 1〕を θ について変形させた式である。

【0173】

即ち、ドット密度が 600 dpi とすると、ドットピッチは $42.2 \mu\text{m}$ になり、図 17 に示した副走査方向のシフト量が 4 ドット分の場合、副走査方向のシフト量 y は 0.08 となり、飛翔偏向角度 θ は 4.82° (deg) となる。 20

【0174】

また、副走査方向のシフト量を 11 ドット分とすると、飛翔偏向角度 θ は 13.1° になる。

【0175】

上記の如く構成されたインクジェット記録装置 10 は、少なくとも副走査方向に隣り合うドットが重なるように形成される副走査方向に沿ったドット列を形成する際に、連続した打滴では先の打滴によるインク滴或いは後の打滴によるインク滴のうち少なくとも何れか一方のインク滴の飛翔方向を副走査方向に沿って偏向させるので、連続した打滴では隣り合うドットが形成されず、着弾干渉が発生しない。 30

【0176】

副走査方向にインク滴の飛翔方向を偏向させる際の偏向量は、副走査方向のドットピッチの整数倍（ I 倍）に設定される。なお、該偏向方向には正方向及び負方向が含まれていてもよい。更に、打滴制御シーケンスを簡略化させるために該偏向量を副走査方向のドットピッチの $\pm k$ 倍（ k は 2 以上の自然数、即ち、 $I = \pm k$ ）としてもよい。

【0177】

隣り合うドットが着弾する時間は副走査方向のシフト量 I と副走査方向の打滴周期 T_f から $T_f \times (2k - 1)$ で表される。インクの浸透時間を T_o とすると、 $T_f \times (2k - 1) = T_o$ を満たす I を設定するように構成されるので、ドット密度、記録紙 16 の搬送速度、インクの浸透時間などの種々のパラメータ条件に対して着弾干渉を防止しうる飛翔方向偏向パターンの設定が可能になる。 40

【0178】

また、ノズルが 2 次元状に配列されたマトリクスヘッドを用いて副走査方向だけでなく主走査方向にも重なるドットを形成させる場合には、主走査方向に隣り合うドットを形成するインク滴を吐出させるノズルを副走査方向に所定の距離だけシフトさせて配置させるように構成すると、主走査方向に隣り合うドットを形成するインク滴の着弾時間に差を設けることができ、高密度打滴に適した 2 次元配列ノズルの配列パターンを有効に活用することができる。 50

【 0 1 7 9 】

本実施形態では、記録紙の記録幅に対応した長さのノズル列を備えたフルライン型の印字ヘッドを例示したが、本発明の適用範囲は上述したフルライン型の印字ヘッドに限定されず、記録紙の記録幅よりも短い長さのノズル列を有し、記録紙の幅方向の往復運動するシャトル式印字ヘッドにも適用可能である。中でも1回のシャトル走査で印字ヘッドが走査した領域の画像を完全に形成終了する1パスシャトル式（シングルパスシャトル式）では特に有効である。

【 0 1 8 0 】

一方、記録紙の間欠送り量を印字ヘッドの副走査方向の印字長さより小さくして、同じ画像領域を複数回の走査で印字する方式でも本発明の効果を得ることができる。

10

【 0 1 8 1 】

図18を用いて、シングルパスシャトル式を用いて記録紙16上に印字を行う方法について説明する。

【 0 1 8 2 】

図18には、シャトル式印字ヘッドを用いて印字される記録紙16の印字領域を示している。図18に示すように、該印字ヘッドのシャトル走査幅（主走査方向の走査幅）は主走査方向の印字可能幅より大きく設定されている。

【 0 1 8 3 】

1回目のシャトル走査では印字領域501の印字が行われる。印字領域501の副走査方向の長さは印字ヘッドの印字有効長さと略同一である。

20

【 0 1 8 4 】

2回目のシャトル走査では印字領域502の印字が行われ、続いて印字領域503の印字が行われる。このようにして主走査方向に印字ヘッドを1回走査させると、該印字ヘッドと記録紙16とを副走査方向へ相対的に移動させて、順次印字が行われる。

【 0 1 8 5 】

i-1番目のシャトル走査で印字領域504の印字が行われ、i番目のシャトル走査で印字領域505の印字が行われると記録紙16の全面に印字が行われ、記録紙16には所望の画像が形成される。

【 0 1 8 6 】

なお、1回の主走査への移動では、一方方向に印字ヘッドを移動させて当該印字領域の主走査方向への印字を行ってもよいし、印字ヘッドを往復移動させて当該印字領域の主走査方向への印字を行ってもよい。

30

【 0 1 8 7 】

即ち、印字領域501の印字を行う際には印字ヘッドを主走査方向の一方の方向（例えば、図18の左から右方向）に移動させ、印字領域502の印字を行う際には主走査方向のもう一方の方向（例えば、図18の右から左の方向）に移動させるように制御してもよい。

【 0 1 8 8 】

シャトル式印字ヘッドでは、該ヘッドと記録紙16とを主走査方向に相対移動させる主走査方向移動手段が備えられている。該主走査方向移動手段は固定された記録紙16に対して印字ヘッドを移動させてもよいし、固定された印字ヘッドに対して記録紙16を移動させてもよい。また、印字ヘッド及び記録紙16の両方を移動させてもよい。

40

【 0 1 8 9 】

また、隣り合う印字領域（例えば、印字領域501と印字領域502）の境界では、印字領域が重ならないように制御される。

【 0 1 9 0 】

本実施形態では液滴の吐出ヘッドとしてインクジェット記録装置に用いられるインクジェットヘッドを例示したが、本発明は、ウエハやガラス基板、エポキシなどの基板類等の被吐出媒体上に液類（水、薬液、レジスト、処理液）を吐出させて画像、回路配線、加工パターンなどの立体形状を形成させる液吐出装置に用いられる吐出ヘッドに適用可能であ

50

る。

【図面の簡単な説明】

【0191】

【図1】本発明の実施形態に係るインクジェット記録装置の基本構成図

【図2】図1に示したインクジェット記録装置の印字周辺の要部平面図

【図3】印字ヘッドの構造例を示す平面透視図

【図4】図3に示した印字ヘッドの立体構造を示す断面図

【図5】図3(a)に示した印字ヘッドのノズル配列を示す拡大図

【図6】本実施形態に係るインクジェット記録装置におけるインク供給部の構成を示した概要図

10

【図7】本実施形態に係るインクジェット記録装置のシステム構成を示す要部ブロック図

【図8】本実施形態に係るインクジェット記録装置によって形成されるドットを説明する図

【図9】図8に示したドットの他の態様を説明する図

【図10】本実施形態に係るインクジェット記録装置の打滴制御を説明する図

【図11】図10に示した打滴制御における飛翔方向偏向制御のパターンを示す図

【図12】図10に示した打滴制御の他の態様を示す図

【図13】図12に示した打滴制御における飛翔方向偏向制御のパターンを示す図

【図14】本発明の実施形態に係るインクジェット記録装置の打滴制御におけるドットピッチとドット径の関係を説明する図

20

【図15】本実施形態に係るインクジェット記録装置の主走査方向の打滴制御を説明する図

【図16】図15に示した主走査方向の打滴制御の他の態様を説明する図

【図17】本実施形態に係るインクジェット記録装置の打滴制御を適用して形成されたドットを示す図

【図18】シャトル式ヘッドのシングルパス印字を説明する図

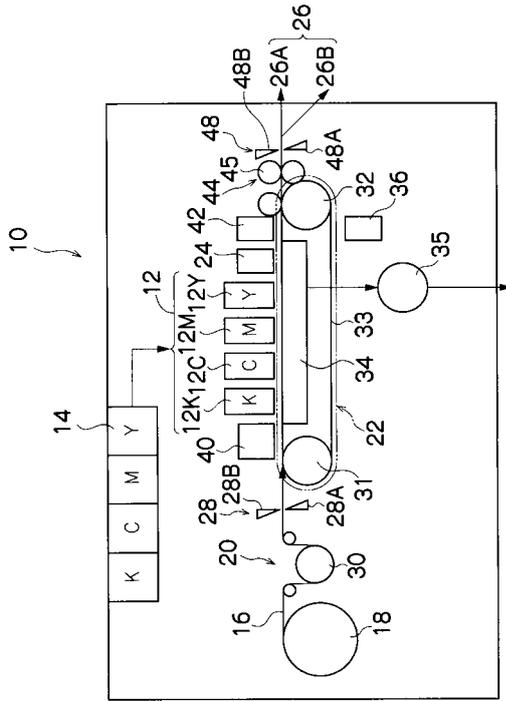
【符号の説明】

【0192】

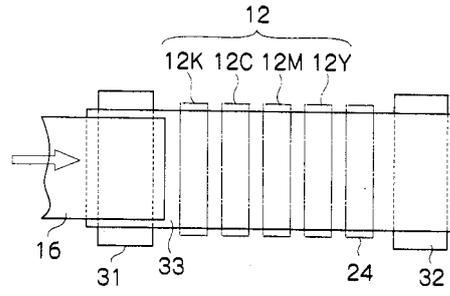
10...インクジェット記録装置、16...記録紙、22...吸着ベルト搬送部、50...印字ヘッド、72...システムコントローラ、80...プリント制御部、100,102,104,106,110,112,114,116,118,120,200,202,204,300,302,304,400,402...ドット

30

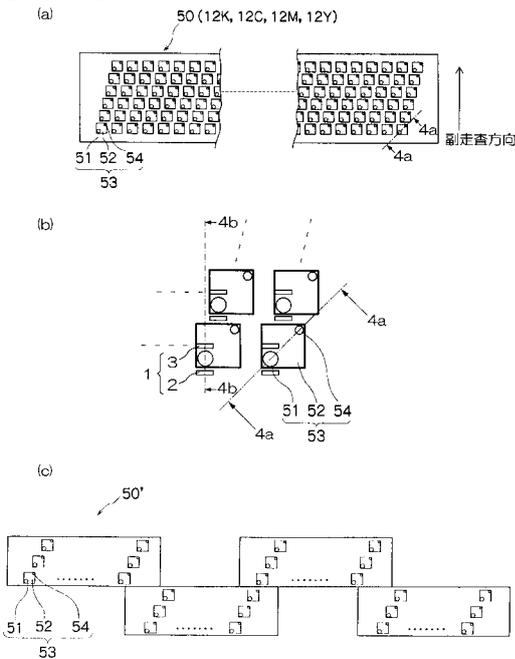
【 図 1 】



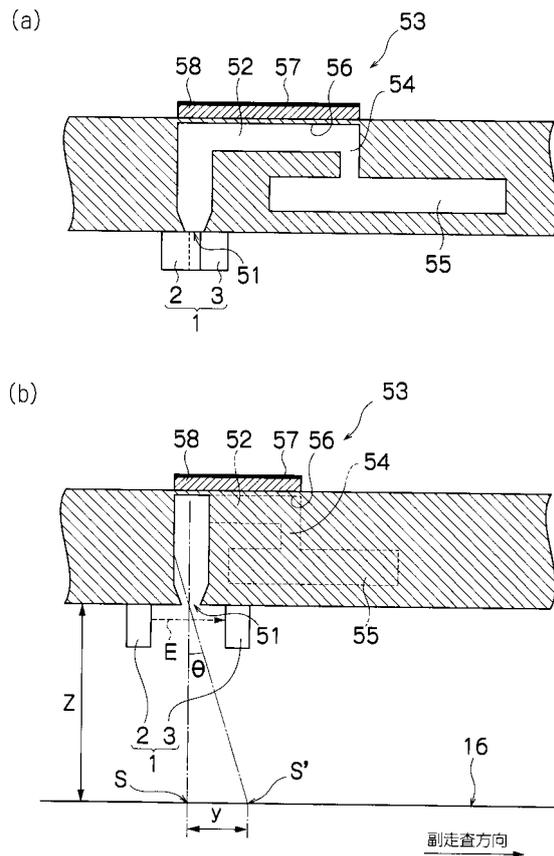
【 図 2 】



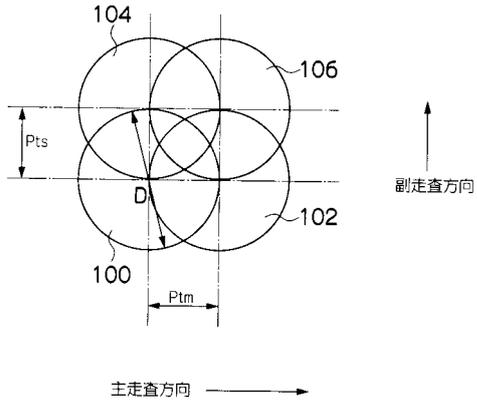
【 図 3 】



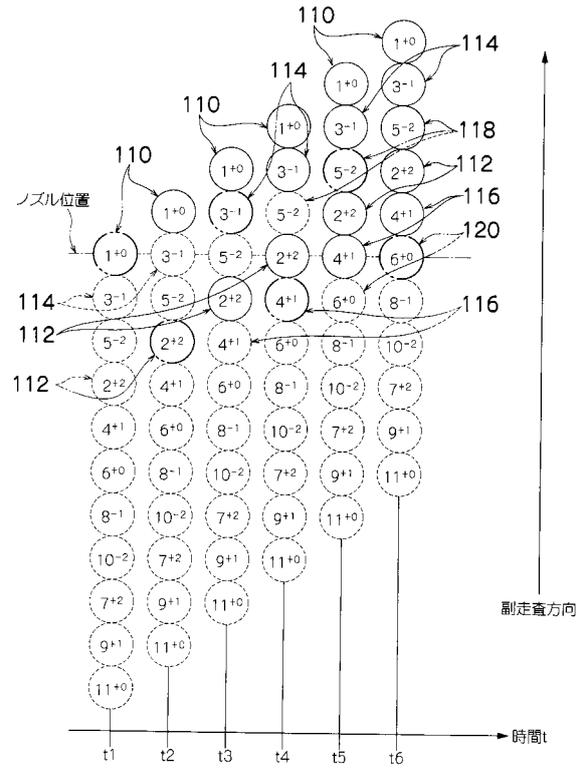
【 図 4 】



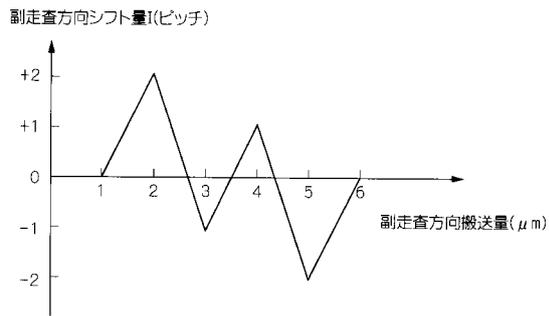
【 図 9 】



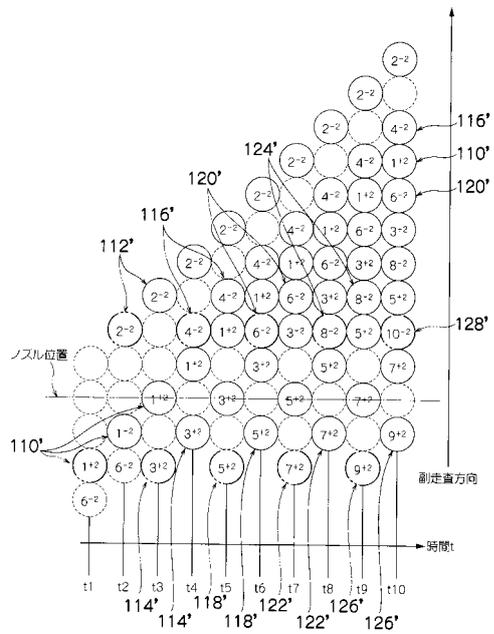
【 図 10 】



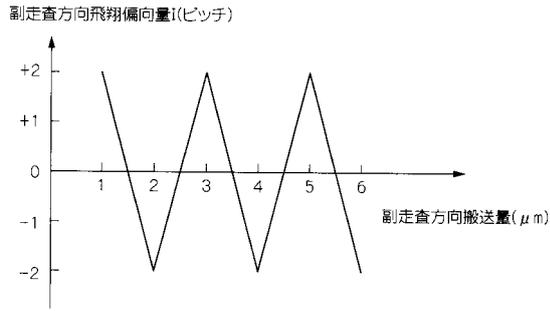
【 図 11 】



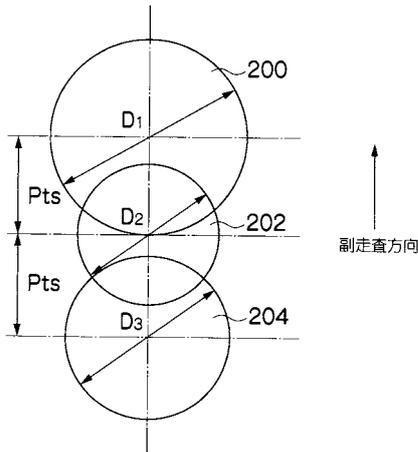
【 図 12 】



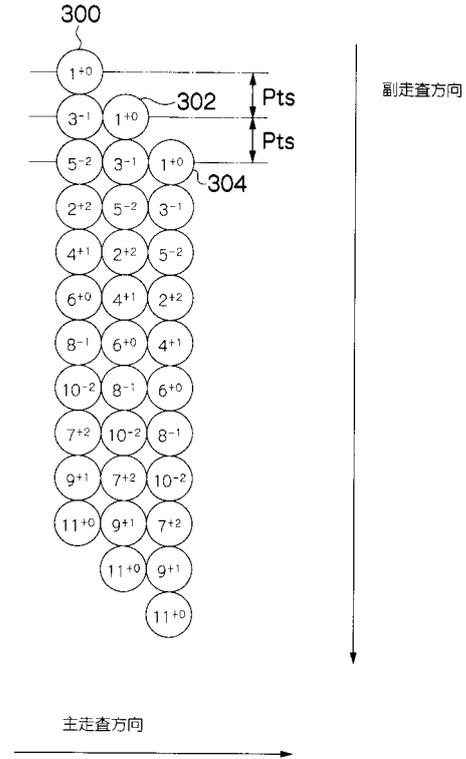
【 図 1 3 】



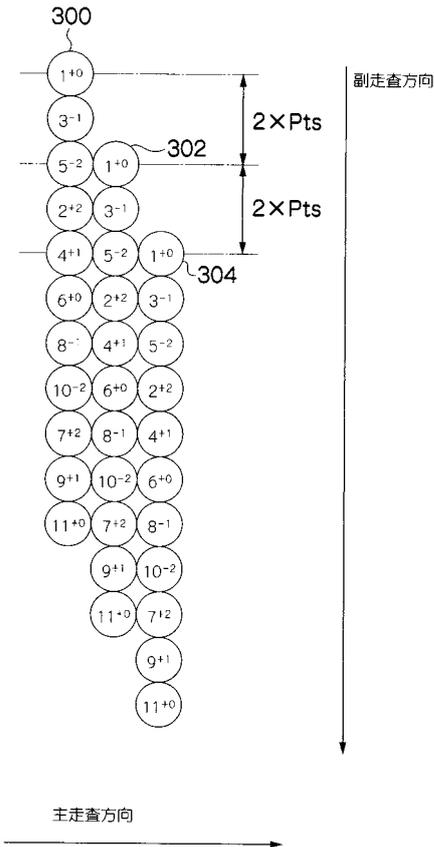
【 図 1 4 】



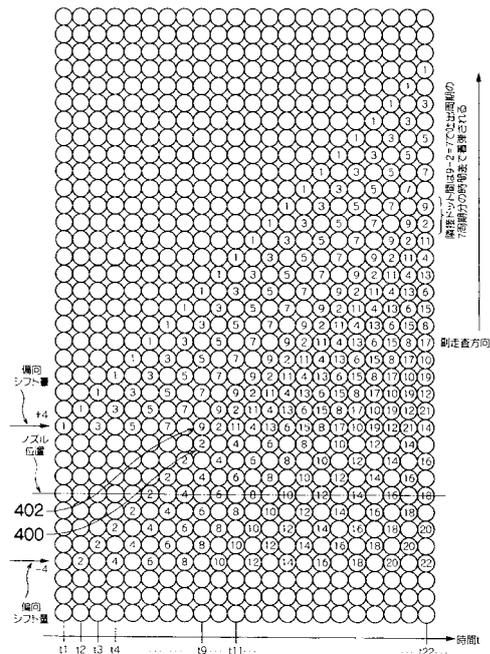
【 図 1 5 】



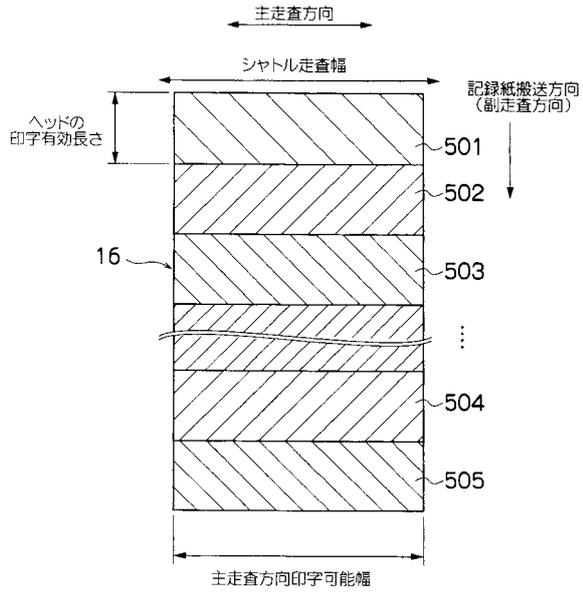
【 図 1 6 】



【 図 1 7 】



【 図 1 8 】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平06 - 210856 (JP, A)
特開2004 - 058649 (JP, A)
特開平02 - 078558 (JP, A)
特開平11 - 240158 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B 4 1 J 2 / 0 4 5
B 4 1 J 2 / 0 1
B 4 1 J 2 / 0 5 5