

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4533055号
(P4533055)

(45) 発行日 平成22年8月25日 (2010. 8. 25)

(24) 登録日 平成22年6月18日 (2010. 6. 18)

(51) Int. Cl.

F 1

B 4 1 J 2/05 (2006. 01)

B 4 1 J 3/04 1 O 3 B

B 4 1 J 2/01 (2006. 01)

B 4 1 J 3/04 1 O 1 Z

請求項の数 3 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2004-259629 (P2004-259629)
 (22) 出願日 平成16年9月7日 (2004. 9. 7)
 (65) 公開番号 特開2006-76010 (P2006-76010A)
 (43) 公開日 平成18年3月23日 (2006. 3. 23)
 審査請求日 平成19年9月6日 (2007. 9. 6)

(73) 特許権者 000001007
 キヤノン株式会社
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
 (74) 代理人 100096965
 弁理士 内尾 裕一
 (72) 発明者 山中 昭弘
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤ
 ノン株式会社内
 (72) 発明者 井上 智之
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤ
 ノン株式会社内
 (72) 発明者 長田 虎近
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤ
 ノン株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液体噴射記録ヘッド

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

液体を供給する液体供給口からの液体を該液体供給口の両側に設けられた複数の吐出口から吐出して記録を行う液体噴射記録ヘッドにおいて、

前記複数の吐出口は、それぞれ吐出口径の異なる第1の吐出口群と、第2の吐出口群と、第3の吐出口群とを備え、

前記第1の吐出口群の吐出口径は他の吐出口群の吐出口径よりも大きく、前記第3の吐出口群の吐出口径は他の吐出口群の吐出口径よりも小さいとともに、

前記液体供給口の一側の側には、前記第1の吐出口群の吐出口が前記液体供給口に沿って形成され、前記液体供給口他方の側には、前記第2の吐出口群の吐出口および前記第3の吐出口群の吐出口が交互に前記液体供給口に沿って千鳥状に形成され、

前記第2の吐出口群の吐出口と前記液体供給口との距離が、前記第3の吐出口群の吐出口と前記液体供給口との距離よりも短く、

前記液体供給口に沿う方向に関して、前記交互に配置された前記第2の吐出口群の吐出口と前記第3の吐出口群の吐出口との配置密度が、前記第1の吐出口群の吐出口の配置密度よりも大きいことを特徴とする液体噴射記録ヘッド。

【請求項 2】

前記第1の吐出口群の吐出口から液体を吐出する駆動周波数は他の吐出口群の吐出口から液体を吐出する駆動周波数より小さく、

前記第3の吐出口群の吐出口から液体を吐出する駆動周波数は他の吐出口群の吐出口か

10

20

ら液体を吐出する駆動周波数より大きいことを特徴とする請求項 1 に記載の液体噴射記録ヘッド。

【請求項 3】

前記液体供給口に沿う方向に関して、前記交互に配置された前記第 2 の吐出口群の吐出口と前記第 3 の吐出口群の吐出口との配置密度が、前記第 1 の吐出口群の吐出口の配置密度の 2 倍であることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の液体噴射記録ヘッド。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液体を吐出し記録を行う液体噴射記録ヘッドに関し、特に液体の吐出量の異なる複数の液滴を利用して記録を行う液体噴射記録ヘッドに関する。 10

【背景技術】

【0002】

サーマルインクジェット技術を用いたカラーインクジェットプリンタは年々高解像度化しており、特に、画質を形成するために使用する記録ヘッドにおいては個々の液滴を吐出する吐出口配列の解像度が 600 dpi、1200 dpi と年々高解像度化している。

【0003】

また、画像を形成する吐出インク滴のサイズに関してはグレースケールのハーフトーン部や、カラーフォト画像における中間調、ハイライト部での粒状性を軽減させるべく、特にカラーインクを吐出させる記録ヘッドでは 15 pl 程度から 5 pl、2 pl と年々小液滴化している。 20

【0004】

しかし、小液滴、高解像度の記録ヘッドにおいては、フォト画像の印刷出力など高品位のユーザーニーズに対応できるものの、帳票におけるカラーグラフなどの解像度の要求されない粗い画像の印刷出力に対しては、小液滴、高解像度による画像出力データの肥大化、および、データ転送時間を多く必要とする点から、高速印刷の要求には反する結果となる。

【0005】

これを改善するためには、高速印刷時には比較的大きいサイズの液滴で、少ない出力データサイズで画像を形成することが望ましく、高画質印刷の場合には液滴サイズを変調させ、形成画像の粒状性を極力少なくすることが望まれるため、同一色インクの記録ヘッドノズル群で異なるサイズの液滴を吐出させ、一色あたりの液滴サイズを変調させることが求められる。 30

【0006】

このような要求に対し、例えば、特許文献 1 には、同一の吐出口から異なるサイズのインク滴を吐出させる手段が開示されている。この場合、同一の吐出口に連通するインク流路内に異なるサイズの電気熱変換素子を配置し、個々の電気熱変換素子の発泡を使い分けることにより、同一の吐出口から複数種類のサイズのインク滴を吐出させることを可能にしている。

【0007】

また、特許文献 2 には、大小のサイズのインク滴を吐出させる吐出口を交互に千鳥状に配置したインクジェット記録ヘッドが開示されている。 40

【特許文献 1】特開平 08 - 183179 号公報

【特許文献 2】米国特許第 6137502 号明細書

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

しかしながら、引用文献 1 においては、同一インク流路で異なる液滴を吐出させるため、異なるサイズの液滴によって、ノズル後方からのインク供給速度が変化し、インクジェット記録ヘッドを走らせながらプリントを行う、いわゆるシリアル方式の記録装置では、 50

同一の記録ヘッドスキャン時查（スキャン）に異なるサイズの液滴を吐出することが困難であり、複数回の記録ヘッドのスキャンで大中小などの液滴を吐出し分ける必要がある。これは異なるサイズの液滴を同一周波数で吐出することができないため、高精細画像を形成する上では液滴サイズの変調制御が困難であることを意味する。

【０００９】

また、引用文献２に関しては大小の吐出口を同数配置しているため、吐出量を大きく設定すれば大吐出量を使用する高速印字には大きな問題はないが、高画質な階調印字（フォト印字）時には画質の低下の問題が生じる。逆に吐出量を小さく設定した場合には、フォトの画質は良化するが、印字パス数増による速度低下を招く。

【００１０】

本発明は、上述したような課題を考慮したうえで高速かつ高画質の画像形成が可能な液体噴射記録ヘッド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】

【００１１】

上述の課題を解決するために、本願発明の液体噴射記録ヘッドは、液体を供給する液体供給口からの液体を該液体供給口の両側に設けられた複数の吐出口から吐出して記録を行う液体噴射記録ヘッドにおいて、前記複数の吐出口は、それぞれ吐出口径の異なる第１の吐出口群、第２の吐出口群、第３の吐出口群を備え、前記第１の吐出口群の吐出口径は他の吐出口群の吐出口径よりも大きく、前記第３の吐出口群の吐出口径は他の吐出口群の吐出口径よりも小さいとともに、前記液体供給口の一方の側には、前記第１の吐出口群の吐出口が前記液体供給口に沿って形成され、前記液体供給口の他方の側には、前記第２の吐出口群の吐出口および前記第３の吐出口群の吐出口が交互に前記液体供給口に沿って千鳥状に形成され、前記第２の吐出口群の吐出口と前記液体供給口との距離が、前記第３の吐出口群の吐出口と前記液体供給口との距離よりも短く、前記液体供給口に沿う方向に関して、前記交互に配置された前記第２の吐出口群の吐出口と前記第３の吐出口群の吐出口との配置密度が、前記第１の吐出口群の吐出口の配置密度よりも大きいことを特徴とする。

【００１２】

上述の構成をとることによって、大ドットによる高速印字（１パス）に対応し、かつ中と小のドットでフォトの高速印字（２パス）に対応し、さらに小ドットのみでのフォト高画質にも対応可能なインクジェット記録ヘッドを提供できる。

【発明の効果】

【００１５】

本願発明によれば、いずれの形態においても高速印字とフォト高画質を両立することができる。さらに、大、中、小の液滴を吐出するノズルを１つのインク供給口の両側に配置しているので、記録ヘッドの大型化を招くことなく、上記種々の印字モードが低コストで達成可能である。

【発明を実施するための最良の形態】

【００１６】

以下、本発明の具体的な実施形態について図面を参照して説明する。

【００１７】

図８，図９に、本発明を適用可能な記録ヘッドカートリッジ、液体噴射記録ヘッド、液体収納容器を説明するための斜視図を示す。

【００１８】

本実施形態の液体噴射記録ヘッド（以下、単に記録ヘッドと称する。）は、記録ヘッドカートリッジを構成する一構成要素である。すなわち、図６に示すように、記録ヘッドカートリッジＨ１０００は、記録ヘッドＨ１００１と、この記録ヘッドＨ１００１に対して着脱自在に設けられ記録ヘッドＨ１００１にインクを供給するための液体収納容器（以下、インクタンク）Ｈ１９００とを備えて構成されている。そして、記録ヘッドＨ１００１は、インクタンクＨ１９００から供給されたインク等の液体を、記録情報に応じて吐出口から吐出することで、記録媒体に文字や画像等を記録する。

【 0 0 1 9 】

この記録ヘッドカートリッジ H 1 0 0 0 は、記録装置側が備えるキャリッジに対して着脱可能にされている。この記録ヘッドカートリッジ H 1 0 0 0 は、キャリッジに設けられた接続端子部を介して電氣的に接続されるとともに、キャリッジに設けられた位置決め部によって所定位置に固定されて支持される。

【 0 0 2 0 】

記録ヘッド H 1 0 0 1 は、電気信号に応じて膜沸騰をインクに生じさせるための熱エネルギーを生成する電気熱変換体として発熱体を用いて記録を行うバブルジェット（登録商標）方式の記録ヘッドである。この記録ヘッド H 1 0 0 1 は、図 8 に示すように、記録用紙等の記録媒体に文字や画像等を記録するための記録素子ユニット H 1 0 0 2 と、この記録素子ユニット H 1 0 0 2 にインクを供給するためのインク供給ユニット H 1 0 0 3 と、このインク供給ユニット H 1 0 0 3 にインクを供給するためのインクタンク H 1 9 0 0 を着脱可能に保持するためのタンクホルダー H 2 0 0 0 とを備えている。

10

【 0 0 2 1 】

記録素子ユニットは、本実施例ではブラック、シアン、マゼンタ、イエローを吐出するために 4 組の記録素子部が設けられており、それぞれの色の収容されたインクタンクからのインクを吐出する。

【 0 0 2 2 】

図 9 に、記録素子ユニット H 1 0 0 2 の構成を説明するために 1 組の記録素子部の一部を切り欠いた斜視図を示す。記録素子部は、厚さ 0.5 ~ 1mm 程度の Si 基板 H 1 1 1 0 の一方の面に、インクを吐出するための複数の電気熱変換素子 H 1 1 0 3 と、各電気熱変換素子 H 1 1 0 3 に電力を供給する Al 等の電気配線とが、それぞれ成膜されて設けられている。そして、記録素子部には、電気熱変換素子 H 1 1 0 3 に対応する複数のインク流路 H 1 1 1 1 と複数の吐出口 H 1 1 0 7 とが、フォトリソグラフィ処理により形成されるとともに、各インク流路 H 1 1 1 1 に、インクを供給するためのインク供給口 H 1 1 0 2 を有する共通液室 H 1 1 1 2 が連通されて形成されている。

20

【 0 0 2 3 】

インク供給口 H 1 1 0 2 を有する共通液室 H 1 1 1 2 は、Si の結晶方位を利用した異方性エッチング処理やサンドブラスト処理などの処理方法で形成されている。すなわち、Si 基板 H 1 1 1 0 が、ウエハー面方向に < 1 0 0 >、厚さ方向に < 1 1 1 > の結晶方位を持つ場合には、アルカリ系（KOH、TMAH、ヒドラジン等）による異方性エッチング処理によって、約 54.7 度の角度でエッチング処理を進行させて得る。これにより所望の深さにエッチング処理を行い、貫通口からなる長溝状のインク供給口 H 1 1 0 2 を有する共通液室 H 1 1 1 2 を形成する。

30

【 0 0 2 4 】

また、記録素子部には、インク供給口 H 1 1 0 2 を間に挟んで両側に電気熱変換素子 H 1 1 0 3 がそれぞれ 1 列ずつ千鳥状に配列されている。電気熱変換素子 H 1 1 0 3 と、この電気熱変換素子 H 1 1 0 3 に電力を供給する Al 等の電気配線が、成膜されて形成されている。さらに、電気配線に電力を供給するための電極 H 1 1 0 4 が、電気熱変換素子 H 1 1 0 3 の両外側に配列されている。この電極 H 1 1 0 4 には、Au 等のバンプ H 1 1 0 5 が熱超音波圧着法で形成されている。そして、Si 基板 H 1 1 1 0 上には、各電気熱変換素子 H 1 1 0 3 に対応したインク流路 H 1 1 1 1 を構成するインク流路壁 H 1 1 0 6 と吐出口 H 1 1 0 7 が樹脂材料でフォトリソグラフィ処理により形成され、吐出口群 H 1 1 0 8 が形成されている。電気熱変換素子 H 1 1 0 3 に対向する位置に吐出口 H 1 1 0 7 が設けられているため、インク供給口 H 1 1 0 2 からインク流路 H 1 1 1 1 内に供給されたインクは、電気熱変換素子 H 1 1 0 3 の発熱作用により発生した気泡によって吐出口 H 1 1 0 7 から吐出される。

40

【 0 0 2 5 】

以下、本発明の各実施形態について説明するが、吐出口の配置を説明する説明図では、一組の記録素子部のみについて説明することとし、必要に応じ全ての記録素子部について

50

同様の配置をしても良いし、特定の色を吐出する記録素子部（例えばブラックのみ、あるいはブラック以外のみ）についてのみ、各実施形態を適用しても良いものとする。

【 0 0 2 6 】

〔 第 1 実施形態 〕

図 1 は、本発明の第 1 実施形態における、吐出口の配置を説明する模式的説明図である。

【 0 0 2 7 】

本実施形態では、吐出口径の最も大きい第 1 の吐出口群 1 と、それより小さい第 2 の吐出口群 2，最も小さい第 3 の吐出口群 3 を備えている。第 1 の吐出口群から吐出される液滴が最も大きく、第 3 の吐出口群から吐出される液滴が最も小さい。そこで、以下、第 1 の吐出口群 1 のノズルを大ノズル、第 2 の吐出口群 2 のノズルを中ノズル、第 2 の吐出口群 3 のノズルを小ノズル、とし、各吐出口から吐出される液滴を、それぞれ大ドット、中ドット、小ドットとして説明する。

【 0 0 2 8 】

本実施形態は、インク供給口 4 の両側に複数の吐出口が配列しており、一方に大ドットを吐出する大ノズル 1 の列、他方に中ドットを吐出する中ノズル 2 と小ドットを吐出する小ノズル 3 が交互に配置された列からなる。

【 0 0 2 9 】

ここでインク供給口 4 および吐出口 1 ～ 3 はそれぞれ、図 9 のインク供給口 H 1 1 0 2 およびインク吐出口 H 1 1 0 7 に対応している。また、わかりやすくする為に各列 1 0 ノズル分のみを記載している。

【 0 0 3 0 】

大中小の各ノズルの吐出量は、吐出口の配列ピッチ P やインクの物性等によって変わるが、本実施形態においては、吐出口の配列ピッチ P は 600 dpi 、また大ノズルの吐出量は 12 pl 、中ノズルの吐出量は 4.5 pl 、小ノズルの吐出量は 1.5 pl の場合を以下に説明する。

【 0 0 3 1 】

図 2 に本実施形態のヘッドによる各印字モードにおける印字状態を示す。図 2 において (a) は普通紙カラー印字等の高速印字に対応した印字パターン、(b) はフォトの高速印字に対応した印字パターン、(c) はフォトの高画質に対応した印字パターンである。また (a)、(b)、(c) の記号の後ろの数字はマルチパス印字のパス数を示し、印字ドットが塗られているものがそのパス数で印字されたドット、印字ドットが白抜けのものがすでに前のパスで印字されたドットを示す。さらに本図においては、わかりやすくする為に、2 ピッチ分 (300 dpi 角) のドットの打ち込み状態のみを記載しており、ドットの大きさも実際よりも小さくしている。

【 0 0 3 2 】

次に図 2 を用いて各モードの印字状態を詳細に説明する。

【 0 0 3 3 】

図 2 (a) - 1 は、上記のように普通紙カラー印字等の高速印字に対応した印字パターンであり、大ノズル 1 より吐出された大ドット 1 1 のみで印字される。ここで図 1 に示すように大ノズル 1 はピッチ P で配列されているので、図 2 (a) - 1 に示すように 2 ピッチ分に 2 ドット同時に印字可能である。そして、スキャン方向にピッチ P の位置で次の印字を行う。すなわち本実施例においては 1 パスで所望の打ち込み (100%) の印字が可能である。この時 2 ピッチ分のピクセルには大ドット 1 1 が 4 ドット打ち込まれるので、合計の打ち込み量は、 $4 \times 12\text{ pl} = 48\text{ pl}$ となる。

【 0 0 3 4 】

図 2 (b) - 1、図 2 (b) - 2 は、上記のようにフォトの高速印字に対応した印字パターンであり、中ノズル 2 より吐出された中ドット 1 2 と小ノズル 3 より吐出された小ドット 1 3 で印字される。ここで図 1 に示すように中・小の各ノズル 2・3 はピッチ P の間隔で交互に配列されているので、図 2 (b) - 1 に示すように 1 パス目に 2 ピッチ分には

中ドット 12 と小ドット 13 が同時に印字可能される。そして、スキャン方向にピッチ P の $1/2$ の位置で次の印字を行う。すなわち $600 \text{ dpi} \times 1200 \text{ dpi}$ の印字となる。ここで、印字ドットの吐出周波数は、印字ドットの大きさ（吐出量）に大きく依存しており、ドットが小さいほどインクの戻り（以下リフィル時間）が早い為高い周波数での印字が可能である。本印字モードにおいては、大ドット 11 を吐出する大ノズルを使用していないので、図 2 (a) の大ドット 11 を吐出するノズルを使用した印字よりも高周波数の印字が可能である。本実施例においては、(a) の印字モードの駆動周波数が 15 kHz に対し、倍の 30 kHz の印字が可能であった。すなわち (a) と同じキャリッジのスキャン速度での印字が可能である。次に図 2 (b) - 2 に示すようにピッチ P の奇数倍の紙送りを行った後 2 パス目に中ドット 12 の上に小ドット 13 が、小ドット 13 の上に中ドット 12 が印字される。これにより本実施例においてはキャリッジのスキャンスピードを落とすことなく 2 パスで所望の打ち込み（ 100% ）となるので、フォトの高速印字が可能である。この時 2 ピッチ分のピクセルには中・小ドット 12・13 がそれぞれ 8 ドット打ち込まれるので、合計の打ち込み量は、 $8 \times (4.5 + 1.5) \text{ pl} = 48 \text{ pl}$ であり、(a) の印字と同じ打ち込み量となる。

【0035】

図 2 (c) - 1 ~ 図 2 (c) 8 は、上記のようにフォトの高画質印字に対応した印字パターンであり、小ノズル 3 より吐出された小ドット 13 のみで印字される。ここで図 1 に示すように中・小ノズル 2・3 はピッチ P の間隔で交互に配列されているので、図 2 (c) - 1 に示すように 1 パス目に 2 ピッチ分には小ドット 13 が 1 列のみ印字される。本印字モードにおいては小ドット 13 のみを印字しているので、当然印字周波数は (b) の印字モードよりさらに高くすることが可能である。本実施形態では、キャリッジのスキャン速度を統一する観点より印字モード (b) と同じ 30 kHz での印字を行った。次に図 2 (c) - 2 に示すようにピッチ P の奇数倍の紙送りを行った後 2 パス目に小ドット 13 を 1 列印字する。次に図 2 (c) - 3 に示すようにピッチ P よりも $1/2$ ピッチずらした紙送りを行った後 3 パス目の印字を行う。同様に (c) - 4 に示すようにピッチ P の奇数倍の紙送りを行った後 4 パス目の印字を行う。次に (c) - 5 に示すようにピッチ P よりも $1/4$ ピッチずらした紙送りを行った後 5 パス目の印字をスキャン方向にも $1/4$ ピッチずらして 5 パス目の印字を行う。(c) - 6 ~ 8 は (c) - 2 ~ 4 と同様に 6 から 8 パス目の印字を行う。すなわち $2400 \text{ dpi} \times 2400 \text{ dpi}$ の印字となる。

【0036】

本実施例では、図 2 (c) - 1 ~ 図 2 (c) - 4 と図 2 (c) - 5 ~ 図 2 (c) - 8 の印字ドットをずらした例を示したが、上述したように実際のドットは図 2 のドットより大きいので、図 2 (c) - 1 ~ 図 2 (c) - 4 と図 2 (c) - 5 ~ 図 2 (c) - 8 の印字ドットを重ねても良好な印字が得られた。すなわち本実施例においては 8 パスで所望の打ち込み（ 100% ）となるので、フォトの高画質印字が可能である。この時 2 ピッチ分のピクセルには小ドット 13 が 32 ドット打ち込まれるので、合計の打ち込み量は、 $32 \times 1.5 \text{ pl} = 48 \text{ pl}$ であり、(a) および (b) の印字と同じ打ち込み量となる。

【0037】

以上述べたように本実施例によれば、大・中・小の吐出量を持つノズル群を備えたインクジェットヘッドにおいて、大ドットの吐出口の数が多いため高速印字（1 パス）が可能であり、かつ中と小のドットでフォトの高速印字（2 パス）にも対応可能であり、さらに小ドットのみでのフォト高画質にも対応可能である。

【0038】

以上本実施形態について説明してきたが、もちろん大中小の吐出量や印字モードは本実施形態の数字に限定されるものではない。例えば、大中小を同時に使用して階調印字を行うことにより、フォト印字の印字パス数を減らすことも可能である。

【0039】

〔第 2 実施形態〕

図 3 (a) は本発明の第 2 実施形態における、吐出口の配置を説明する模式的説明図で

ある。本実施形態の特徴は、大ドットの吐出口 1 がインク供給口 4 の両側に配置されていることである。吐出口の数は、大中小の各ノズルともそれぞれ第 1 実施形態と同じであり、大ドットを吐出する大ノズル 1 が中・小のドットを吐出する中ノズル 2・小ノズル 3 に対して倍となっている。すなわち供給口の片側に、大ドットを吐出する大ノズル 1 と中ドットを吐出する中ノズル 2 が交互に配置された列を有し、その対岸に小ドットを吐出する小ノズル 3 と大ドットを吐出する大ノズル 1 が交互に配置された列からなる構成となっている。

【 0 0 4 0 】

各印字モードにおける印字状態については、第 1 実施形態に対して大中小の吐出口の配置がインク供給口の変っただけであり、図 2 に示す印字モードの印字が可能である。すなわち本実施形態でも、大・中・小の吐出量を持つノズル群を備えたインクジェットヘッドにおいて、大ドットの吐出口の数が多いため高速印字（1 パス）が可能であり、かつ中と小のドットでフォトの高速印字（2 パス）にも対応可能であり、さらに小ドットのみでのフォト高画質にも対応可能である。

【 0 0 4 1 】

さらに本実施例においては、大の吐出量を吐出する吐出口 1 と中（または小）の吐出量を吐出する吐出口 2（または吐出口 3）が交互に配置された構造となっている為、大ドットと、中ドットまたは小ドットを同時に印字するモード以外では隣接ノズルが使用されない構成となっている。図 2 に示した印字モードにおいて、上記のように（a）は大のドットのみによる高速印字、（b）は中小のドットによるフォトの高速印字、（c）は小のドットのみによるフォト高画質印字であり、どのモードにおいても隣接ノズルが使用されることはない。一般にインクジェット記録ヘッドにおいては、近隣ノズルの駆動による影響で吐出状態が変化してしまう所謂クロストークが問題となるが、本実施形態では上記のように最も影響の大きい隣接ノズルが同時に使用されないのでクロストークを大幅に低減できる。

【 0 0 4 2 】

なお、図 3（b）、図 3（c）はそれぞれ図 3（a）に示す第 2 実施形態の変形例であり、図 3（b）は、図 3（a）に対して大の吐出量を吐出する吐出口 1 のみ駆動に合わせて吐出口位置をずらした例である。一般にインクジェット記録ヘッドにおいては、電圧降下等の観点から、すべてのノズルを同時に吐出するのではなく複数に分割して時間をずらして吐出するよう駆動している。当然時間をずらして駆動されるとキャリッジのスキャンに伴い印字位置がずれることになる。本実施例では、このずれを無くす為、吐出口 1 の位置をあらかじめ駆動に合わせてずらしている。図示していないが、リフィル時間が異なるようノズルのインク流入部の形状で調整している。また本変形例では、ドットが大きく印字のずれが目立ちやすい、大の吐出量を吐出する吐出口 1 のみ駆動に合わせて吐出口位置をずらしているが、もちろん中小にも同様の位置ズラシを適用してもかまわない。

【 0 0 4 3 】

図 3（c）は、図 3（a）から大ノズル 1 に対し中・小のノズル 2・3 を千鳥に配置した図である。本実施例においては、中・小のノズル 2・3 をインク供給口 4 に近い側に配置している。これにより、中・小のノズルのリフィル時間を早くし図 2 のモード（b）、（c）をより高い周波数で印字することによりフォト印字の更なる高速化に対応した実施例である。本変形例においては、中・小のノズル 2・3 をインク供給口 4 に近い側に配置したが、もちろん大ノズル 1 をインク供給口 4 に近い側に配置して図 2 のモード（a）の 1 パスでの高速印字を優先する対応も可能である。

【 0 0 4 4 】

〔 第 3 実施形態 〕

図 4 は本発明の第 3 実施形態における、吐出口の配置を説明する模式的説明図である。本実施形態の特徴は、大ノズルの配置密度に対して中・小ノズルの配置密度を高密度にしている点である。本実施形態では大ノズルの配列ピッチは 600 dpi、中小ノズルの配列ピッチは 900 dpi となっている。

【 0 0 4 5 】

このように、大ノズルの配置密度に対して中・小ノズルの配置密度を高密度にすることで、後述するように中・小ノズルを用いたフォト高速記録を1パスで行うことができる。

【 0 0 4 6 】

〔 第 4 実施形態 〕

図 5 (a) は、本発明の第 4 実施形態における、吐出口の配置を説明する模式的説明図である。

【 0 0 4 7 】

本実施形態では、インク供給口 4 の両側に吐出口群が配列しており、片側に大ドットを吐出する大ノズル 1 の列、その対岸に中ドットを吐出する中ノズル 2 と小ドットを吐出する小ノズル 3 が交互に配置されている。そして、大ノズルの配置密度に対し、中・小ノズルの配置密度が倍になるよう配置されている。中小のドットを吐出するには大ドットを吐出するのに比べ、電気熱変換素子が小さくてすむのでこれを駆動する為のトランジスタサイズの小型化が可能である。また当然吐出口等のノズルのサイズも小さくなるので、本実施形態のように大ノズルの配置密度に対し中・小ノズルの配置密度を高密度に配列することが可能となる。

【 0 0 4 8 】

大中小それぞれの吐出量は、吐出口の配列ピッチ P やインクの物性等によって変わるが、本実施例においては、大ノズルの配列ピッチ P は 600 dpi であり中小ノズルの配列ピッチは 1200 dpi 、また大ドットは 12 pl 、中ドットは 4.5 pl 、小ドットは 1.5 pl の場合を以下に説明する。

【 0 0 4 9 】

図 6 に本実施形態のヘッドによる各印字モードにおける印字状態を示す。図 6 において (a) は普通紙カラー印字等の高速印字に対応した印字パターン、(b) はフォトの高速印字に対応した印字パターン、(c) はフォトの高画質に対応した印字パターンである。また (a)、(b)、(c) の記号の後ろの数字はマルチパス印字のパス数を示し、印字ドットが塗られているものがそのパス数で印字されたドット、印字ドットが白抜けのものがすでに前のパスで印字されたドットを示す。さらに本図においては、わかりやすくする為に、2 ピッチ分 (300 dpi 角) のドットの打ち込み状態のみを記載しており、ドットの大きさも実際よりも小さくしている。

【 0 0 5 0 】

次に各モードの印字状態を詳細に説明する。

【 0 0 5 1 】

図 6 (a) - 1 は、上記のように普通紙カラー印字等の高速印字に対応した印字パターンであり、大ノズル 1 より吐出された大ドット 1 1 のみで印字される。ここで図 1 に示すように大ノズル 1 はピッチ P で配列されているので、図 2 (a) - 1 に示すように 2 ピッチ分に 2 ドット同時に印字可能である。そして、スキャン方向にピッチ P の位置で次の印字を行う。すなわち本実施例においては 1 パスで所望の打ち込み (100%) の印字が可能である。この時 2 ピッチ分のピクセルには大ドット 1 1 が 4 ドット打ち込まれるので、合計の打ち込み量は、 $4 \times 12\text{ pl} = 48\text{ pl}$ となる。

【 0 0 5 2 】

図 6 (b) - 1 は、上記のようにフォトの高速印字に対応した印字パターンであり、中ノズル 2 より吐出された中ドット 1 2 と小ノズル 3 より吐出された小ドット 1 3 で印字される。ここで図 5 (a) に示すように中・小ノズル 1 2 ・ 1 3 はピッチ P の 2 倍の間隔で交互に配列されているので、図 6 (b) - 1 に示すように 2 ピッチ分には中ドット 1 2 と小ドット 1 3 が同時に各 2 ドット印字される。すなわち $1200\text{ dpi} \times 1200\text{ dpi}$ の印字となる。ここで、印字ドットの吐出周波数は、印字ドットの大きさ (吐出量) に大きく依存しており、ドットが小さいほどインクの戻り (以下リフィル時間) が早い為高い周波数での印字が可能である。本印字モードにおいては、大ドット 1 1 を吐出するノズルを使用していないので、図 6 (a) の大ドット 1 1 を吐出するノズルを使用した印字より

も高周波数の印字が可能である。本実施形態においては、(a)の印字モードの駆動周波数が15kHzに対し、24kHzの印字が可能であった。これにより本実施形態においては、(a)の印字より若干キャリッジのスキンスピードを落とすだけで、1パスで所望の打ち込み(100%)となるので、フォートの高速印字が可能である。この時2ピッチ分のピクセルには中・小ドット12・13がそれぞれ8ドット打ち込まれるので、合計の打ち込み量は、 $8 \times (4.5 + 1.5) \text{ pl} = 48 \text{ pl}$ であり、(a)の印字と同じ打ち込み量となる。

【0053】

図6(c)-1~図6(c)-4は、上記のようにフォートの高画質印字に対応した印字パターンであり、小ノズル3より吐出された小ドット13のみで印字される。ここで図5(a)に示すように中・小ノズル12・13はピッチPの2倍の間隔で交互に配列されているので、図6(c)-1に示すように1パス目に2ピッチ分には小のドット13が2列印字される。本印字モードにおいては小ドット13のみを印字しているので、当然印字周波数は(b)の印字モードよりさらに高くすることが可能である。本実施形態では、キャリッジのスキンスピードが(a)と同じになる30kHzでの印字を行った。次に図6(c)-2に示すようにピッチPよりも1/2ピッチずらした紙送りを行った後2パス目に小ドット13を2列印字する。次に図6(c)-3に示すようにピッチPよりも1/4ピッチずらした紙送りを行った後3パス目の印字をスキャン方向にも1/4ピッチずらして行う。同様に図6(c)-4に示すようにピッチPよりも1/2ピッチずらした紙送りを行った後4パス目の印字を同様に行う。すなわち2400dpi*2400dpiの印字となる。本実施形態では、図6(c)-1、図6(c)-2と図6(c)-3、図6(c)-4の印字ドットをずらした例を示したが、上述したように実際のドットは図6のドットより大きいので、図6(c)-1、図6(c)-2と図6(c)-3、図6(c)-4の印字ドットを重ねても良好な印字が得られた。すなわち本実施形態においては4パスで所望の打ち込み(100%)となるので、フォートの高画質印字が可能である。この時2ピッチ分のピクセルには小ドット13が32ドット打ち込まれるので、合計の打ち込み量は、 $32 \times 1.5 \text{ pl} = 48 \text{ pl}$ であり、(a)および(b)の印字と同じ打ち込み量となる。

【0054】

以上述べたように本実施形態によれば、大・中・小の吐出量を持つノズル群を備えたインクジェットヘッドにおいて、大ドットの吐出口で1列の吐出口群を形成しているため高速印字(1パス)が可能であり、かつ中と小のノズルを高密度に配置しているため若干キャリッジのスキンスピードを落とすだけで、フォートの高速印字(1パス)にも対応可能であり、さらに小ドットのみでのフォート高画質にも対応可能である。

【0055】

以上本実施形態について説明してきたが、もちろん大中小の吐出量や印字モードは本実施例の数字に限定されるものではない。たとえば、大の吐出量のみを6plとすると、図6(a)-1に示す高速印字モードの変わりに、図7に示すような印字モードで高速印字を行うことができる。すなわち、図からわかるように高速印字モードにおいて、大の吐出量を小さくした分、中小ドットを印字することにより打ち込み量を確保している。この時2ピッチ分のピクセルには大中小ドットが各4ドット打ち込まれるので、合計の打ち込み量は、 $4 \times (6 + 4.5 + 1.5) \text{ pl} = 48 \text{ pl}$ であり、図6(a)と同じ打ち込み量となる。これにより大の吐出量が小さい分リフィル時間が早く、高い周波数での印字が可能となり印字速度の更なる高速化が実現できる。

【0056】

なお、図5(b)は図5(a)の変形例を示す図であり、第4実施形態から中・小ノズル2・3を千鳥状に配置している。本変形例においては、中ノズル2をインク供給口4に近い側に配置していることで、中ノズルのリフィル時間を早くし図6のモード(b)をより高い周波数で印字することによりフォート高速印字の更なる高速化に対応できる。

【図面の簡単な説明】

10

20

30

40

50

【 0 0 5 7 】

【図 1】本発明の第 1 実施形態の吐出口配列を説明するための説明図である。

【図 2】本発明の第 1 実施形態の液体噴射記録ヘッドによる、各印字モードにおける印字状態を説明するための説明図である。

【図 3】本発明の第 2 実施形態の吐出口配列を説明するための説明図である。

【図 4】本発明の第 3 実施形態の吐出口配列を説明するための説明図である。

【図 5】本発明の第 4 実施形態の吐出口配列を説明するための説明図である。

【図 6】本発明の第 4 実施形態の液体噴射記録ヘッドによる、各印字モードにおける印字状態を説明するための説明図である。

【図 7】本発明の第 4 実施形態の液体噴射記録ヘッドによる、印字モードの変形例における印字状態を説明するための説明図である。 10

【図 8】本発明に適用可能な記録カートリッジの斜視図である。

【図 9】本発明に適用可能な記録素子基板の構成を示す一部切り欠き説明斜視図である。

【符号の説明】

【 0 0 5 8 】

1 大ノズル

2 中ノズル

3 小ノズル

4、H 1 1 0 2 インク供給口

H 1 0 0 0 記録ヘッドカ - トリッジ 20

H 1 0 0 1 記録ヘッド

H 1 0 0 2 記録素子ユニット

H 1 0 0 3 インク供給ユニット

H 1 1 0 3 電気熱変換素子（記録素子）

H 1 1 0 4 電極

H 1 1 0 5 パンプ

H 1 1 0 6 インク流路壁

H 1 1 0 7 吐出口

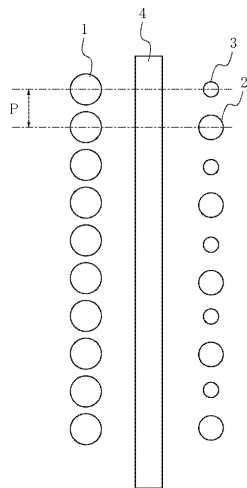
H 1 1 0 8 吐出群

H 1 1 1 0 S i 基板 30

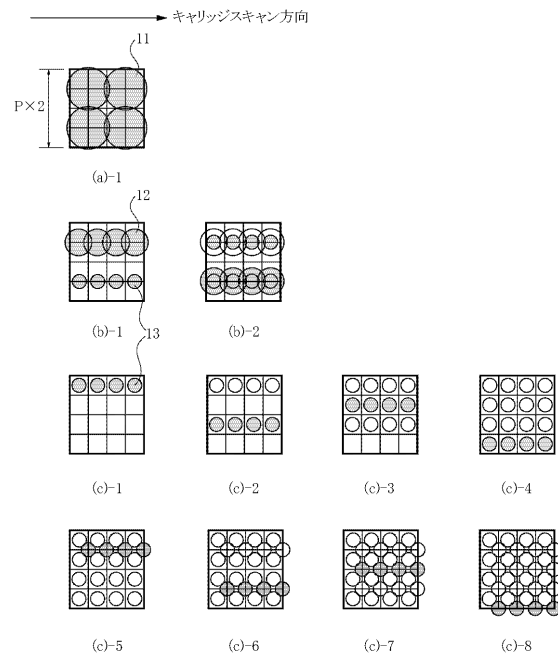
H 1 9 0 0 インクタンク

H 2 0 0 0 タンクホルダー

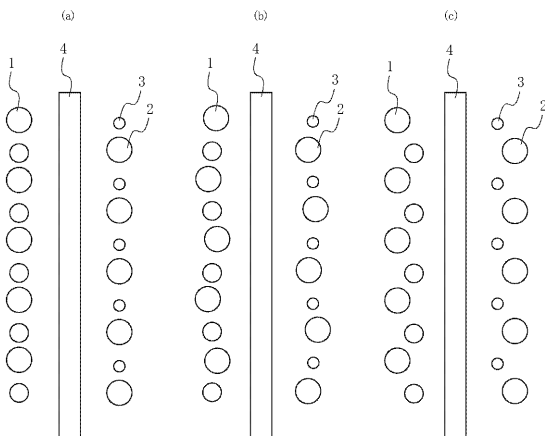
【図 1】



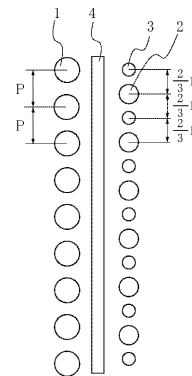
【図 2】



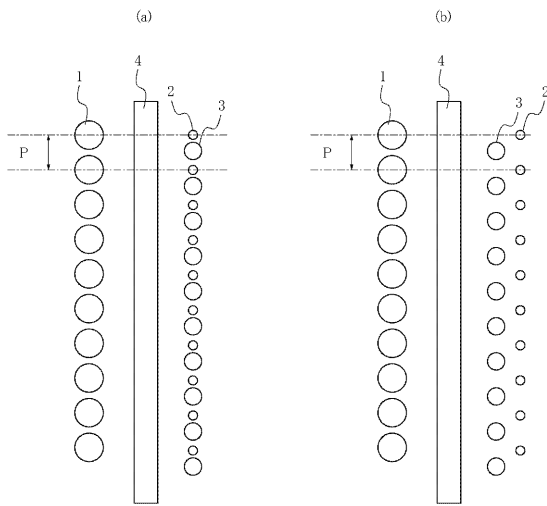
【図 3】



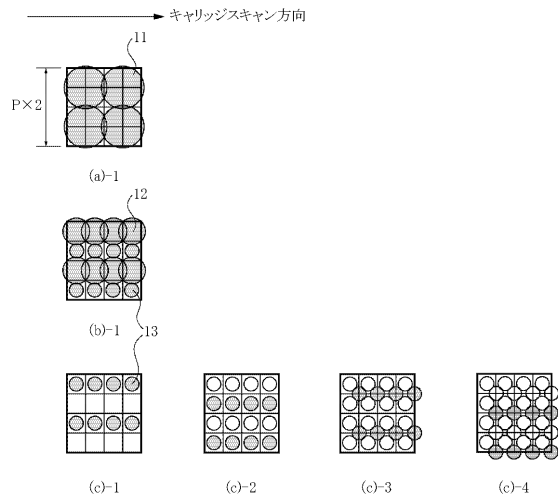
【図 4】



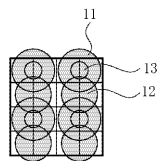
【図 5】



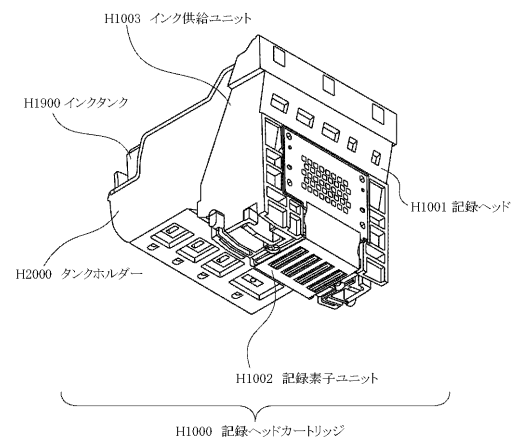
【図 6】



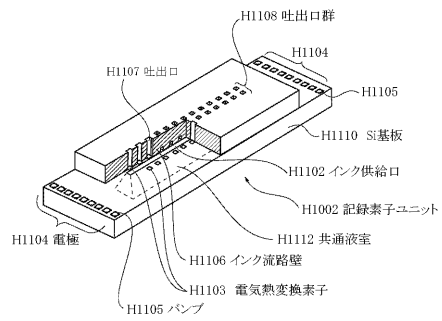
【図 7】



【図 8】



【図 9】



フロントページの続き

- (72)発明者 水谷 道也
東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社内
- (72)発明者 山田 泰史
東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社内

審査官 塚本 丈二

- (56)参考文献 特開平06-238902(JP,A)
特開2003-127383(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- | | |
|---------|---------|
| B 4 1 J | 2 / 0 5 |
| B 4 1 J | 2 / 0 1 |