

(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2011-5703

(P2011-5703A)

(43) 公開日 平成23年1月13日(2011.1.13)

(51) Int.Cl. F 1 テーマコード (参考)  
**B 4 1 J 2/01 (2006.01)** B 4 1 J 3/04 1 O 1 Z 2 C 0 5 6

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2009-150075 (P2009-150075)	(71) 出願人	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
(22) 出願日	平成21年6月24日(2009.6.24)	(74) 代理人	100077481 弁理士 谷 義一
		(74) 代理人	100088915 弁理士 阿部 和夫
		(72) 発明者	京嶋 真行 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	及川 真樹 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

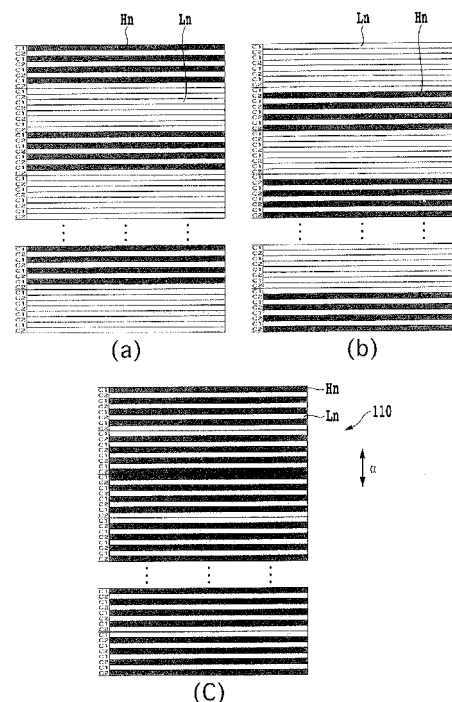
(54) 【発明の名称】 インクジェット記録装置およびインクジェット記録方法

## (57) 【要約】

【課題】記録ヘッドと記録媒体との間に発生する乱流を抑制し、マスクパターンに起因する濃度ムラを抑制することが可能なインクジェット記録装置およびインクジェット記録方法を提供すること。

【解決手段】2パス記録による記録結果において、ノズル列方向で高記録率領域と低記録率領域とが1画素ごとに交互に配置されるように記録を行い、かつ記録中の高記録率領域同士の間には気流が抜けるのに十分な幅を持たせて記録を行う。

【選択図】図5



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

同じ色のインクを吐出する複数のノズルが所定の間隔で配列された第 1 ノズル列と第 2 ノズル列とが前記複数のノズルの配列方向に前記所定の間隔の半分の間隔でずれて配置された記録ヘッドを、記録媒体の同一の記録領域に対して複数回相対移動させつつ前記ノズルからインクを吐出することにより、前記記録媒体に画像を記録するインクジェット記録装置であって、

前記第 1 ノズル列に対応する第 1 マスクパターンと前記第 2 ノズル列に対応する第 2 マスクパターンとを用い、前記第 1 ノズル列と第 2 ノズル列とにより記録すべき、前記同一の記録領域に対応する画像データを前記複数回の相対移動に分割する分割手段と、

前記複数回の移動それぞれにおいて、前記分割手段により分割された画像データに基づいて前記第 1 ノズル列と第 2 ノズル列とに画像を記録させる記録制御手段と、を備え、

前記第 1 マスクパターンと前記第 2 マスクパターンは、相対的に低い記録率の第 1 領域と相対的に高い記録率の第 2 領域とを前記ノズルの配列方向に対応する方向に交互に有し、前記第 1 マスクパターンの第 1 領域と前記第 2 マスクパターンの第 2 領域は前記対応する方向に同じ位置であり、前記第 1 マスクパターンの第 2 領域と前記第 2 マスクパターンの第 1 領域は前記対応する方向に同じ位置であることを特徴とするインクジェット記録装置。

## 【請求項 2】

前記第 1 マスクパターンと前記第 2 マスクパターンにおいて、前記第 1 領域と前記第 2 領域の長さが等しいことを特徴とする請求項 1 に記載のインクジェット記録装置。

## 【請求項 3】

前記第 1 マスクパターンと前記第 2 マスクパターンにおいて、前記第 1 領域と前記第 2 領域の長さがランダムであることを特徴とする請求項 1 に記載のインクジェット記録装置。

## 【請求項 4】

前記第 1 マスクパターンの第 1 領域の記録率と前記第 2 マスクパターンの第 1 領域の記録率は等しく、前記第 1 マスクパターンの第 2 領域の記録率と前記第 2 マスクパターンの第 2 領域の記録率は等しいことを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれかに記載のインクジェット記録装置。

## 【請求項 5】

前記記録ヘッドを記録媒体の同一の記録領域に対して 2 回の相対移動により画像を完成させることを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれかに記載のインクジェット記録装置。

## 【請求項 6】

同じ色のインクを吐出する複数のノズルが所定の間隔で配列された第 1 ノズル列と第 2 ノズル列とが前記複数のノズルの配列方向に前記所定の間隔の半分の間隔でずれて配置された前記記録ヘッドを、記録媒体の同一の記録領域に対して複数回相対移動させつつ前記ノズルからインクを吐出することにより、前記記録媒体に画像を記録するインクジェット記録方法であって、

前記第 1 ノズル列に対応する第 1 マスクパターンと前記第 2 ノズル列に対応する第 2 マスクパターンとを用い、前記第 1 ノズル列と第 2 ノズル列とにより記録すべき、前記同一の記録領域に対応する画像データを前記複数回の相対移動に分割する分割工程と、

前記複数回の移動それぞれにおいて、前記分割工程により分割された画像データに基づいて前記第 1 ノズル列と第 2 ノズル列とに画像を記録させる記録制御工程と、を備え、

前記第 1 マスクパターンと前記第 2 マスクパターンとに、相対的に低い記録率の第 1 領域と相対的に高い記録率の第 2 領域とを前記ノズルの配列方向に対応する方向に交互に備える工程と、

前記第 1 マスクパターンの第 1 領域と前記第 2 マスクパターンの第 2 領域とを、前記対応する方向に同じ位置に設け、前記第 1 マスクパターンの第 2 領域と前記第 2 マスクパターンの第 1 領域とを、前記対応する方向に同じ位置に設けることを特徴とするインクジェ

ット記録方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明はインクを吐出するノズルを高密度に配列してなるノズル列を有するインクジェット記録ヘッドを用いて、記録媒体上に画像を記録するインクジェット記録方法およびインクジェット記録装置に関する。

【背景技術】

【0002】

コンピュータやワードプロセッサ等の情報処理機器および通信機器の普及に伴い、それらの機器で処理されたデジタル画像情報を出力する出力装置の需要が高まっている。このような出力装置の一つとして、インク滴を吐出して記録媒体上にドットを形成することにより画像を形成するインクジェット記録装置が急速に普及している。このインクジェット記録装置は、記録速度および記録画像の解像度の向上を図るため、インク滴を吐出するインク吐出口、液路、および記録素子等からなる吐出部（以下、ノズルともいう）を多数個、集積・配列した記録ヘッドを用いる。また、近年ではカラーの記録画像を出力可能とする要求が高まっている。特に写真画像の出力においては高画質化のためインク滴の体積をより小さくすることが望まれている。

【0003】

一方、近年のノズルの集積配列化の技術進歩を背景に、高密度かつ長尺な所謂長尺記録ヘッドの製作が可能になりつつある。この長尺記録ヘッドは、記録媒体に対する一回の記録走査によって記録媒体上に記録できる領域の幅を、従来の記録ヘッドよりも拡大している。このため、従来と同様に高い画像品質を維持しつつ、今までにない高速記録を実現できる極めて有用な技術として、さらなる技術開発が進められている。インクジェット記録装置では一般的に、記録時に記録ヘッドと記録媒体との間に気流が生じることは従来から知られている。そして、このような長尺記録ヘッドを用いて記録動作を行うインクジェット記録装置では、記録時に記録ヘッドと記録媒体との間で、高密度な吐出インクの壁を迂回するように気流が生じる。この迂回気流によってインク滴の吐出方向が変化し着弾位置ズレが生じる事がある。このような画像品質の低下を防ぐ方法として、特許文献1に開示された技術が知られている。

【0004】

図8は、従来の記録装置におけるマスクパターンを示した図である。マスクパターン100は各記録領域を2回の走査で補完しながら完成させていく所謂2パス記録方式に適合するマスクの一例である。このマスクパターン100を用いた従来の記録方法では、記録領域をノズル配列方向（図8矢印 方向）に沿って所定間隔で2領域に分割する。一方の領域では、2パス記録における1回目の記録で高記録領域Hnの記録を行い、2回目の記録では、記録を間引いた低記録領域Lnの記録を行う。他方の領域では、1回目の記録で低記録領域Lnの記録を行い、2回目の記録では高記録領域Hnの記録を行う。そして、これらを合わせて100%の記録率を達成する。このように、ノズル配列方向（図8矢印 方向）の間引き率が低、高、低、高のように交互に配されたマスクパターン100を用いると、高密度な吐出インクの壁に隙間が生じる。具体的には、マスクパターンの高間引き率領域に対応する箇所が隙間となることから、吐出インクの壁にはノズル列方向に交互の隙間が生じる。すると、この隙間から気流が抜け、その分、迂回する気流の量が減り、結果的にこの迂回気流による着弾位置ズレも抑制される。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2006-192892号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

10

20

30

40

50

## 【 0 0 0 6 】

しかし特許文献 1 に記載の技術では、ノズル列方向における吐出インクの壁に気流が抜けるのに十分な隙間を形成しなければならない。この方法では、2つの領域で高記録領域  $H_n$  および低記録領域  $L_n$  の記録を行う記録ヘッドの走査方向が異なる。このように高記録領域および低記録領域の記録を行う走査の方向が領域ごとに異なる場合、濃度ムラが記録画像に現れることがあった。例えば、吐出したインクの主滴と、主滴の後方で飛翔する極少量インク滴であるサテライトドットと、の間隔が往方向と復方向とで異なりドット面積率が変動する場合、往方向と復方向とで画像濃度差が発生する。そしてこの画像濃度差は濃度ムラとして認識されることがあった。

## 【 0 0 0 7 】

よって本発明は、記録ヘッドと記録媒体との間に発生する乱流を抑制し、マスクパターンに起因する濃度ムラを抑制することが可能なインクジェット記録装置およびインクジェット記録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】

## 【 0 0 0 8 】

そのため、本発明のインクジェット記録装置は、同じ色のインクを吐出する複数のノズルが同一ピッチで配列された、第 1 ノズル列と第 2 ノズル列と、を含み、前記第 1 ノズル列と、前記第 2 ノズル列とは、互いにノズル配列方向に隣接するノズルのピッチの半ピッチずれて配置された前記記録ヘッドを、記録媒体に対して相対的に移動させつつ前記ノズルからインクを吐出することで、前記記録媒体に画像を記録するインクジェット記録装置であって、前記記録媒体の同一の記録領域に対して前記記録ヘッドを相対的に複数回移動させる移動手段と、前記同一の記録領域に対する複数回の移動それぞれに対応する異なるマスクパターンを用い、前記同一の記録領域に対応する 2 値の画像データを間引く間引き手段と、前記複数回の移動それぞれにおいて、前記間引き手段により間引かれた 2 値の画像データに基づいて前記同一の記録領域に間引き画像を記録することにより、前記同一の記録領域の記録を完成させる記録制御手段と、を備え、前記第 1 ノズル列には、相対的に高い記録率により記録が行われる複数のノズルと相対的に低い記録率により記録が行われる複数のノズルとが交互に配置されており、前記第 1 ノズル列の相対的に高い記録率で記録を行う隣接した前記ノズル同士の間を前記第 2 ノズル列の相対的に低い記録率で記録を行う前記ノズルが補完し、前記第 1 ノズル列の相対的に低い記録率で記録を行う隣接した前記ノズル同士の間を前記第 2 ノズル列の相対的に高い記録率で記録を行う前記ノズルが補完することを特徴とする。

## 【 0 0 0 9 】

また、本発明のインクジェット記録方法は、同じ色のインクを吐出する複数のノズルが所定の間隔で配列された第 1 ノズル列と第 2 ノズル列とが前記複数のノズルの配列方向に前記所定の間隔の半分の間隔でずれて配置された前記記録ヘッドを、記録媒体の同一の記録領域に対して複数回相対移動させつつ前記ノズルからインクを吐出することにより、前記記録媒体に画像を記録するインクジェット記録方法であって、前記第 1 ノズル列に対応する第 1 マスクパターンと前記第 2 ノズル列に対応する第 2 マスクパターンとを用い、前記第 1 ノズル列と第 2 ノズル列とにより記録すべき、前記同一の記録領域に対応する画像データを前記複数回の相対移動に分割する分割工程と、前記複数回の移動それぞれにおいて、前記分割工程により分割された画像データに基づいて前記第 1 ノズル列と第 2 ノズル列とに画像を記録させる記録制御工程と、を備え、前記第 1 マスクパターンと前記第 2 マスクパターンとに、相対的に低い記録率の第 1 領域と相対的に高い記録率の第 2 領域とを前記ノズルの配列方向に対応する方向に交互に備える工程と、前記第 1 マスクパターンの第 1 領域と前記第 2 マスクパターンの第 2 領域とを、前記対応する方向に同じ位置に設け、前記第 1 マスクパターンの第 2 領域と前記第 2 マスクパターンの第 1 領域とを、前記対応する方向に同じ位置に設けることを特徴とする。

## 【発明の効果】

## 【 0 0 1 0 】

本発明によればインクジェット記録装置は、記録媒体の同一の記録領域に対して記録ヘッドを相対的に複数回移動させる移動手段を備える。またインクジェット記録装置は、同一の記録領域に対する複数回の移動それぞれに対応する異なるマスクパターンを用い、同一の記録領域に対応する２値の画像データを間引く間引き手段を備える。さらにインクジェット記録装置は、複数回の移動それぞれにおいて、間引き手段により間引かれた２値の画像データに基づいて同一の記録領域に間引き画像を記録することにより、同一の記録領域の記録を完成させる記録制御手段を備える。そして、第１ノズル列には、相対的に高い記録率により記録が行われる複数のノズルと相対的に低い記録率により記録が行われる複数のノズルとを交互に配置する。また、第１ノズル列の相対的に高い記録率で記録を行う隣接したノズル同士の間を第２ノズル列の相対的に低い記録率で記録を行うノズルが補完する。さらに、第１ノズル列の相対的に低い記録率で記録を行う隣接したノズル同士の間を第２ノズル列の相対的に高い記録率で記録を行うノズルが補完する。これによって、記録ヘッドと記録媒体との間に発生する乱流を抑制し、マスクパターンに起因する濃度ムラを抑制することが可能なインクジェット記録装置およびインクジェット記録方法を実現することができた。

10

【図面の簡単な説明】

【００１１】

【図１】本実施形のインクジェット記録装置の概略構成を示した正面図である。

【図２】記録ヘッドの吐出部近傍の構造を示した斜視図である。

【図３】図１のインクジェット記録装置の制御系の一構成例を示すブロック図である。

20

【図４】図１の記録装置の記録ヘッドを吐出口面側から観察した場合の平面図である。

【図５】（ａ）から（ｃ）は、本実施形態におけるマスクパターンの一部を概念的に示した平面図である。

【図６】記録ヘッドと記録媒体との間で吐出液滴が飛翔する方向を示した図である。

【図７】（ａ）、（ｂ）は、主滴とサテライト滴との位置関係を模式的に示した平面図である。

【図８】従来の記録装置におけるマスクパターンを示した図である。

【発明を実施するための形態】

【００１２】

以下、図面を参照して本発明の第１の実施の形態について説明する。

30

図１は、本発明の実施形態に適用可能なシリアル型インクジェット記録装置の概略構成を示した正面図である。キャリッジ３２は、ガイドシャフト２７およびリニアエンコーダ２８によって主走査方向（矢印Ｘ方向）に沿って往復移動可能に支持されている。このキャリッジ３２は、キャリッジモータ３０を駆動して駆動ベルト２９を移動させることにより、ガイドシャフト２７に沿って往復移動する。また、キャリッジ３２には、インクジェット記録ヘッド（以下、単に記録ヘッドともいう）２１が着脱可能に搭載されている。記録ヘッド２１には、インクを吐出するための吐出部（以下、ノズルともいう）が主走査方向に沿って複数配列されている。この記録ヘッド２１の各ノズルの内に形成される液路には、液路内のインクを吐出させるための熱エネルギーを発生する発熱素子（以下、ヒータともいう）が設けられている。また、このシリアル型インクジェット記録装置には、普通紙や高品位専用紙、ＯＨＰシート、光沢紙、光沢フィルム、ハガキ等の記録媒体Ｐを搬送する搬送機構が設けられている。この搬送機構は、不図示の搬送ローラと、排紙ローラ２５および、搬送モータ２６などを有し、搬送モータ２６の駆動に伴い副走査方向（矢印Ｙ方向）に間欠的に搬送される。また、記録ヘッド２１および搬送機構には、後述のコントローラ部から送出される吐出信号および制御信号がフレキシブルケーブル２３を介して送られ、その吐出信号および制御信号などに応じて各記録ヘッド２１および搬送機構が動作する。すなわち、記録ヘッド２１の発熱素子は、リニアエンコーダ２８から出力されるキャリッジ３２の位置信号と、吐出信号とに基づいて駆動され、駆動時に発生する熱エネルギーによってインク滴をノズルから吐出させて記録媒体上に着弾させる。また搬送機構は、制御信号に基づき、記録ヘッド２１の主走査と主走査との間において記録媒体Ｐを副走査方

40

50

向へと一定量搬送する。この記録ヘッド 2 1 による記録動作と搬送機構による搬送動作とによって記録ヘッド 2 1 と記録媒体 P とを相対的に動かす動作を繰り返すことにより、記録媒体 P 全体に画像が形成される。また、記録領域外に設定されたキャリッジ 3 2 のホームポジションには、記録ヘッド 2 1 に形成される吐出口の密閉、開放を可能とするキャップ部 3 5 を備えた回復ユニット 3 4 が設置されている。

#### 【 0 0 1 3 】

図 2 は、記録ヘッド 2 1 の吐出部（ノズル）近傍の構造を示した斜視図である。記録ヘッド 2 1 は、インクを加熱するための複数のヒータ n b が形成された基板であるヒータボード n d と、このヒータボード n d の上にかぶせられる天板 n e とを備えている。天板 n e には、複数の吐出口 n a が形成されており、吐出口 n a の後方には、この吐出口 n a に連通するトンネル状の液路 n c が形成されている。各液路 n c は、その後方において 1 つのインク液室に共通に接続されており、インク液室にはインク供給口を介してインクが供給され、このインクはインク液室からそれぞれの液路 n c に供給される。ヒータボード n d と天板 n e とは、各液路 n c に各ヒータ n b が対応するように位置決めされて接合される。図 2 においては、4 つのヒータ n b しか示されていないが、実際の記録装置にはさらに多くのヒータ n d が設けられており、夫々の液路 n c に対応して 1 つずつのヒータ n d が配置されている。このヒータ n b に所定の駆動パルスを供給すると、ヒータ n b 上のインクが沸騰して気泡を形成し、この気泡の体積膨張により液路 n c 内のインクが吐出口 n a から液滴となって吐出される。このように、ノズル n は、吐出口 n a と、ヒータ n b と、液路 n c とにより構成されている。なお、本発明に適用可能なインクジェット記録方式は、図 2 に示したような発熱素子を使用した方式に限定されるものではない。例えば、インク滴を連続噴射し粒子化するコンティニユアス型のインクジェット方式であれば、荷電制御型、発散制御型等が適用可能である。また、必要に応じてインク滴を吐出するオンデマンド型のインクジェット記録方式であれば、ピエゾ振動素子の機械的振動により吐出口からインク滴を吐出する圧力制御方式等が適用可能である。

#### 【 0 0 1 4 】

図 3 は、本実施形態におけるインクジェット記録装置の制御系の一構成例を示すブロック図である。データ入力部 7 1 は、ホストコンピュータなどをはじめとする外部機器 8 0 から送信される画像データおよび制御データなどを受信する。操作部 7 2 はデータ入力あるいは設定操作などを行う。また、CPU 7 3 は各種の情報処理および制御動作（記録制御）を行い、記憶媒体 7 4 は各種データを記憶する。この記憶媒体 7 4 には、記録媒体 P の種類に関する情報、インクに関する情報、記録時の温度、湿度等の環境に関する情報などの画像記録情報、を格納する記録情報格納部 7 4 a、および各種制御プログラム群を格納するプログラム格納部 7 4 b が設けられている。さらに、RAM 7 5 は CPU 7 2 の処理データや入力データなどを一時的に格納しており、画像データ処理部 7 6 は入力された画像データに対して色変換、二値化処理などを含む所定の画像処理を行う。また、画像記録部 7 7 は記録ヘッドや搬送機構などによって画像出力を実行し、バスライン 7 8 は本装置内のアドレス信号、データ、制御信号などを伝送する。より具体的に説明すると、外部機器 8 0 としては、例えば、スキャナやデジタルカメラなどの画像入力機器、あるいはパーソナルコンピュータなどがある。このスキャナやデジタルカメラ等から出力される多値画像データ（例えば、RGB の 8 b i t データ）やパーソナルコンピュータのハードディスク等に保存されている多値画像データは画像データ入力部 7 1 に入力される。また、操作部 7 2 は各種パラメータの設定および記録開始指示の入力などを行うための各種キーが備えられている。CPU 7 3 は記憶媒体中の各種プログラムに従ってインクジェット記録装置全体の制御を行う。記憶媒体 7 4 に格納されるプログラムとしては、制御プログラムやエラー処理プログラムに従ってインクジェット記録装置を動作させるためのプログラムがあり、本実施形態の動作は全てこのプログラムに従って実行される。また、このプログラムを格納する記憶媒体 7 4 としては、ROM、FD、CD-ROM、HD、メモリカード、光磁気ディスクなどが使用可能である。RAM 7 5 は、記憶媒体 7 4 に格納される各種プログラムを実行する際のワークエリア、エラー処理時の一時待避エリア及び画像処理

10

20

30

40

50

時のワークエリアとして用いられる。また、RAM 75では、記憶媒体74の中の各種テーブルをコピーした後、そのテーブルの内容を変更し、この変更したテーブルを参照しながら画像処理を進めることも可能である。画像処理部76は、入力された多値画像データ（例えば、8bitのRGBデータ）を画素毎に各インク色の多値データ（例えば、8bitのCMYBkデータ）に変換する色分解処理を行う。さらに、その各色の多値データをK値（例えば、17値）のデータに各画素毎に量子化し、その量子化された各画素が示す階調値“K”（階調値0～16）に対応するドット配置パターンを設定する処理を行う。なお、ここではK値化処理には多値誤差拡散法を用いているが、これに限定されるものではなく、平均濃度保存法、ディザマトリックス法等、任意の中間調処理方法などを用いることも可能である。また、K値化処理を行った後は、それぞれの階調階調値に応じて単位領域毎にドット配置パターンに対応させるドット配置パターン化処理を行う。そして、記録ヘッドによる複数回の記録走査において、ドット配置パターン化処理によって生成された2値の記録データに対し、間引きマスクパターンにより各記録走査に記録データを分配する間引き処理を行う。なお、記録ヘッドによる複数回の記録走査には、2列以上のノズル列を有する記録ヘッドによって行われる1回の記録走査も含まれる。これら処理を繰り返すことにより、記録ヘッド21の各ノズルに対する吐出、不吐出を表す2値の記録データが作成される。そして、画像記録部77は、画像データ処理部76で作成された2値の記録データに基づいてインクを吐出し、記録媒体P上にドット画像を形成する。

【0015】

図4は、ノズル列を複数列備えた本実施形態の記録ヘッド21を吐出口面側から観察した場合の平面図である。本実施形態の記録ヘッド21には、インクを吐出するノズルが複数配列されてなるノズル列が、複数色分（ここでは4色分）主走査方向に6ブロックに分けて配列されている。ブロックC1およびブロックC2は、同色のシアンインクを、ブロックM1およびブロックM2は同色のマゼンタインクを、ブロックYはイエローインクを、ブロックBkはブラックインクを吐出するノズル列をそれぞれ示している。各ノズル列において、個々のノズルは各色とも同一ピッチである1/600インチのピッチで副走査方向に256個ずつ配列されており、副走査方向には約10.8mmの記録幅の画像を記録することが出来る。ブロックBkおよびブロックYのノズル列は600dpiのピッチで配列する吐出口列を2列有しており、各ノズル列の吐出口は副走査方向に互いに隣接ノズル間隔の半ピッチだけずれている。ブロックBkおよびブロックYの一对のノズル列に含まれる各吐出口からは、約5.5plのインク滴が吐出される。また、ブロックC1、C2、およびブロックM1、M2は、各ブロックに約5.5plのインク滴量を吐出するノズル列、約2.5plのインク滴量を吐出するノズル列、さらに、約1.5plのインク滴量を吐出するノズル列を有している。ブロックC1、C2、およびブロックM1、M2に含まれる同じ液滴量を吐出するノズル列は、ブロック間で一对のノズル列を構成し、互いの吐出口が副走査方向に隣接ノズル間隔の半ピッチずれた関係で配置されている。つまり、ブロックC1の隣接するノズル同士の間をブロックC2のノズルによって補完可能になっている。このように、各ブロックC1、C2、およびブロックM1、M2に配列された一对のノズル列の各々を、第1ノズル列、第2ノズル列と表す。なお、図4において、記録ヘッド21がキャリッジ32に装着された状態で、複数のノズルの配列方向（矢印方向）は、記録媒体Pの搬送方向である副走査方向（Y方向）と一致する。従って、記録ヘッド21の走査方向は、この副走査方向と直交するX方向になる。

【0016】

次に、本発明の特徴的部分である間引き分割記録の実施形態について説明する。本実施形態では、所定の幅を持つ低記録率領域（高間引き率領域）と高記録率領域（低間引き率領域）とを有するマスクパターンを用いて記録データを間引くことにより、記録ヘッドの各ノズルに記録データを分配する。これは本実施形態の特徴的構成の一つである。

【0017】

図5(a)から(c)は、本実施形態におけるマスクパターン110の一部を概念的に示した図である。マスクパターン110は、記録媒体の同一記録領域に記録すべき記録デ

10

20

30

40

50

ータを2回の走査に分割し各記録領域において記録媒体と記録ヘッドとが複数回相対移動（本実施形態では2回）して補完しながら完成させる所謂2パス記録方式に適合するマスクの一例である。そして、マスクパターン110は、記録率50%を越える高記録率領域Hnと、記録率50%を下回る低記録率領域Lnとを含んでいる。図5(a)は、第1ノズル列に適用される第1マスクパターン（C1として示した部分のみ）を説明する図であり、図5(b)は同様に第2ノズル列に適用される第2マスクパターン（C2として示した部分のみ）を説明する図である。また、図5(c)は、図5(a)、および(b)を合成したマスクパターンを示している。第1領域としての低記録率領域（高間引き率領域）Lnは、画像処理部76で2値化された記録データを高い間引き率で間引く領域である。また第2領域としての高記録率領域（低間引き率領域）Hnは、2値化された記録データを低い間引き率で間引いた領域である。なお本実施形態では、高記録率領域Hnは65%の記録率、低記録率領域Lnは35%の記録率に設定している。なお本実施形態において、マスクの記録率とは、所定領域に含まれる複数の画素のうち記録を許可する画素の割合であり、実際にドットが記録されるかは記録データにより決まる。

#### 【0018】

図5(a)に示されるように、第1ノズル列C1は上端から連続する4ノズル分が高記録率領域、次の4ノズル分が低記録率領域、さらに次の4ノズル分が高記録率領域となっており、このように高記録率領域と低記録率領域とが4ノズルずつ交互に設けられている。一方、図5(b)に示されるように、第2ノズル列C2は上端から連続する4ノズル分が低記録率領域、次の4ノズルが高記録率領域となっており、第1ノズル列とは反転するように高記録率領域と低記録率領域とが4ノズルずつ交互に設けられている。このように、第1ノズル列、第2ノズル列とも気流の通り道となる低記録率領域がノズル配列方向に4ノズル分の幅で複数設けられており、迂回気流による着弾位置ズレが抑制される。

#### 【0019】

しかも、記録媒体上には第1ノズル列および第2ノズル列の足し合せで記録されるが、図5(c)に示すように、高記録率領域と低記録率領域とはノズル配列方向に沿って1画素単位で交互に配置している。このように、高記録率領域と低記録率領域とが1画素分という短い記録幅で交互に配置される。これによって、1パス目で高記録率領域、2パス目で低記録率領域として記録される領域と、1パス目で低記録率領域、2パス目で高記録率領域として記録される領域とに濃度ムラが発生しても目立たなくすることができる。

#### 【0020】

本実施形態の記録方法は、各記録領域を2回の走査で補完しながら完成させる。まず第1の走査で図5のマスクパターン110を用いて記録を行う。次に、記録ヘッド21のノズル列の長さの半分だけ記録媒体の搬送を行い、マスクパターン110の反転パターン（不図示）を用いて第2の走査を実行する。更に、前述と同様の搬送量の記録媒体搬送を行い、再びマスクパターン110を適用し、第1の走査を実行する。このように、第1の走査と第2の走査とを繰返して記録を行うことで画像を完成させる。このマスクパターン110を用いれば、図4に示すような高密度にノズルを配置したノズル列の記録ヘッドを高速走査して記録を行った場合にも、良好なインク滴の飛翔状態を得ることができる。これにより、着弾誤差の少ない良好な画像を形成することができる。

#### 【0021】

ここで、高間引き率領域と低間引き率領域とが交互に配列されたマスクパターンを用いることによって、上述した着弾位置のズレが低減する理由（メカニズム）について説明する。シリアル方式やフルライン方式のインクジェット記録装置において、短時間で画像を完成させるためには、高い記録率で高速な相対走査を行うことが必要である。またその際、記録ヘッドと記録媒体との隙間に気流の乱れが生じることは上述した通りである。この気流の発生量と乱れ方は走査速度や記録率に大きく依存するが、マスクパターンにおける間引き率分布にも大きく依存している。本実施形態のように、ノズル配列方向の間引き率が高、低、高、低のように交互に配されたマスクパターンを用いると、高密度な吐出インクの壁に隙間が生じる。具体的には、マスクパターンの高間引き率領域に対応する箇所が隙



間となることから、吐出インクの壁にはノズル配列方向に交互の隙間が生じる。すると、この隙間から気流が抜け、その分、迂回する気流の量が減り、結果的にこの迂回気流による着弾位置ズレも抑制される。

#### 【 0 0 2 2 】

ところで、ノズル配列方向における吐出インクの壁に気流が抜けるのには、十分な隙間を形成しなければならない。そのため従来の方法では、高間引き率領域は相応の領域幅を必要とし、1走査における濃淡パターンが目視で識別可能な大きさになることがあった。これは、各々の領域は異なる複数の走査によって画像が補完されるので、走査毎に記録濃度が異なる要素があった場合、マスクパターンをトレースした濃度ムラが記録画像に現れる。

10

#### 【 0 0 2 3 】

ここで、記録画像に濃淡ムラが生じる原理を説明する。吐出液滴は細長い液柱状態で吐出口から射出された後、液柱が分断し、液柱先端部分が主滴に、液柱尾引き部分がサテライト滴となって飛翔し、各々が主滴とサテライト滴として記録媒体上に着弾する。記録媒体上の主滴とサテライト滴との位置関係は各液滴の飛翔速度や、記録ヘッドと記録媒体間のギャップ、液滴が吐出口から射出される際の射出角度等によって変動する。

#### 【 0 0 2 4 】

図6は、記録ヘッド21と記録媒体Pとの間で吐出液滴が飛翔する方向を示した図である。記録ヘッド21から吐出された主滴の射出方向 $d_m$ と、サテライト滴の射出方向 $d_s$ とが、キャリッジ走査方向Xにずれ成分を持った場合、往方向と復方向とで記録媒体Pに着弾した主滴とサテライト滴との着弾位置は大きく異なる。

20

#### 【 0 0 2 5 】

図7(a)、(b)は、記録媒体Pの画素内に着弾した主滴とサテライト滴との位置関係を模式的に示した平面図である。図7(a)は、図6に図示したような往方向(図6X方向)にキャリッジが移動している場合であり、図7(b)は、キャリッジが復方向に移動している場合を示している。図7(a)と図7(b)とを比較してわかるように、往方向で記録した場合は、復方向で記録した場合よりも1画素中のドット面積率が小さくなり記録画像としては薄くなってしまう。このような記録で記録率領域が目視可能な大きさを有する場合、記録画像には濃淡ムラが見えることになる。

#### 【 0 0 2 6 】

30

そこで本実施形態では、図5(c)に示すように、第1ノズル列および第2ノズル列がともに記録を終了した画像領域は、ノズル列方向(矢印 方向)の1画素毎に間引き率の異なるパターンで記録されている。従って、1走査内において間引き率の高低を繰返す空間周波数が最大になる。このため、異なる走査において、ドット面積率や吐出量等の変動要素があっても、目視での識別が不能な解像度で変動要素が分布するため、記録結果では濃度ムラとして認識できない。なおかつ、1回の走査における高記録率領域同士の間には存在する低記録率領域は、気流が抜けるのに十分な幅を備えており、気流による着弾位置ズレも抑制することができる。

#### 【 0 0 2 7 】

このように、2パス記録による記録結果において、ノズル列方向で高記録率領域と低記録率領域とが1画素ごとに交互に配置されるように記録を行い、かつ記録中の高記録率領域同士の間には気流が抜けるのに十分な幅を持たせて記録を行う。これによって、記録ヘッドと記録媒体との間に発生する乱流を抑制し、マスクパターンに起因する濃度ムラを抑制することが可能なインクジェット記録装置およびインクジェット記録方法を実現することができた。

40

#### 【 0 0 2 8 】

なお上述の説明では、ノズル列C1、C2に適用されるマスクパターンにおいて、高記録率領域と低記録率領域は4ノズルの等間隔で交互に配置される構成であったが、高記録率領域と低記録率領域の周期はランダムであってもよい。すなわち、第1ノズル列C1は上端から4ノズル分が高記録率領域、次の2ノズル分が低記録率領域、さらに次の3ノズ

50

ル分が高記録率領域というように、高記録率領域と低記録率領域との幅がランダムであってもよい。その場合、第2ノズル列C2のマスクは第1ノズル列C1のマスクと反転関係にあり、上端から4ノズル分が低記録率領域、次の2ノズル分が高記録率領域、さらに次の3ノズル分が低記録率領域となる。

【0029】

また、本発明は2パス記録のみに適用できるものではなく、その他のパス数であってもよい。いずれのパス数であっても、高記録領域と低記録領域が記録される走査方向の組合せが領域ごとに異なることで発生する濃度ムラを軽減するという、本発明の目的を達成できる。ただし、2パスのような低パス記録において濃度ムラは発生しやすく、本発明はこのような低パス記録の構成に特に有用である。

10

【0030】

また、第1ノズル列と第2ノズル列で高記録率領域と低記録率領域の記録率を異ならせてもよい。例えば、第1ノズル列の高記録率領域の記録率を65%、低記録率領域の記録率を35%とし、第2ノズル列の高記録率領域の記録率を70%、低記録率領域の記録率を30%としてもよい。

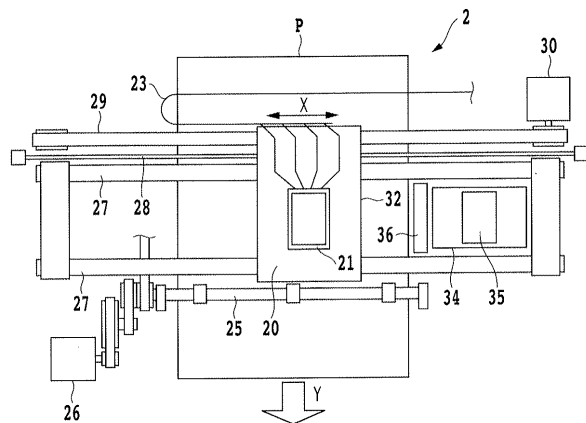
【符号の説明】

【0031】

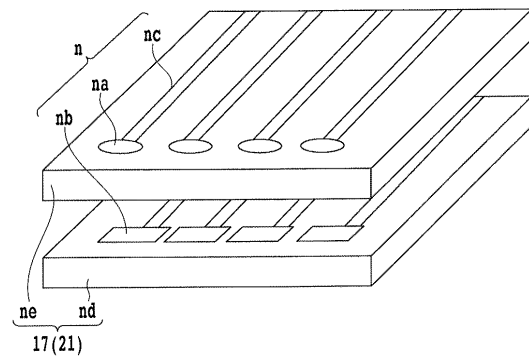
- 21 記録ヘッド
- 32 キャリッジ
- 100 マスクパターン（従来）
- 110 マスクパターン（本実施形態）
- P 記録媒体
- n ノズル

20

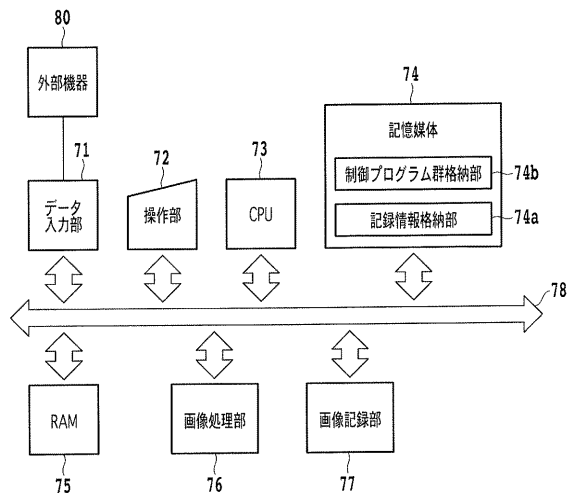
【図1】



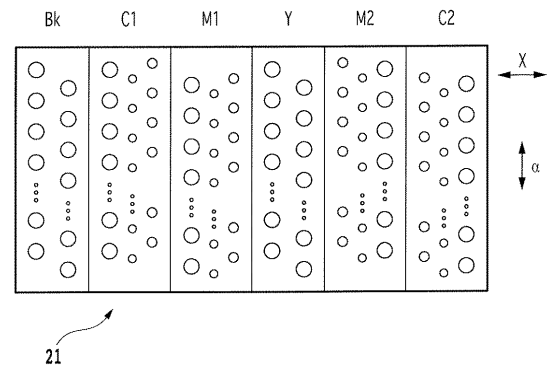
【図2】



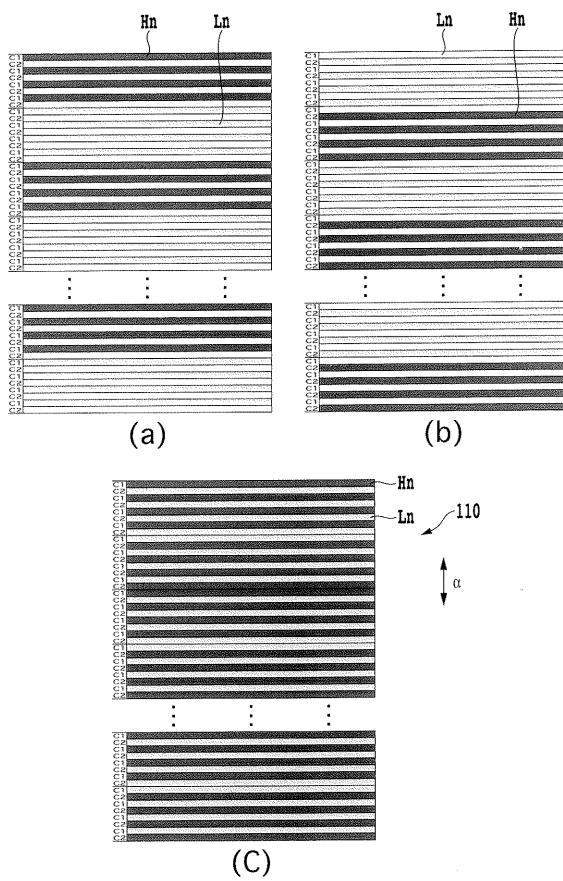
【図 3】



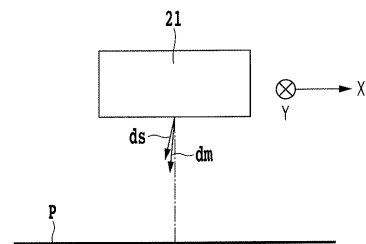
【図 4】



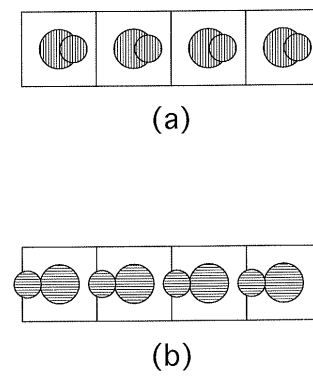
【図 5】



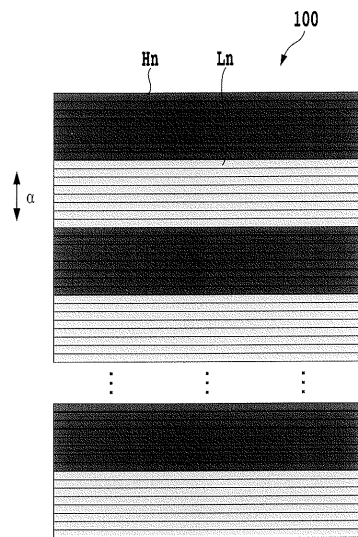
【図 6】



【図 7】



【 図 8 】



---

フロントページの続き

(72)発明者 富澤 恵二

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

Fターム(参考) 2C056 EA06 EA07 EC71 EC74 FA10