(19)日本国特許庁(JP)　(12)公開特許公報(A)　(11)特許出願公開番号
特開2012-192569
(P2012-192569A)
(43)公開日　平成24年10月11日(2012.10.11)

(51)Int.Cl.		F I			テーマコード（参考）
B41J 2/01	(2006.01)	B41J	3/04	101Z	2C056

審査請求 未請求　請求項の数 12　ＯＬ　（全 16 頁）

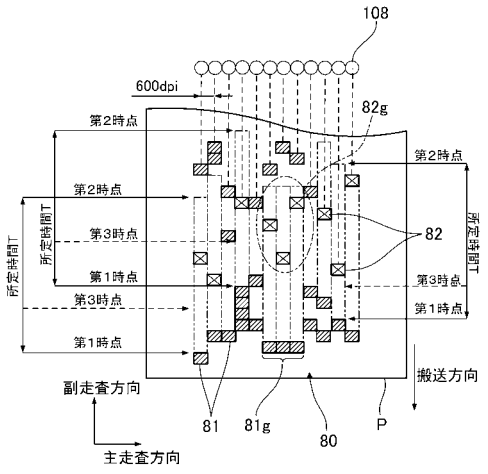
(21)出願番号　特願2011-57016(P2011-57016)
(22)出願日　平成23年3月15日(2011.3.15)

(71)出願人　000005267
ブラザー工業株式会社
愛知県名古屋市瑞穂区苗代町１５番１号
(74)代理人　100089196
弁理士　梶　良之
(74)代理人　100104226
弁理士　須原　誠
(72)発明者　伊藤　祐一
愛知県名古屋市瑞穂区苗代町１５番１号
ブラザー工業株式会社内

Ｆターム(参考)　2C056 EA14 EB07 EB30 EB31 EB38 EB45 EB58 EC37 EC54 EC72 ED01 EE17

(54)【発明の名称】液体吐出装置

(57)【要約】
【課題】画像に対して目立たないように、吐出性能の回復用に液体を吐出する。
【解決手段】画像ドット８１が連続して形成されない期間である画像不形成期間が所定時間Ｔ以上となる場合に、その画像不形成期間内に１回の予備吐出により非画像ドット８２を形成する。非画像ドット８２の形成は、画像不形成期間の開始時点である第１時点からある程度時間を置いた第３時点から、画像不形成期間の終了時点である第２時点までのいずれかになされる。複数の吐出口１０８に関して形成された非画像ドットが、副走査方向に関して分散している。
【選択図】図７



【特許請求の範囲】
【請求項１】
液体を吐出する複数の吐出口が一方向に関して等間隔に配置された液体吐出ヘッドと、
前記一方向に交差する搬送方向に沿って記録媒体を前記液体吐出ヘッドに対して相対的に搬送する搬送手段と、
前記搬送方向に関する記録の解像度に対応する単位距離を前記記録媒体が搬送されるのに要する時間ごとに前記搬送手段によって搬送される記録媒体に向けて前記液体吐出ヘッドから液体を吐出させて、画像の画素を構成する画像ドットを形成するように、画像データに基づいて前記液体吐出ヘッドを制御する画像ドット形成制御手段と、
前記吐出口について、前記画像ドット形成制御手段の制御に基づいて前記画像ドットが形成される第１吐出時点から、次の画像ドットが形成される第２吐出時点までの画像ドット不形成期間が所定時間以上となるか否かを、前記吐出口ごとに順次判定する判定手段と、
前記所定時間以上となる前記画像ドット不形成期間内であって前記第１吐出時点より後の時点から前記第２吐出時点までの期間である非画像ドット形成期間内に、当該吐出口から記録媒体に向けて液体を１回吐出させて前記画像データに基づかない非画像ドットを形成すると共に、前記複数の吐出口に係る複数の前記非画像ドットが前記搬送方向に関して分散するように、前記液体吐出ヘッドを制御する非画像ドット形成制御手段とを備えていることを特徴とする液体吐出装置。
【請求項２】
前記判定手段が、
前記画像データを前記搬送方向に対応する方向に沿って順に照会しつつ、前記画像ドットが形成されない前記画素の数をカウントに加算すると共に、前記画像ドットを形成する場合にカウントをリセットする加算手段を有しており、前記カウントがｎ（ｎ：２以上の自然数）となった場合に前記画像ドット不形成期間が前記所定時間以上となると判定することを特徴とする請求項１に記載の液体吐出装置。
【請求項３】
前記非画像ドット形成制御手段が、
前記画像ドット不形成期間が所定時間以上となると前記判定手段が判定した場合に、前記カウントがｎとなる時点に対応する前記画像ドット不形成期間中の時点から前記カウントがｎ－ｍ＋１（ｍ：ｎより小さい自然数）となる時点に対応する前記画像ドット不形成期間中の時点までの期間を前記非画像ドット形成期間に設定することを特徴とする請求項２に記載の液体吐出装置。
【請求項４】
前記加算手段が、
前記カウントがｎとなった場合に、前記カウントをリセットすると共に、前記画像データにおいて、前記非画像ドット形成期間内であって前記非画像ドットを形成する時点以降に対応するデータのいずれかから前記画像データの照会を開始することを特徴とする請求項２又は３に記載の液体吐出装置。
【請求項５】
前記画像データにおいて前記非画像ドットを形成する時点に対応するデータを、前記非画像ドット形成制御手段に前記非画像ドットを形成させることを示すデータに変更するデータ変更手段をさらに有しており、
前記非画像ドット形成制御手段が、前記画像データに基づいて前記非画像ドットを形成することを特徴とする請求項１～４のいずれか１項に記載の液体吐出装置。
【請求項６】
乱数生成手段をさらに有しており、
前記非画像ドット形成制御手段が、前記乱数生成手段が生成する乱数に基づいて前記非画像ドットを形成する時点を決定することを特徴とする請求項１～５のいずれか１項に記載の液体吐出装置。

【請求項７】
温度及び湿度の少なくともいずれかを検出する検出手段をさらに備えており、
前記非画像ドット形成制御手段が、前記検出手段の検出結果に応じて前記非画像ドット形成期間の長さを設定することを特徴とする請求項１～６のいずれか１項に記載の液体吐出装置。
【請求項８】
前記非画像ドット形成制御手段が、液体の種類に応じて前記所定期間の長さを設定することを特徴とする請求項１～７のいずれか１項に記載の液体吐出装置。
【請求項９】
前記液体吐出ヘッドが、
第１液体を吐出する第１吐出ヘッドと、前記搬送方向に関して前記第１吐出ヘッドの上流側に配置され、前記第１液体によって凝集又は析出する成分を含有する第２液体を吐出する第２吐出ヘッドとを含んでおり、
前記非画像ドット形成制御手段が、
前記第１吐出ヘッドに係る前記非画像ドットと前記第２吐出ヘッドに係る前記非画像ドットとが記録媒体上の異なる位置に形成されるように、前記液体吐出ヘッドを制御することを特徴とする請求項１～８のいずれか１項に記載の液体吐出装置。
【請求項１０】
前記液体吐出ヘッドが、
第１液体を吐出する第１吐出ヘッドと、前記搬送方向に関して前記第１吐出ヘッドの上流側に配置され、前記第１液体によって凝集又は析出する成分を含有する透明な第２液体を吐出する第２吐出ヘッドとを含んでおり、
前記非画像ドット形成制御手段が、
前記第２吐出ヘッドに係る前記非画像ドット形成期間が前記第１吐出ヘッドに係る前記非画像ドット形成期間より短くなるように前記非画像ドット形成期間の長さを設定することを特徴とする請求項１～９に記載の液体吐出装置。
【請求項１１】
前記液体吐出ヘッドが、複数種類の大きさの液滴を吐出するように構成されており、
前記非画像ドット形成制御手段が、最も小さい液滴により前記非画像ドットを形成するように前記液体吐出ヘッドを制御することを特徴とする請求項１～１０のいずれか１項に記載の液体吐出装置。
【請求項１２】
前記液体吐出ヘッドが、互いに異なる複数の液体を吐出する複数の吐出ヘッドを有しており、
前記所定時間及び前記非画像ドット形成期間の長さの少なくともいずれかが前記吐出ヘッドごとに異なることを特徴とする請求項１～１１のいずれか１項に記載の液体吐出装置。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、インク等の液体を吐出する液体吐出装置に関する。
【背景技術】
【０００２】
特許文献１は、圧縮された画像データを解析し、画像が形成されない領域を示す白データ領域が規定サイズ以上であると判定した場合には、その領域を吐出性能の回復のための予備吐出を行う領域とするインクジェット記録装置に関する。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００３】
【特許文献１】特開２００９－２５５４８０号公報

【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００４】
特許文献１では、画像が形成されない領域を設定してその領域内に予備吐出をするとしているのみであり、その領域内に具体的にどのように予備吐出するかは指定していない。一方、画像の形成に関わらないドットは、どの位置にどのように形成するかを適切に調整しない場合、画像のシャープさを損なうことになり、画像記録の品質を劣化させるおそれがある。
【０００５】
本発明の目的は、吐出性能の回復用に液体を吐出することを、画像のシャープさを損なわないように実行する液体吐出装置を提供することである。
【課題を解決するための手段】
【０００６】
上記目的を達成するため、本発明の観点による液体吐出装置は、液体を吐出する複数の吐出口が一方向に関して等間隔に配置された液体吐出ヘッドと、前記一方向に交差する搬送方向に沿って記録媒体を前記液体吐出ヘッドに対して相対的に搬送する搬送手段と、前記搬送方向に関する記録の解像度に対応する単位距離を前記記録媒体が搬送されるのに要する時間ごとに前記搬送手段によって搬送される記録媒体に向けて前記液体吐出ヘッドから液体を吐出させて、画像の画素を構成する画像ドットを形成するように、画像データに基づいて前記液体吐出ヘッドを制御する画像ドット形成制御手段と、前記吐出口について、前記画像ドット形成制御手段の制御に基づいて前記画像ドットが形成された第１吐出時点から、次の画像ドットが形成される第２吐出時点までの画像ドット不形成期間が所定時間以上となるか否かを、前記吐出口ごとに順次判定する判定手段と、前記所定時間以上となる前記画像ドット不形成期間内であって前記第１吐出時点より後の時点から前記第２吐出時点までの期間である非画像ドット形成期間内に、当該吐出口から記録媒体に向けて液体を１回吐出させて前記画像データに基づかない非画像ドットを形成すると共に、前記複数の吐出口に係る複数の前記非画像ドットが前記搬送方向に関して分散するように、前記液体吐出ヘッドを制御する非画像ドット形成制御手段とを備えている。
【発明の効果】
【０００７】
画像ドットを形成する位置の直後にドットを形成すると、画像ドットが作る境界がぼやけてしまうおそれがある。本発明によれば、画像ドットが形成されない画像ドット不形成期間の途中から、ドットを形成する。このため、画像形成に関わらないドットが必ず画像ドットの形成位置から離れた位置に形成されるので、画像形成に関わらないドットにより画像のシャープさが損なわれない。
【図面の簡単な説明】
【０００８】
【図１】本発明の一実施形態に係るインクジェットプリンタの概略平面図である。
【図２】図１に示すヘッド本体の平面図である。
【図３】図２に示す一点鎖線で囲まれた領域の拡大図である。
【図４】図３に示すIV－IV線に沿った部分断面図である。
【図５】図４に示す一点鎖線で囲まれた領域の拡大図である。
【図６】図１に示す制御装置の機能ブロック図である。
【図７】図６の制御装置による制御に基づいて複数の吐出口に関して用紙上に形成された画像ドット及び予備吐出による非画像ドットの一例を示した図である。
【図８】１つの吐出口に関して用紙上に形成される画像ドットとこれに対応する画像データとの関係を示す図であり、図６の制御装置の処理によって画像データが変更され、これに伴って非画像ドットが挿入される状況を示す図でもある。
【図９】図６の制御装置による処理の一連の流れを示すフローチャートである。
【図１０】図６の制御装置において用いられる各種設定を取得する際に使用されるテスト

画像等を示す図である。
【発明を実施するための形態】
【０００９】
以下、本発明の好適な実施の形態について、図面を参照しつつ説明する。
【００１０】
インクジェットプリンタ１０１は、用紙Ｐを収納・供給する給紙部、用紙Ｐを搬送する搬送部、用紙Ｐに画像を形成する画像形成部、及び、画像形成後の用紙Ｐを収容する排紙部が用紙搬送経路に沿って配置されている。このうち、搬送部は、図１に示すように、主に搬送ユニット２０から構成される。画像形成部は、４つのインクジェットヘッド１（以下、ヘッド１と称する）、１つのプレコートヘッド２（以下、ヘッド２と称する）及び制御装置１６を含む。画像形成を行う際、搬送ユニット２０により搬送される用紙Ｐに、ヘッド１及び２からインク及び透明なプレコート液がそれぞれ吐出される。
【００１１】
プレコート液用成分としては、顔料インクに対しては顔料色素を凝集させるものが使用され、染料インクに対しては染料色素を析出させるものが使用される。プレコート液は、水を主溶媒とし、ジアリルジメチルアンモニウムクロライドポリマー、ジアリルメチルアンモニウム塩ポリマー等のカチオン系高分子に加え、マグネシウム塩、カルシウム塩等の多価金属塩を適宜に選択して調整される。かかるプレコート液があらかじめ塗布された用紙Ｐの領域にインクが着弾すると、多価金属塩等がインクの着色剤である染料又は顔料に作用して、不溶性又は難溶性の金属複合体等が形成（凝集又は析出）される。その結果、付着した着色剤の用紙Ｐ内への浸透度が低下し、着色剤を用紙Ｐ上に定着させやすくなる。
【００１２】
搬送ユニット２０は、図１に示すように、２つのベルトローラ６、７と、両ローラ６、７間に架け渡されたエンドレスの搬送ベルト８とを有している。ベルトローラ７は、駆動ローラであって、図示しない搬送モータからの駆動力で回転する。ベルトローラ７が回転すると、搬送ベルト８が走行する。ベルトローラ６は、従動ローラであって、搬送ベルト８の走行に伴って回転する。搬送ベルト８の表面８ａに載置された用紙Ｐは、図１中上方から下方へと搬送される。なお、本実施形態において、副走査方向とは搬送ユニット２０による用紙Ｐの搬送方向と平行な方向であり、主走査方向とは副走査方向と直交する方向であって、水平面に沿った方向である。
【００１３】
４つのヘッド１は、それぞれ主走査方向を長手方向とするライン式のヘッドであり、用紙Ｐにブラック、マゼンタ、シアン、イエローのインク滴をそれぞれ吐出する。各ヘッド１は、ヘッド本体１ａを有している（図２参照）。ヘッド本体１ａの下面は、複数の吐出口１０８が開口する吐出面１ｓである（図４参照）。ヘッド２は、ヘッド１と同様の構成を有している。ヘッド２は、用紙Ｐの搬送方向に関して、４つのヘッド１より上流側に配置されている。また、これらヘッド１、２は、互いに平行且つ副走査方向に隣接配置されている。
【００１４】
次に、制御装置１６について説明する。制御装置１６は、プリンタ１０１各部の動作を制御して、プリンタ１０１全体の動作を司る。制御装置１６は、例えば、外部装置（プリンタ１０１と接続されたＰＣ等）から供給された画像データに基づいて、画像形成動作を制御する。具体的には、制御装置１６は、用紙Ｐの搬送動作、用紙Ｐの搬送に同期したインク吐出動作、ヘッド１、２の吐出特性の回復動作（例えば、予備吐出動作）等を制御する。予備吐出動作のより詳細については、後述する。
【００１５】
制御装置１６には、プリンタ１０１内に設置された温度センサ３１及び湿度センサ３３（検出手段）からの検出結果が入力される。これらの検出結果は、後述の判定部１５５による判定条件である所定時間Ｔの長さを調整するために用いられる。

【００１６】
制御装置１６は、外部装置から受信した記録指令に基づいて、給紙ユニット（不図示）、搬送ユニット２０、及び、排紙ユニット（不図示）の各動作を制御する。給紙ユニットは、給紙部から用紙Ｐを搬送ユニット２０に送り出す。搬送ユニット２０は、用紙Ｐを副走査方向（用紙Ｐの搬送方向）に搬送する。用紙Ｐが各ヘッド１及び２の真下を通過する際に、制御装置１６の制御により、これらヘッドの各吐出面からプレコート液とインクが順次吐出され、用紙Ｐ上にカラー画像が形成される。このとき、先に用紙Ｐに着弾するプレコート液滴の着弾位置は、次に着弾するインク滴の着弾位置と一致するように調整されている。用紙Ｐにインク滴が着弾した際、先に着弾したプレコート液滴によって顔料の凝集が生じる。その結果、顔料が用紙Ｐの表面近傍に留まり、用紙Ｐ上に形成される画像の品質が向上する。インクの吐出動作は、用紙Ｐの幅を検出する用紙幅センサ３２からの検出信号に基づいて行われる。用紙幅センサ３２は、ヘッド２よりも搬送方向の上流に設けられており、用紙Ｐの先端が下方を通過したこととその用紙Ｐの幅とを検出する。そして、画像が形成された用紙Ｐは、排紙ユニットによって排紙部に排出される。

【００１７】
次に、図２～図５を参照しつつヘッド１のヘッド本体１ａについて詳細に説明する。なお、ヘッド２のヘッド本体は、ヘッド本体１ａと同様の構成を有しているため、以下においてその説明を省略する。図３では説明の都合上、アクチュエータユニット２１の下方にあって破線で描くべき圧力室１１０、アパーチャ１１２及び吐出口１０８を実線で描いている。

【００１８】
ヘッド本体１ａは、図２に示すように、流路ユニット９の上面に４つのアクチュエータユニット２１が固定された積層体である。アクチュエータユニット２１は、各圧力室１１０に対応した複数のユニモルフ型のアクチュエータを含んでおり、圧力室１１０内のインクに選択的に吐出エネルギーを付与する。なお、図示はしないが、ヘッド１は、流路ユニット９に供給されるインクを貯留するリザーバユニット、アクチュエータユニット２１に駆動信号を供給するフレキシブルプリント配線基板（Flexible Printed Circuit：ＦＰＣ）、ＦＰＣに実装されたドライバＩＣを制御する制御基板等を含んでいる。

【００１９】
流路ユニット９は、図４に示すように、ステンレス製の９枚の金属プレート１２２～１３０を積層した積層体である。流路ユニット９の上面には、図２に示すように、リザーバユニットに連通する計１０個のインク供給口１０５ｂが開口している。流路ユニット９の内部には、図２～図４に示すように、インク供給口１０５ｂを一端とするマニホールド流路１０５、及び、マニホールド流路１０５から分岐した複数の副マニホールド流路１０５ａが形成されている。さらに、流路ユニット９の内部には、各副マニホールド流路１０５ａの出口から圧力室１１０を経て吐出面１ｓの吐出口１０８に至る複数の個別インク流路１３２が形成されている。吐出面１ｓに形成された多数の吐出口１０８は、マトリクス状に配置されており、主走査方向に関して主走査方向解像度である６００ｄｐｉの間隔で配列されている。

【００２０】
流路ユニット９におけるインクの流れについて説明する。図２～図４に示すように、リザーバユニットからインク供給口１０５ｂに供給されたインクは、マニホールド流路１０５（副マニホールド流路１０５ａ）に流入する。副マニホールド流路１０５ａ内のインクは、各個別インク流路１３２に分配され、アパーチャ１１２及び圧力室１１０を経て吐出口１０８に至る。

【００２１】
次に、アクチュエータユニット２１について説明する。図２に示すように、４つのアクチュエータユニット２１は、それぞれ台形の平面形状を有しており、インク供給口１０５ｂを避けるよう主走査方向に千鳥状に配置されている。さらに、各アクチュエータユニット２１の平行対向辺は主走査方向に沿っており、隣接するアクチュエータユニット２１の

斜辺同士は流路ユニット９の副走査方向に関して互いにオーバーラップしている。

【００２２】

図５に示すように、アクチュエータユニット２１は、強誘電性を有するチタン酸ジルコン酸鉛（ＰＺＴ）系セラミックス製の３枚の圧電層１４１～１４３から構成されたピエゾ式アクチュエータである。最上層の圧電層１４１は、その厚み方向に分極されている。また、圧電層１４１の上面には、複数の個別電極１３５が形成されている。個別電極１３５は、圧力室１１０と対向している。個別電極１３５の先端には、個別ランド１３６が設けられている。圧電層１４１とその下側の圧電層１４２との間には、シート全面に形成された共通電極１３４が介在している。なお、共通電極１３４には、すべての圧力室１１０に対応する領域において等しくグランド電位が付与されている。一方、個別電極１３５には、個別ランド１３６を介して駆動信号が選択的に供給される。

【００２３】

個別電極１３５を共通電極１３４と異なる電位にすると、個別電極１３５と圧力室１１０とで挟まれた部分が、圧力室１１０に対して変形する。このように個別電極１３５に対応した部分が、個別のアクチュエータとして働く。つまり、アクチュエータユニット２１には、圧力室１１０の数に対応した複数のアクチュエータが作り込まれている。

【００２４】

ここで、アクチュエータユニット２１の駆動方法について述べる。アクチュエータユニット２１は、圧力室１１０から離れた上側１枚の圧電層１４１を駆動活性部が含まれる層とし、且つ圧力室１１０に近い下側２枚の圧電層１４２、１４３を非活性層とした、いわゆるユニモルフタイプのアクチュエータである。例えば、分極方向と電界の印加方向とが同じであれば、駆動活性部（両電極１３４、１３５に挟まれた部分）は、分極方向に直交する方向（平面方向）に縮む。このとき、電界印加部分（駆動活性部）と下方の圧電層１４２、１４３との間では、平面方向への歪みに差が生じるので、圧電層１４１～１４３全体（個別のアクチュエータ）が圧力室１１０側へ凸に変形（ユニモルフ変形）する。これにより圧力室１１０内のインクに圧力（吐出エネルギー）が付与され、吐出口１０８からインク滴が吐出される。

【００２５】

なお、本実施形態においては、予め個別電極１３５に所定の電位を付与しておき、吐出要求があるごとに一旦個別電極１３５をグランド電位にした後、所定のタイミングで再び個別電極１３５に所定の電位を付与するような駆動信号が供給される。個別電極１３５がグランド電位となるタイミングでは、圧電層１４１～１４３が元の状態に戻り、圧力室１１０の容積が初期状態（予め電圧が印加された状態）と比較して増加するので、副マニホールド流路１０５ａから個別インク流路１３２へとインクが吸い込まれる。また、再び個別電極１３５に所定の電位が付与されたタイミングでは、圧電層１４１～１４３において電界印加部分と対向する部分が圧力室１１０側に凸となるように変形し、圧力室１１０の容積が低下（インクの圧力が上昇）するので、吐出口１０８からインク滴が吐出される。

【００２６】

次に、図６を参照しつつ、制御装置１６について説明する。制御装置１６は、ＣＰＵ（Central Processing Unit）と、ＣＰＵが実行するプログラム及びこれらプログラムに使用されるデータを書き替え可能に記憶するＲＯＭ（Read Only Memory）と、プログラム実行時にデータを一時的に記憶するＲＡＭ（Random Access Memory）とを含んでいる。制御装置１６を構成する各機能部は、これらハードウェアとＲＯＭ内のソフトウェアとが協働して構築されている。図６に示すように、制御装置１６は、搬送制御部１６１と、画像データ記憶部１６２と、データ書込部１６３と、ヘッド制御部１６４と、予備吐出データ作成部１５０と、判定部１５５とを有している。

【００２７】

搬送制御部１６１は、用紙Ｐが搬送方向に沿って所定の速度で搬送されるように、給紙ユニット、搬送ユニット２０、及び、排紙ユニットの各動作を制御する。

【００２８】

ヘッド制御部１６４は、各ヘッド１のアクチュエータユニット２１に含まれる各アクチュエータの駆動を制御する。ヘッド制御部１６４は、書き込まれたデータをアクチュエータの駆動データとして記憶する駆動データ記憶部１６５と、アクチュエータを駆動する駆動信号を各アクチュエータに出力する駆動部１６６とを有している。駆動部１６６には、駆動データに基づいて増幅された駆動信号を生成するドライバＩＣが含まれる。ヘッド制御部１６４は、用紙幅センサ３２の出力に基づいて、用紙Ｐの搬送と同期したタイミングで駆動信号を出力する。

【００２９】

画像データ記憶部１６２は、外部装置から転送された画像データを記憶する。画像データは、各吐出口１０８について、色毎のドットサイズ（ゼロ、小、中、大の４段階のいずれか）やドット形成位置等を複数の印字周期にわたって示すものである。なお、１印字周期は、ヘッド１と用紙Ｐとが用紙の搬送方向における印刷の解像度に対応した単位距離だけ相対移動するのに要する時間である。また、本実施形態では、ドットサイズの大、中、小は、吐出総量１５ｐｌ（ピコリットル）、１０ｐｌ、５ｐｌのインクでそれぞれ形成される。

【００３０】

データ書込部１６３は、画像データ記憶部１６２に記憶された画像データを、ヘッド制御部１６４の駆動データ記憶部１６５に書き込む。これにより、ヘッド制御部１６４は、画像データに基づいて、各アクチュエータの駆動を選択的に制御可能となる。すなわち、ヘッド制御部１６４及びデータ書込部１６３は、用紙Ｐに画像８０（図７参照）の画素を構成する各画像ドット８１（図７参照）を形成する画像ドット形成制御手段を構成している。

【００３１】

判定部１５５は、画像データ記憶部１６２に記憶された画像データに基づいて、連続して搬送方向に画像ドット８１が形成されない期間である画像ドット不形成期間が、所定時間Ｔ以上となるか否かを、吐出口１０８ごとに判定する。判定部１５５は、温度条件、湿度条件などの条件に関連付けて設定された所定時間Ｔの大きさを記憶している。所定時間Ｔは、予備吐出を行う頻度に対応しており、インクの増粘によって吐出口１０８の吐出性能が劣化する実態に応じてあらかじめ設定されている。所定時間Ｔの具体的な設定方法については、後述する。判定部１５５は、温度センサ３１及び湿度センサ３３からの検出結果に基づき、これらの環境条件に応じた所定時間Ｔの大きさを取得し、その所定時間Ｔに基づいて上記の判定を実行する。所定時間Ｔが、ヘッド１やヘッド２ごとに異なって設定されていてもよい。判定部１５５は、カウント加算部１５６（加算手段）を有している。カウント加算部１５６は、画像ドット不形成期間が所定時間Ｔ以上となるか否かを判定するために、画像ドットが形成されない画素数をカウント加算する。カウント加算部１５６の詳細については後述する。

【００３２】

予備吐出データ作成部１５０は、画像ドット不形成期間が所定時間Ｔ以上であると判定された各吐出口１０８に関して、当該画像ドット不形成期間の開始時点である第１時点（第１吐出時点）からちょうど所定時間経過した第２時点（第２吐出時点）までの期間内に用紙Ｐに向けて１回の予備吐出を行う予備吐出データを生成し、ヘッド制御部１６４の駆動データ記憶部１６５に出力する。ここでいう１回の予備吐出とは、１印字周期中に行われる予備吐出をいい、例えば、１印字周期中に複数滴のインクが連続して吐出口１０８から吐出されるものも含む。１回の予備吐出で、約３ｐｌのインク滴又はプレコート液滴が吐出され、１つの非画像ドット８２が用紙Ｐ上に形成される。図７の二点鎖線の範囲は、第１時点から第２時点までに対応する画素の範囲を吐出口１０８ごとに示した一例である。

【００３３】

予備吐出データ作成部１５０は、非画像ドット形成期間設定部１５１と、乱数生成部１５２と、非画像ドット形成時点決定部１５３とを有しており、これら各部１５１～１５３

によって予備吐出データが生成される。非画像ドット形成期間設定部１５１は、１回の予備吐出で画像データに基づかないドットである１つの非画像ドット８２を形成する期間である非画像ドット形成期間を設定する（図８参照）。非画像ドット形成期間は、第１時点より後の第３時点から第２時点までの期間に設定される。第３時点を第１時点から第２時点の間のどの時点にするかを設定する設定方法については後述する。

【００３４】

乱数生成部１５２は、非画像ドット形成期間内のいずれの時点で非画像ドットを形成するかを示す乱数を生成する。非画像ドット形成時点決定部１５３は、乱数生成部１５２が生成した乱数に基づいて、非画像ドットを形成するタイミングを決定する。予備吐出データ作成部１５０は、非画像ドット形成時点決定部１５３が決定したタイミングで予備吐出を行う予備吐出データを生成し、ヘッド制御部１６４の駆動データ記憶部１６５に出力する。

【００３５】

このとき、予備吐出データ作成部１５０は、乱数に基づいて一旦決定した予備吐出データを、以下の２つの観点で調整する。１つ目は、プレコート液による非画像ドットとインクによる非画像ドットが重ならないようにして、非画像ドットが目立たないようにする観点である。このため、予備吐出データ作成部１５０は、予備吐出のタイミング及び吐出口１０８の位置をヘッド１及びヘッド２の間で互いに比較し、ヘッド１による非画像ドットの形成位置とヘッド２による非画像ドットの形成位置とが重なる場合には、これらが重ならないように予備吐出データを調整する。例えば、ヘッド１及び２のいずれかの予備吐出のタイミングをずらすか、いずれかの予備吐出をキャンセルする。

【００３６】

２つ目は、用紙Ｐの幅を超えた領域に予備吐出しないようにして、搬送ベルト８やプリンタ１０１内を汚さないようにする観点である。このため、予備吐出データ作成部１５０は、用紙幅センサ３２からの検出結果に基づき、用紙Ｐの幅を超えた位置に対応する吐出口１０８からの予備吐出をキャンセルするよう、予備吐出データを調整する。予備吐出をキャンセルした吐出口１０８においては、液体が吐出しない範囲でメニスカスを微小に振動させることによって、吐出性能を回復させてもよい。

【００３７】

以上により、ヘッド制御部１４４は、予備吐出データに基づいて、各アクチュエータの駆動を制御可能となる。すなわち、ヘッド制御部１６４及び予備吐出データ作成部１５０は、協働して非画像ドット作成制御手段を構成し、用紙Ｐに画像ドット８１とは異なる非画像ドット８２を形成する。また、吐出口１０８ごとに、画像ドット不形成期間が所定時間Ｔ以上となる場合に、当該画像ドット不形成期間内に１回の予備吐出による非画像ドットが形成される。非画像ドットの形成位置は上記のとおり乱数に従うため、複数の吐出口１０８に関して形成された非画像ドットが、図７に示すように、搬送方向に関して分散する。

【００３８】

例えば仮に、画像ドット８１に対して一定の離隔距離で非画像ドット８２が形成されたとすると、図７において、３つの画像ドット８１が主走査方向に並んだ画像ドット群８１ｇに対して形成される非画像ドットが、主走査方向に沿って一直線に並んでしまう。この場合、非画像ドットが目立ち、視認されるおそれが高くなる。一方、本実施形態によると、画像ドット群８１ｇに対して形成される非画像ドット８２が、非画像ドット群８２ｇのように分散して配置される。このため、非画像ドット８２が目立たない。

【００３９】

以下、判定部１５５及び予備吐出データ作成部１５０が実行する処理のより具体的な流れについて、図９を参照しつつ説明する。まず、判定部１５５のカウント加算部１５６は、判定のためのカウントをリセットする（Ｓ１）。次に、判定部１５５は、画像ドットを形成すべき画像データが画像データ記憶部１６２にまだ残っているか否かを判定する（Ｓ２）。残っていないと判定した場合（Ｓ２、Ｎｏ）には、一連の処理が終了する。

【００４０】
画像データがまだあると判定部１５５が判定した場合（Ｓ２、Ｙｅｓ）には、吐出口１０８ごとに画像データを搬送方向に順に照会し、画像データが画像ドットの形成を示しているか否かを判定する（Ｓ３）。そうでない場合（Ｓ３、Ｎｏ）には、判定部１５５のカウント加算部１５６は、画像データを順に照会しながら、画像ドットが不形成となる画素数をカウントする（Ｓ４）。そして、判定部１５５は、カウント数が所定時間Ｔに対応する所定数ｎ（ｎ：２以上の自然数）に達したか否かを判定する（Ｓ５；図８参照）。ここで、カウントが所定数ｎとなることは、画像ドット不形成期間が所定時間Ｔに達することに相当する。所定数ｎに達していないと判定した場合（Ｓ５、Ｎｏ）、Ｓ２に戻る。なお、用紙の搬送速度が互いに異なる複数のモードをプリンタ１０１が有している場合は、モードに応じて所定時間Ｔに対応する所定数ｎが異なる。この場合、判定部１５５は、現在のモードに対応した所定数ｎを適切に算出する。
【００４１】
カウント数が所定数に到達したと判定部１５５が判定した場合（Ｓ５、Ｙｅｓ）、非画像ドット形成期間設定部１５１が、画像ドット不形成期間内に非画像ドット形成期間を設定する（Ｓ６）。具体的には、カウントがちょうどｎになったデータからｍ－１個（ｍ：ｎより小さい自然数）だけ遡った、ｎ－ｍ＋１となるデータに対応する時点を第３時点に設定する（図８参照）。そして、第３時点から第２時点までを非画像ドット形成期間に設定する。
【００４２】
次に、非画像ドット形成時点決定部１５３が、乱数生成部１５２が生成した乱数に従って、非画像ドット形成のタイミングを決定する（Ｓ７）。次に、予備吐出データ作成部１５０が、そのタイミングで非画像ドットを形成するように指示する予備吐出データを生成し（Ｓ８）、駆動データ記憶部１６５に出力する。そして、判定部１５５は、次に画像データの照会を開始する位置を、非画像ドット形成位置の直後の位置に更新する（Ｓ９）。これにより、例えば、予備吐出を実行した直後の時点から画像ドットが形成されない場合には、その時点から適切にカウントが再開される。そして、カウント加算部１５６は、カウントをリセットする（Ｓ１）と共に、Ｓ２からの処理を実行する。
【００４３】
以上の処理の流れを、図８の画像データに関して適用した場合について説明する。図８の例では、最も左のデータと左から１８番目（以下、”左から”を省略し、単に”１８番目”などと記載する）のデータが「２」であり、これは画像ドットの形成を示すデータである。それ以外のデータ「０」は、画像ドットの不形成を示すデータである。判定部１５５は、最も左のデータから照会を開始する。最も左のデータは画像ドット形成を示すため、カウント加算部１５６は、カウントをリセットする（Ｓ３、Ｙｅｓ→Ｓ１）。２個目のデータからは画像ドット不形成を示す「０」であり、ここからは、カウント加算部１５６がカウントを加算し続ける（Ｓ２、Ｙｅｓ→Ｓ３、Ｎｏ→Ｓ４→Ｓ５、Ｎｏ→Ｓ２）。そして、１５番目の「０」をカウントした時点で、カウントが所定数ｎ（図８の例では、ｎ＝１４）に到達する（Ｓ５、Ｙｅｓ）。ここで、２番目のデータが第１時点に、１５番目のデータが第２時点に対応する。
【００４４】
そして、非画像ドット形成期間設定部１５１が、１５番目のデータからｍ－１（図８の例では、ｍ＝１０）だけ遡った６番目のデータを第３時点に設定する。つまり、６～１５番目のデータに対応する期間を非画像ドット形成期間に設定する（Ｓ６）。さらに、非画像ドット形成時点決定部１５３が非画像ドットの形成タイミングを、乱数により、６～１５番目のデータのうち１０番目のデータに対応するタイミングに決定する（Ｓ７）。そして、予備吐出データ作成部１５０が予備吐出データを生成し（Ｓ８）、駆動データ記憶部１６５に出力することにより、駆動データ記憶部１６５に記憶される画像データの１０番目のデータが、画像ドットの不形成を示す「０」から、非画像ドットの形成を示す「１」に変更される。これにより、このデータに相当するタイミングで、非画像ドット８２を形

成するために予備吐出が実行される。このように、予備吐出データ作成部１５０は、非画像ドットを形成するように画像データを変更するデータ変更手段を構成している。

【００４５】

次に、カウント加算部１５６は、カウントをリセットすると共に、「１」に変更した１０番目のデータ直後の１１番目のデータから加算を再開する（Ｓ９，Ｓ１～Ｓ５）。その後、データの照会は、カウントがｎに至る前に１８，１９番目のデータに到達し、それぞれにおいて、カウントがリセットされる（Ｓ３、Ｙｅｓ→Ｓ１）。そして、２０番目のデータから再び、カウント加算部１５６がカウント加算を開始する。

【００４６】

以下、判定部１５５による判定条件である所定時間Ｔの設定方法について、図１０を参照しつつ説明する。所定時間Ｔは、所定の環境条件下で用紙Ｐにインクやプレコート液を予備吐出してテスト画像を形成し、そのテスト画像を評価することにより設定される。このようなテスト画像の一例であるテスト画像Ｉは、図１０に示すように、用紙Ｐの副走査方向にほぼ全域に亘って延びる複数のベタ画像ａ１を含んでいる。また、ベタ画像ａ１の間には、副走査方向に関して等間隔で配列された、主走査方向に沿った複数のラインからなるライン列ｂ１～ｂ４が形成される。ライン列ｂ１～ｂ４は、それぞれ４～７本のラインを含んでいる。

【００４７】

そして、このようなベタ画像ａ１、ライン列ｂ１～ｂ４を形成した後、さらにそれらの搬送方向に関して下流に、画像ドットからなるラインｎ１～ｎ７を同じ位置に形成する。図１０に示すように、ベタ画像ａ１の下流に位置するラインｎ２、ｎ４、ｎ６においてはラインが正常に形成されているが、ライン列ｂ１～ｂ３の下流に位置するラインｎ１、ｎ３、ｎ５においては、ラインを構成する各ドットに着弾位置の搬送方向下流へのずれが生じている。これは、ベタ画像ａ１と比べて吐出回数の少ないライン列ｂ１～ｂ３の場合、吐出口１０８においてインク等の増粘による吐出性能の低下が生じているためである。

【００４８】

一方、ライン列ｂ４の下流に位置するラインｎ７においてはラインが正常に形成されている。このことから、用紙Ｐの長さに対し７回の予備吐出を行えば、増粘による吐出性能の低下を抑制できることが把握される。以上に基づき、この試験を行った環境条件下での適切な所定時間Ｔを、用紙Ｐの長さの１／７を搬送するのに要する時間に設定する。一例として用紙Ｐの長さに対応するのが７０００ドットであるとすれば、１０００ドットに対応する長さを搬送するのに要する時間が適切な所定時間Ｔとなる。

【００４９】

温度や湿度からなる環境条件、ヘッドの違いなどの条件に応じて予備吐出の必要頻度が異なるが、上記のような試験を変更して実施することにより、適切な所定時間Ｔを設定できる。所定時間Ｔは予備吐出の頻度に対応しているため、これにより、条件に応じた適切な頻度が設定される。一般的には、温度が高いほどインク等の粘度が低いため、予備吐出の頻度が低くてもよく、所定時間Ｔが大きく設定される。同様に、湿度が高いほどインク等が乾燥しにくいため、所定時間Ｔも大きく設定される。また、ヘッド１やヘッド２が吐出するインクやプレコート液の種類に応じて異なる所定時間Ｔが設定される場合もある。

【００５０】

次に、第３時点を第１時点から第２時点の間のどの時点にするかを設定する設定方法について、図１０を参照しつつ説明する。以下の設定方法は、主にヘッド１の判定条件を決定する際に使用される。ヘッド２の判定条件については、ヘッド１と同じ条件に設定されてもよいし、ヘッド１より短い又は長い所定時間Ｔに設定されてもよい。透明なプレコート液による非画像ドットはもともと視認されにくいので、予備吐出の頻度が高くても非画像ドットが目立ちにくい。したがって、この観点からは、ヘッド１の所定時間Ｔよりもヘッド２の所定時間Ｔが短く設定されてよい。

【００５１】

上記のとおり、適切な所定時間Ｔに対応するのはライン列ｂ４であるため、ライン列ｂ

４の２本のラインに挟まれた範囲に様々に第３時点を設定し、第３時点から第２時点までの間に非画像ドットを形成してその結果を評価する。例えば、候補１は、第１時点と第２時点とのちょうど中間に第３時点を設定する場合を示し、候補２は、第１時点から第２時点までの長さ（所定時間Ｔ）の２０％だけ第１時点より後に第３時点を設定する場合を示し、候補３は、第１時点と同じ時点に第３時点を設定する場合を示している。そして、各候補に関して、第３時点から第２時点の間に各吐出口１０８につき１つの非画像ドットを、搬送方向に関して分散するように形成した結果を評価する。

【００５２】

ある実施例によると、候補１の場合、非画像ドットを分散させる範囲が狭いため、非画像ドットの密度が大きくなり、候補２と比べて目立ってしまった。また、候補３の場合、第１時点の直後に形成された非画像ドットが、第１時点の画像ドットが作る像の境界をぼやけたものとしてしまった。これは、候補３の場合、第１時点の直後、つまり、ライン列ｂ４を形成するためにインクを吐出した直後に予備吐出するためであると考えられる。すなわち、インク吐出の直後は、吐出口１０８内が、乾燥がそれほど進んでおらず、インクが吐出されやすい状態のままであるため、画像データに基づく画像のシャープさを損ないやすい。以上に基づき、本実施形態の第３時点は、少なくとも第１時点より後のいずれかの時点に設定される。そして、より好ましくは、候補２に応じて、所定時間Ｔの２０％ほど第１時点より後に第３時点が設定される。

【００５３】

なお、非画像ドットが目立っているか否かを判定する方法として、色差を使ってもよい。例えば、用紙上の白紙部分と非画像ドットを分散形成した部分との色差ΔＥを測色機により測定し、人間が色差として認知できるとされるΔＥ＝１．４以下を非画像ドットが目立たない基準とする。

【００５４】

以上説明した本実施形態によると、画像ドットが形成された直後のタイミングである第１時点より後に第３時点が設定されている。したがって、予備吐出が、画像ドットが形成された直後でなく、ある程度時間を置いてからなされる。このため、上記の通り、予備吐出により形成される非画像ドットが、画像ドットが構成する画像のシャープさを損なうことがない。また、予備吐出の頻度に対応する所定時間Ｔが、温度や湿度などの各条件に応じて、吐出性能が回復するのに適切な長さに設定されている。このため、条件に応じた適切な頻度の予備吐出が実行される。

【００５５】

以上、本発明の好適な実施の形態について説明したが、本発明は上述の実施形態に限られるものではなく、特許請求の範囲に記載した限りにおいて様々な設計変更が可能なものである。

【００５６】

上述の実施形態では、画像データにおいて画像ドットの不形成を１画素ずつカウントする場合が想定されているが、カウントの方法は様々に変更されてよい。例えば、画像データが圧縮されている場合など、１単位のデータに複数の画素に関する情報が含まれている場合には、１度に複数をカウントに加算してもよい。

【００５７】

また、上述の実施形態では、非画像ドットを形成するタイミングを決定した後、判定部１５５が、そのタイミングの直後に対応するデータから照会を再開する。しかし、非画像ドットを形成するタイミングから第２時点までのいずれかの時点に対応するデータであれば、どのデータから照会を再開してもよい。

【００５８】

また、上述の実施形態では、乱数生成部１５２が生成する乱数に従って搬送方向に関して非画像ドットを分散させている。しかし、非画像ドットの分散は、これによって非画像ドットが目立たなくなればよく、乱数を使用する以外の方法によりなされてもよい。例えば、位置に規則性があっても目立たなくなるのであればよく、何らかの数式に従って非画

像ドットの位置が算出されてもよい。また、予備吐出データ作成部１５０が、非画像ドットの形成位置を第１時点から一定の時間だけ離隔した位置に仮設定し、複数の吐出口１０８に関して形成位置が横一線に並ぶ場合には、いずれかの吐出口１０８における形成位置をずらすように設定し直してもよい。

【００５９】

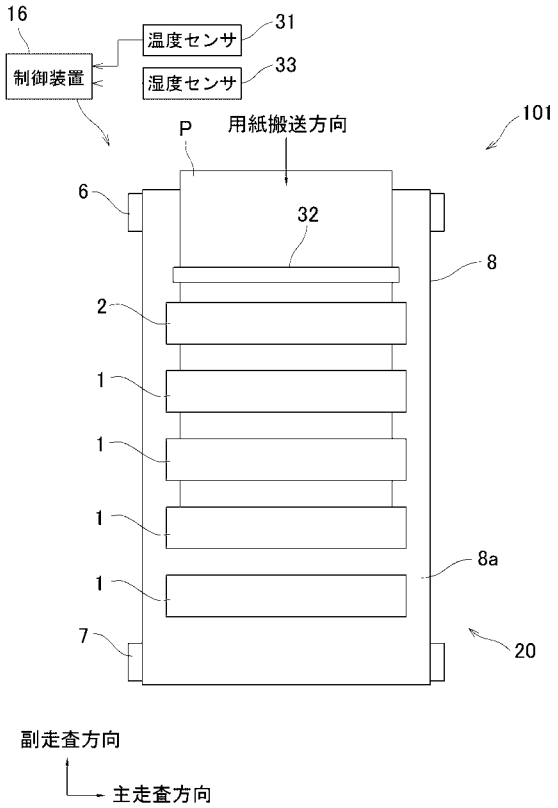
本発明に係る液体吐出ヘッドは、プリンタに限定されず、ファクシミリやコピー機等の液体吐出装置に適用可能である。また、液体吐出装置に適用される液体吐出ヘッドの数は４に限定されず、１以上であればよい。液体吐出ヘッドは、ライン式に限定されず、シリアル式でもよい。さらに、本発明に係る液体吐出ヘッドは、インク以外の液体を吐出してもよい。

【符号の説明】

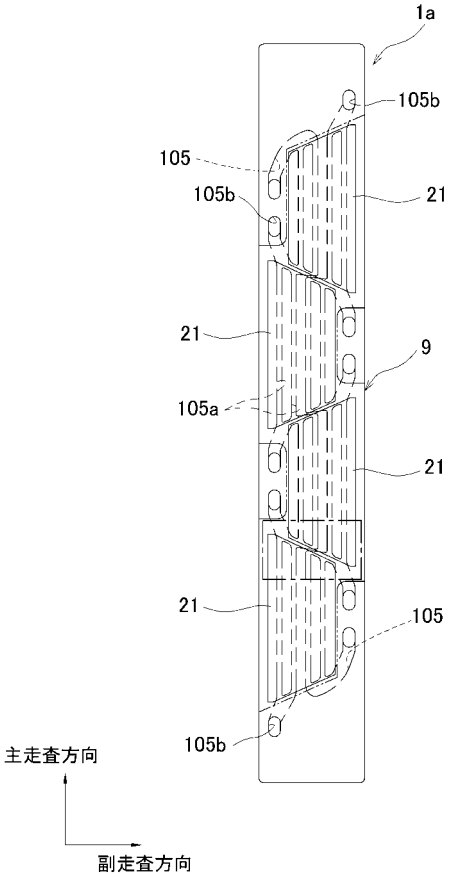
【００６０】

１　　インクジェットヘッド（ヘッド）
２　　プレコートヘッド（ヘッド）
１６　　制御装置
８１　　画像ドット
８２　　非画像ドット
１０１　　インクジェットプリンタ（プリンタ）
１０８　　吐出口
１５０　　予備吐出データ作成部
１５１　　非画像ドット形成期間設定部
１５２　　乱数生成部
１５３　　非画像ドット形成時点決定部
１５５　　判定部
１５６　　カウント加算部
Ｔ　　所定時間

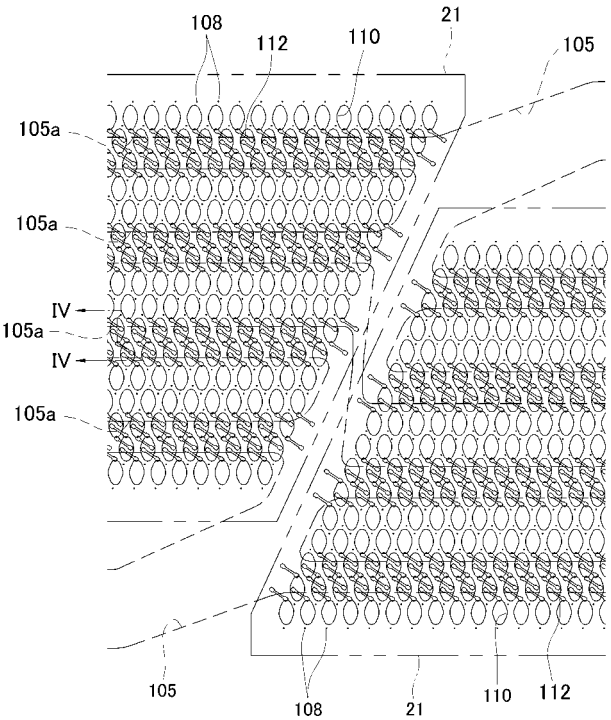
【図１】


16
制御装置
温度センサ
31
湿度センサ
33
P
用紙搬送方向
101
6
32
8
2
1
1
1
1
7
8a
20
副走査方向
主走査方向

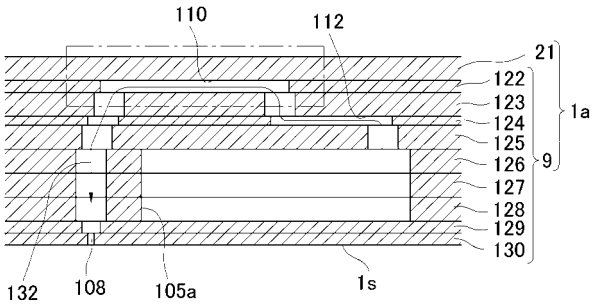
【図２】


1a
105b
105
105b
21
21
9
105a
21
21
105
105b
主走査方向
副走査方向

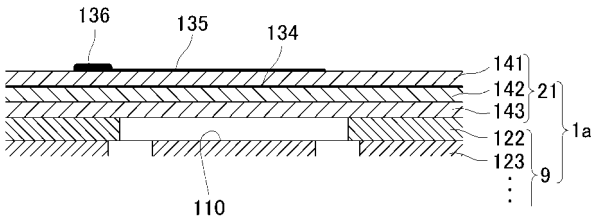
【図３】


108
112
110
21
105
105a
105a
IV
105a
IV
105a
105
108
21
110
112

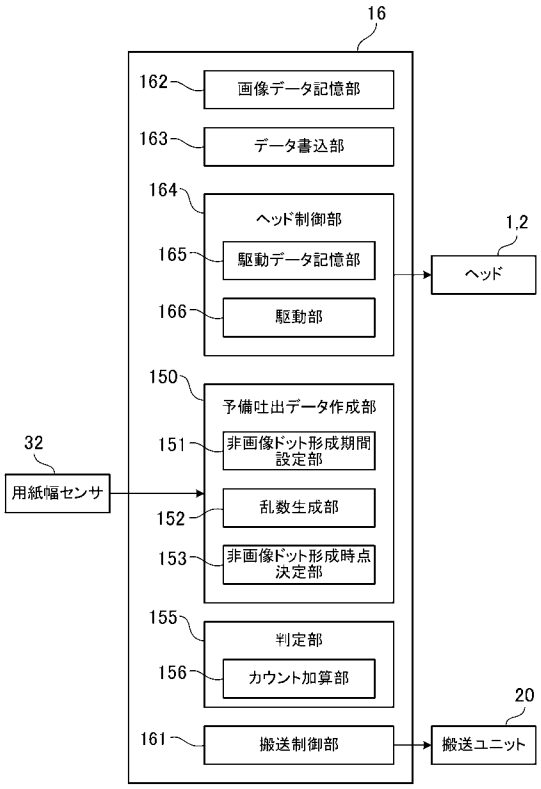
【図４】


110
112
21
122
123
124
125
126
127
128
129
130
1a
9
132
108
105a
1s

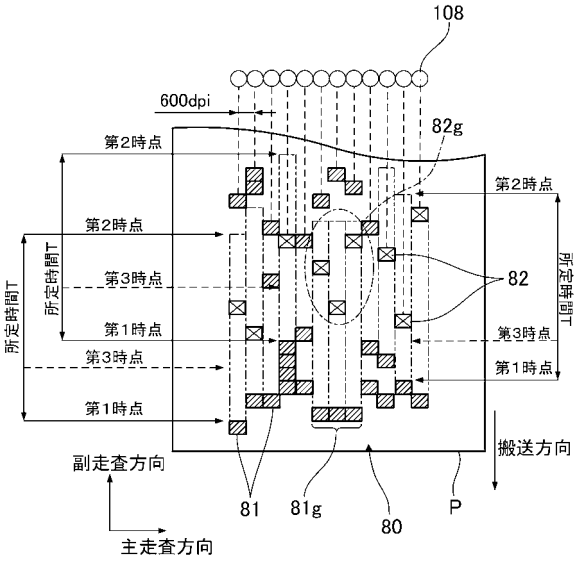
【図５】


136
135
134
141
142
143
21
122
123
9
1a
110

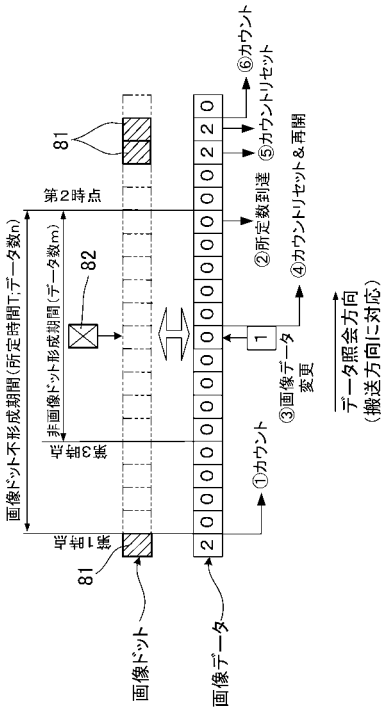
【図６】


16
162
画像データ記憶部
163
データ書込部
164
ヘッド制御部
165
駆動データ記憶部
166
駆動部
1,2
ヘッド
150
予備吐出データ作成部
151
非画像ドット形成期間設定部
152
乱数生成部
153
非画像ドット形成時点決定部
32
用紙幅センサ
155
判定部
156
カウント加算部
20
161
搬送制御部
搬送ユニット

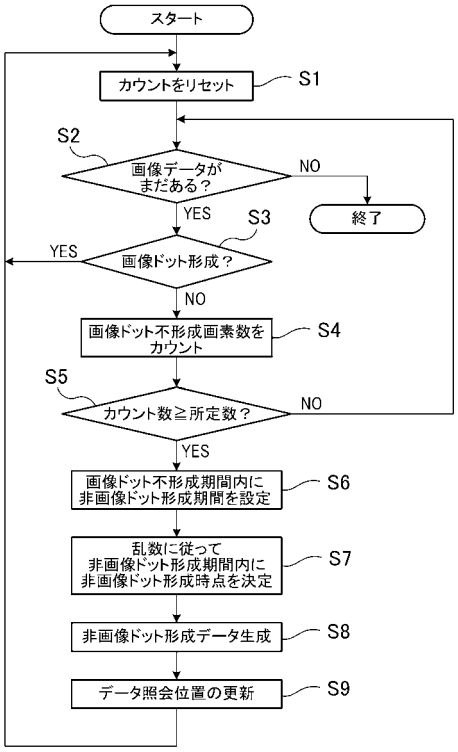
【図７】


108
600dpi
82g
第2時点
第2時点
第2時点
所定時間T
第3時点
82
所定時間T
第1時点
第3時点
第3時点
第1時点
第1時点
搬送方向
副走査方向
81
81g
80
P
主走査方向

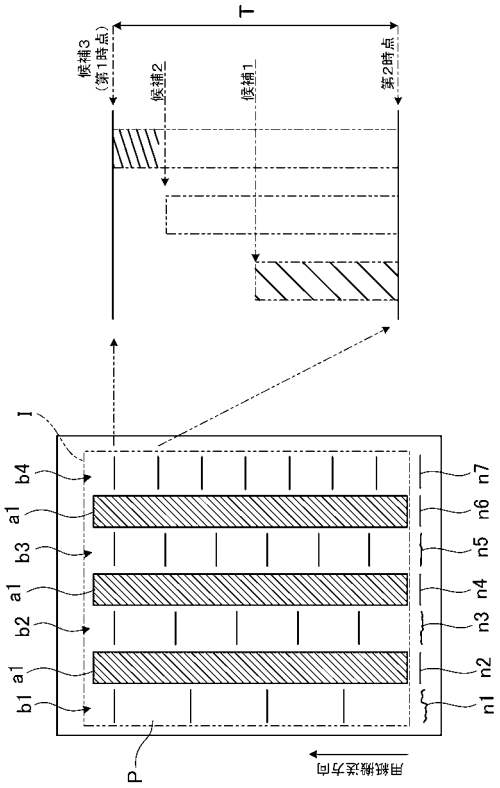
【図８】


⑥カウント
⑤カウントリセット
81
第2時点
②所定数到達
④カウントリセット＆再開
82
画像ドット不形成期間(所定時間T,データ数n)
非画像ドット形成期間(データ数m)
1
③画像データ変更
データ照会方向
(搬送方向に対応)
第3時点
①カウント
第1時点
81
画像ドット
画像データ

【図９】


スタート
カウントをリセット
S1
S2
画像データがまだある？
NO
終了
YES
S3
YES
画像ドット形成？
NO
画像ドット不形成画素数をカウント
S4
S5
カウント数≧所定数？
NO
YES
画像ドット不形成期間内に非画像ドット形成期間を設定
S6
乱数に従って非画像ドット形成期間内に非画像ドット形成時点を決定
S7
非画像ドット形成データ生成
S8
データ照会位置の更新
S9

【図１０】


T
候補3
（第1時点）
候補2
候補1
第2時点
1
b4
a1
b3
a1
b2
a1
b1
n7
n6
n5
n4
n3
n2
n1
P
用紙搬送方向