

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4632416号
(P4632416)

(45) 発行日 平成23年2月16日 (2011.2.16)

(24) 登録日 平成22年11月26日 (2010.11.26)

(51) Int.Cl.

F I

B 4 1 J 2/01 (2006.01)

B 4 1 J 3/04 1 O 1 Z

B 4 1 J 2/045 (2006.01)

B 4 1 J 3/04 1 O 3 A

B 4 1 J 2/055 (2006.01)

請求項の数 8 (全 25 頁)

(21) 出願番号 特願2004-303458 (P2004-303458)
 (22) 出願日 平成16年10月18日 (2004.10.18)
 (65) 公開番号 特開2006-110958 (P2006-110958A)
 (43) 公開日 平成18年4月27日 (2006.4.27)
 審査請求日 平成19年9月4日 (2007.9.4)

(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 110001243
 特許業務法人 谷・阿部特許事務所
 (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 山口 裕充
 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 後藤 江里
 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) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

インクを吐出可能な複数のノズルを配列した記録ヘッドを用いて記録媒体に記録を行う
 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主走査方向へ複数回
 主走査させる主走査手段と、

前記主走査手段による主走査と主走査の間に、前記主走査方向と交差する副走査方向に
 沿って前記記録媒体と前記記録ヘッドとを相対的に移動させる副走査手段と、

前記同一の記録領域に対する前記複数回の主走査それぞれにおいて異なるマスクパター
 ンを用いて、前記同一の記録領域に対応する画像データを間引く間引き手段と、

前記複数回の主走査それぞれで前記間引き手段によって間引かれた画像データに応じて
 前記同一の記録領域に間引き画像を記録し、当該同一の記録領域に記録すべき画像を完成
 させる記録制御手段とを備え、

前記副走査方向に連続して記録される複数の記録領域のうち、少なくとも副走査方向先
 端に位置する先端記録領域に対して行われる前記複数回の主走査の中の所定の主走査にお
 いて使用されるマスクパターンの間引き率は、前記所定の主走査より後続の主走査におい
 て使用されるマスクパターンの間引き率よりも高く、

前記先端記録領域よりも副走査方向後端寄りの記録領域では、前記先端記録領域で使用
 されるマスクパターンとは異なるマスクパターンを使用することを特徴とするインクジェ
 ット記録装置。

10

20

【請求項 2】

前記先端記録領域に対して行われる M (M は 2 以上の整数) 回の主走査の中で、第 N 主走査 ($1 \leq N < M$) において使用されるマスクパターンの間引き率は、第 $N + 1$ 主走査において使用されるマスクパターンの間引き率よりも高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】

前記先端記録領域に対して行われる M (M は 3 以上の整数) 回の主走査の中で、第 N 主走査 ($1 \leq N < M$) において使用されるマスクパターンの間引き率は、第 $N + 1$ 主走査において使用されるマスクパターンの間引き率と同じであり、且つ第 $N + 1$ 主走査において使用されるマスクパターンの間引き率は、第 $N + 2$ 主走査において使用されるマスクパターンの間引き率よりも高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。

10

【請求項 4】

インクを吐出可能な複数のノズルを配列した記録ヘッドを用いて記録媒体に記録を行う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主走査方向へ複数回主走査させる主走査手段と、

前記主走査手段による主走査と主走査の間に、前記主走査方向と交差する副走査方向に沿って前記記録媒体と前記記録ヘッドとを相対的に移動させる副走査手段と、

前記同一の記録領域に対する前記複数回の主走査それぞれにおいて異なるマスクパターンを用いて、前記同一の記録領域に対応する画像データを間引く間引き手段と、

20

前記複数回の主走査それぞれで前記間引き手段によって間引かれた画像データに応じて前記同一の記録領域に間引き画像を記録し、当該同一の記録領域に記録すべき画像を完成させる記録制御手段とを備え、

前記副走査方向に連続して記録される複数の記録領域のうち、少なくとも副走査方向先端に位置する先端記録領域に対して行われる前記複数回の主走査の中の所定の主走査において使用されるマスクパターンの間引き率は、前記所定の主走査より後続の主走査において使用されるマスクパターンの間引き率よりも高く、

前記副走査方向に連続して記録される複数の記録領域のうち、前記先端記録領域を含む L 個 (L は 1 以上の整数) の連続する記録領域に対応する画像データに対しては、前記複数回の主走査の中の少なくとも 2 回の主走査において間引き率が異なるマスクパターンを適用し、

30

前記副走査方向に連続して記録される複数の記録領域のうち、前記 L 個の連続する記録領域よりも前記副走査方向先端から離れて位置する記録領域に対応する画像データに対しては、前記複数回の主走査において同じ間引き率のマスクパターンを適用することを特徴とするインクジェット記録装置。

【請求項 5】

複数色のインクを吐出可能な複数の記録ヘッドを用いて記録媒体に記録を行うインクジェット記録装置であって、

前記記録媒体上の記録領域に対して前記複数の記録ヘッドを相対的に主走査方向へ主走査させる主走査手段と、

40

前記主走査方向と交差する副走査方向に沿って前記記録媒体と前記複数の記録ヘッドとを相対的に間欠移動させる副走査手段と、

同じ記録領域に対して複数回の主走査を行うことにより、前記同じ記録領域に記録すべき画像を完成させる記録制御手段とを備え、

前記記録制御手段は、前記副走査方向に連続して記録される複数の記録領域のうち、少なくとも副走査方向先端に位置する記録領域に対して行われる前記複数回の主走査の中で、走査順位の高いノズル群により記録を行う主走査における記録率が、走査順位の低いノズル群により記録を行う主走査の記録率よりも低くなるように、前記複数の記録ヘッドにおけるノズル群により記録を行う主走査の記録率を制御することを特徴とするインクジェット記録装置。

50

【請求項 6】

前記記録制御手段は、前記記録領域に対応する画像データをマスクパターンで間引くことによって、前記記録領域に対応する画像データを前記記録領域に対する走査回数と同数の画像データに分割する間引き手段を有し、

前記間引き手段は、前記走査順位の高いノズル群に対応する画像データに対し第 1 の記録率のマスクパターンを適用し、前記走査順位の低いノズル群に対応する画像データに対して前記第 1 の記録率よりも高い第 2 の記録率のマスクパターンを適用することを特徴とする請求項 5 に記載のインクジェット記録装置。

【請求項 7】

前記副走査方向に連続して記録される複数の記録領域は、同一の記録媒体の中の副走査方向において異なる 2 箇所に配置されることを特徴とする請求項 1 ないし 6 のいずれかに記載のインクジェット記録装置。

【請求項 8】

インクを吐出可能な複数のノズルを配列した記録ヘッドを用いて記録媒体に記録を行うインクジェット記録方法であって、

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主走査方向へ複数回主走査させる主走査工程と、

前記主走査工程における主走査と主走査の間に、前記主走査方向と交差する副走査方向に沿って前記記録媒体と前記記録ヘッドとを相対的に移動させる副走査工程と、

前記同一の記録領域に対する前記複数回の主走査それぞれにおいて異なるマスクパターンを用いて、前記同一の記録領域に対応する画像データを間引く間引き工程と、

前記複数回の主走査それぞれで前記間引き工程において間引かれた画像データに応じて前記同一の記録領域に間引き画像を記録し、当該同一の記録領域に記録すべき画像を完成させる記録工程とを備え、

前記副走査方向に連続して記録される複数の記録領域のうち、少なくとも副走査方向先端に位置する先端記録領域に対して行われる前記複数回の主走査の中の所定の主走査において使用されるマスクパターンの間引き率は、前記所定の主走査より後続の主走査において使用されるマスクパターンの間引き率よりも高く、

前記先端記録領域よりも副走査方向後端寄りの記録領域では、前記先端記録領域で使用されるマスクパターンとは異なるマスクパターンを使用す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、インク滴を吐出するノズルを配列してなる記録ヘッドを被記録材上で走査させつつ、インク滴を吐出することによって記録を行う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等に関する。

【背景技術】**【0002】**

プリンター、複写機およびファクシミリ等において画像等の記録手段として用いられる記録装置、あるいはコンピューターやワードプロセッサ等を含む複合電子機器やワークステーション等の記録出力機器として用いられる記録装置は、画像情報（文字情報等の全ての出力情報を含む）に基づいて用紙やプラスチック薄板等の被記録材（以下、記録媒体とも言う）に画像等を記録するように構成されている。

【0003】

このような記録装置は、その記録方法により、インクジェット方式、ワイヤドット方式、サーマル方式、レーザービーム方式等に大別される。このうち、インクジェット方式を用いた記録装置（以下、インクジェット記録装置と言う）は、記録ヘッドを含む記録手段から記録媒体にインクを吐出して記録を行うものであり、他の記録方式に比べて記録画像の高精細化が容易で、記録動作の高速化が可能であり、記録動作時の静粛性に優れ、かつ

10

20

30

40

50

安価に構成できるという種々の利点を有している。また、近年では銀塩写真に匹敵する高画質のカラー画像を、レーザービームプリンタ並みの高速記録が可能なカラーインクジェット記録装置も数多く開発されている。

【 0 0 0 4 】

インクジェット記録装置のなかでも、記録情報に応じてインクを吐出する記録ヘッドを記録媒体の搬送方向と直交する方向に往復走査させながら記録を行うシリアル記録方式を採用した記録装置は、記録ヘッドを小型化でき、装置全体を小型かつ安価に構成することができることから、パーソナルユースから業務ユースにまで幅広く普及している。

【 0 0 0 5 】

一般に、このようなインクジェット記録装置においては、画像品質の向上のため、インク吐出口、液路、およびインク滴を吐出するための吐出エネルギーを発生させる複数の記録素子を集積配列してなる記録ヘッドが用いられている。また、カラー画像の形成に対応するためには、異なる色の記録ヘッドを複数個配置するか、あるいは単一の記録ヘッド内に異なるインクを吐出する複数のノズル列を配列した記録ヘッドが用いられている。

【 0 0 0 6 】

図 1 は、シリアル記録方式を採用するインクジェット記録装置においてカラー画像を形成する際に用いられる記録ヘッドを示す図であり、(b) は記録ヘッド全体に設けられる吐出部の配置を、(a) は(b) に示した吐出部におけるノズルの配置を示す拡大図である。

【 0 0 0 7 】

図 1 (b) に示すように、記録ヘッド 1 0 1 には、ブラック、シアン、マゼンタ、イエローなどの異なる色のインクを吐出する吐出部 1 0 2 K , 1 0 2 C , 1 0 2 M , 1 0 2 Y が形成されている。この実施形態では、図 1 (a) に示すように、同一色のインクを吐出するノズル 1 0 3 が、共通液室 1 0 5 を挟んで左右に千鳥状に順次配置されている。これにより供給液室 1 0 5 の左側には、一端から数えて奇数番目のノズルからなる奇数ノズル列 1 0 2 a が形成され、共通液室 1 0 5 の右側には一端から数えて偶数番目のノズルからなる偶数ノズル列 1 0 2 b が形成されている。両ノズル列 1 0 2 a , 1 0 2 b のノズルは、いずれも同一のノズルピッチで配置されているが、一方のノズル列のノズルは、他方のノズル列のノズルよりノズルピッチの 1 / 2 だけ配列方向にずらして配置してある。このため、吐出部 1 0 2 全体による記録密度は、各ノズル列の 2 倍の記録密度になっており、ここでは、両ノズル列を併せると 600dpi の記録密度で記録可能となっている。また、奇数ノズル列 1 0 2 a および偶数ノズル列 1 0 2 b の各ノズルには、インクタンクから共通液室 1 0 5 に供給されるインクが、各ノズルに対応して設けられたインク流路 1 0 4 を介して供給される。また、ここでは特に図示しないが、各インク流路内には、ノズルからインク滴を吐出させるための熱エネルギーを発生させる記録素子として、電気熱変換素子が設けられている。なお、以下の説明では、吐出するインクの色を区別して説明する必要がない場合には、各吐出部に対して 1 0 2 の符号を付す。

【 0 0 0 8 】

図 2 はインクジェット記録装置の主要な機構部分の構成を概略的に示す図である。同図において、2 0 1 はインクジェットカートリッジである。これらは、4 色のカラーインク、すなわち黒 (K)、シアン (C)、マゼンタ (M) およびイエロー (Y) のインクがそれぞれ貯留されたインクタンク 2 0 2 K , 2 0 2 C , 2 0 2 M , 2 0 2 Y と、これらインクタンクから供給されたインクを吐出する前述の記録ヘッド 1 0 1 と、により構成されている。以下、吐出するインクの色を区別して説明する必要がない場合には、各吐出部に対して 2 0 2 の符号を付す。

【 0 0 0 9 】

2 0 3 は搬送ローラ (副走査手段) であり、補助ローラ 2 0 4 と共に記録媒体 P を挟持しながら図の矢印の方向に回転し、記録媒体 P を Y 方向に間欠的に搬送する。また、2 0 5 は一對の給送ローラであり、記録媒体の給送を行う。一對の給送ローラ 2 0 5 は、搬送ローラ 2 0 3 および補助ローラ 2 0 4 と同様、記録媒体 P を挟持して回転するが、搬送口

10

20

30

40

50

ーラ 203 よりもその回転速度を低くすることによって記録媒体 P に張力を発生させ、撓みのない搬送を可能としている。

【0010】

206 は 4 つのインクジェットカートリッジ 201 を支持しつつ、Y 方向と直交する主走査方向 (X 方向) へと往復移動 (以下、走査またはスキャンとも言う) を行うキャリッジである。このキャリッジ 206 は記録ヘッド 101 による記録動作が行われていないとき、あるいは記録ヘッド 101 の回復処理などが行われているときに、図の破線で示した位置のホームポジション h に待機する。

【0011】

そして、記録開始前にホームポジション h にあるキャリッジ 206 は、記録開始命令があると、X 方向に走査しながら、記録ヘッド 101 の 128 個のノズルにより、紙面上に 128 / 600 インチ (約 5.42 mm) の幅の記録を行う。紙面端部までの記録が終了すると、キャリッジ 206 はホームポジション h に戻り、再び X 方向への記録のための走査を行う。この最初の記録が終了してから 2 回目の記録が始まる前に、紙送りローラ 203 が矢印方向へ回転することにより 128 / 600 インチの幅だけの Y 方向への搬送動作を行う。

【0012】

このようにして、キャリッジ 206 の 1 走査毎に記録ヘッド 101 による 128 / 600 インチの幅の記録と、記録媒体 P の搬送動作とを繰り返し行うことで、例えば一頁分の記録を完成することができる。なお、このような記録モードを 1 パス記録モードという。

【0013】

また、インクジェット記録装置に用いられる別の記録モードとしてはマルチパス記録モードがある。このマルチパス記録モードとは、同一の記録領域に対し、記録ヘッド内の異なるノズル群を用いて複数回の記録走査を行うことにより、画像を完成させる記録モードである。

【0014】

次に、マルチパス記録モードについて説明する。ここでは、同一の記録領域に対して 2 回の走査を行うことにより所謂 2 パス記録を行う場合を例にとり説明する。

この 2 パス記録において、記録開始前にホームポジション h にあるキャリッジ 206 は、記録開始命令があると、X 方向に移動しながら、記録ヘッド 101 によって、紙面上に 64 / 600 インチ (約 2.71 mm) の幅の記録を行う。この時の走査で記録されるドットは、記録すべき画像データを、所定のマスクパターンにより 1 / 2 の間引き率で間引いたものである。そして、記録媒体 P の端部までの記録が終了するとキャリッジ 206 はホームポジション h に戻り、再び X 方向への記録のために移動を行う。この最初の記録が終了してから第 2 回目の走査が始まる前までに、搬送ローラ 203 は矢印方向へ回転し、Y 方向に沿って 64 / 600 インチの幅だけ紙送りを行う。第 2 回目の走査以降は記録ヘッド 202 の全ノズル幅 128 / 600 インチの幅 (約 5.42 mm) の記録を行う。そして、全ての記録領域には、各色の記録ヘッド 101 によって 2 回ずつ走査が実行され、各走査においてそれぞれマスクパターンによって間引かれた画像データ (記録データ) を記録することにより画像を完成する。上記説明では 2 回の走査によって画像を完成させるマルチパス記録モードについて説明したが、以下、M (M は 2 以上の整数) 回の走査によってその記録領域内の画像を完成させるマルチパス記録モードを M パス記録モードと称することとする。

【0015】

なお、ここではキャリッジの往動時にのみ記録動作を行う、所謂片方向記録の場合を示しているが、より高速な記録動作を実施する場合はキャリッジの往動時、復動時のいずれにおいても記録を行う所謂双方向記録が用いられることが一般的である。

【0016】

図 3 に 2 パス記録モードに用いられる 2 パスのマスクパターンの一例を示す。図 3 において 301 は 1 パス目のマスクパターン、302 は 2 パス目のマスクパターンを表す。こ

10

20

30

40

50

ここに示すマスクパターンは、それぞれ4×4の画素に対応したマスクパターンとなっている。各パスにおいて、図中、黒塗りで示した画素（記録画素）に重なり合う位置に記録すべき画素データが存在する場合には、その画素データに従って記録素子が駆動され、ドットが形成される。1パス目のマスクパターン301および2パス目のマスクパターン302は千鳥配置のマスクパターンになっており、1パス目のマスクパターン301および2パス目のマスクパターン302は共に補完関係にある。さらに、図3において303、304は別のマスクパターンにおける1パス目のマスクパターン303および2パス目のマスクパターン304を示しており、記録画素の配置がランダムなマスクパターンになっている。1パス目のマスクパターン303および2パス目のマスクパターン304は共に補完関係にある。この2パス記録において、マスクパターンとしては、図3に示したマスクパターンに限らずその他のパターンも適用されるが、いずれの場合も、1パスおよび2パスのマスクパターンとも各パスにおける記録濃度が50%となるようなマスクパターンが用いられる。ここで、2パス記録モードと2パスマスクパターンとの関係について図を用いてさらに詳細に説明する。

10

【0017】

図4は2パス記録モードにおける記録動作を表す模式図である。

図4において、102は記録ヘッド101に設けられている4色の吐出部の中の1色の吐出部を模式的に示している。図中の第1番目の走査から第4番目の走査において、各記録領域のY方向（記録媒体の搬送方向）における幅は、吐出部の全ノズル（128ノズル）によって記録される幅の半分の幅（64ノズルによって記録される幅）となっている。

20

【0018】

1回目の走査では、吐出部102の中の上流側ノズル群102Aが、第1記録領域を走査し、前述の1パス目のマスクパターン（間引き率50%）にて間引かれた記録データに従って記録を行う。その後、Y方向に沿って64ノズル分の距離だけ記録媒体を搬送する。次いで、2回目の走査では、吐出部102の下流側ノズル群102Bが、第1記録領域を走査し、2パス目のマスクパターン（間引き率50%）にて間引かれた記録データに従って記録を行い、第1記録領域内に記録すべき画像を完成させる。また、この2回目の走査では、吐出部102の上流側ノズル群102Aが第2記録領域を走査し、同領域に対して1パス目のマスクパターン（間引き率50%）の記録データに従って記録を行う。この後、記録媒体をY方向に64ノズル分の距離だけ搬送する。次いで、3回目の走査では、吐出部102の下流側ノズル群102Bが第2記録領域を走査し、2パス目のマスクパターン（間引き率50%）にて間引かれた記録データに従って記録を行い、第2記録領域に記録すべき画像を完成させる。同時に第3記録領域を1パス目のマスクパターン（間引き率50%）によって間引かれた記録データの従って記録を行う。この後、記録媒体をY方向に64ノズル分の距離だけ搬送する。次いで、4回目の走査では、吐出部102の下流側ノズル群102Bが第3記録領域を走査し、2パス目のマスクパターン（間引き率50%）にて間引かれた記録データに従って記録を行い、第2記録領域に記録すべき画像を完成させる。同時に第4記録領域を1パス目のマスクパターン（記録濃度50%）にて間引かれた記録データに従って記録を行う。以下記録する全画像領域に対して同様な記録を行い画像を完成させる。

30

40

なお、2パス以上のマルチパス記録モードにおいても、パス数に応じた間引きマスクパターンを用いて記録を行うことにより高画質な記録が可能であり、そのパス数が多いほど画質が向上することが一般的に知られている。

【0019】

さて、このようなマルチパス記録技術においては、パス数を増加させる手法以外にも従来から様々な手法により高画質化を図ることが提案されている。そのうちの1つに間引きマスクパターンを工夫する手法がある。

【0020】

例えば、特許文献1には、ディザ法などの面積階調法による画像データ配列を、これと非同期のドット配列を持つマスクパターンを適用して間引くという内容が開示されている

50

。ここでは、所定のディザパターンに同調しないマスクパターンを用いることにより、複数パスでのデータ記録率をなるべく等分にし、滑らかな画像を得ようとしているものである。

【0021】

また、特許文献2、特許文献3には、ランダム性を持たせたマスクパターンを用いる記録方法が開示されている。これによれば、全ての2値化法に対し、分割記録を主眼とするつなぎ部やノズルのばらつきによる画像むらを改善することができる。

【0022】

また、特許文献4では、複数回の主走査にて画像形成を行う場合に、記録画素と非記録画素の相補的な配列に対し配置自体が視覚的に好ましくなるように、低周波成分が少なくかつ分散性の高いマスクパターンを適用する手法が開示されている。この構成によれば、記録画像が人間の目にノイズとして知覚されにくくなる。

さらに、特許文献5では、色彩の異なるインク間のにじみを防止する手法として、記録走査順位が前方にある記録ヘッドにおいては、M回のパスのうち先行パスにおける記録濃度を高くする手法が提案されている。

【0023】

【特許文献1】特開平5-31922号公報

【特許文献2】特開平7-52390号公報

【特許文献3】特開平7-125311号公報

【特許文献4】特開2002-144552号公報

【特許文献5】特開2002-166536号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0024】

このようにマルチパス記録における高画質化技術は種々提案されているが、記録媒体の書き出し部分における濃度ムラについては未だ改善の余地がある。すなわち、従来のマルチパス記録では、記録媒体の先頭部分（書き出し部分）において比較的大きなヘッド内濃度分布が生じていたため、図5のような濃度ムラに繋がっていた。

【0025】

図5は、図4を用いて先に説明した2パス記録モードで、同一階調のベタ画像を記録した状態を模式的に示す図である。第1走査においては、上流側ノズル群102Aのみが使用され、下流側ノズル群102Bは使用されない。すると、上流側ノズル群102Aが昇温するため、下流側ノズル群102Bよりも上流側ノズル群102Aの温度が高くなる。この状態で第2走査を行うと、昇温している上流側ノズル群102Aからのインク吐出量が第1走査のときよりも多くなる。つまり、上流側ノズル群102Aからは、第1記録領域に対してよりも第2記録領域に対してより多くのインクが吐出される。このことは下流側ノズル群102Bについても同様に当て嵌まる。すると、記録媒体の先頭部分（書き出し部分）における第1記録領域と第2記録領域とでは記録濃度に差が生じ、これが濃度ムラとなる。

【0026】

本発明は上記の課題を解決するためになされたものであり、その目的とするところは、複数回の走査によって所定領域内の画像を完成させる場合において、記録ヘッド内に発生する使用部分と未使用部分との間の温度分布によって画像内に濃度差が生じるのを軽減することができる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にある。

【課題を解決するための手段】

【0027】

上記目的を達成するため、本発明は以下のような構成を備えるものとなっている。

【0028】

すなわち、本発明の第1の形態は、インクを吐出可能な複数のノズルを配列した記録ヘ

10

20

30

40

50

ッドを用いて記録媒体に記録を行う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主走査方向へ複数回主走査させる主走査手段と、前記主走査手段による主走査と主走査の間に、前記主走査方向と交差する副走査方向に沿って前記記録媒体と前記記録ヘッドとを相対的に移動させる副走査手段と、前記同一の記録領域に対する前記複数回の主走査それぞれにおいて異なるマスクパターンを用いて、前記同一の記録領域に対応する画像データを間引く間引き手段と、前記複数回の主走査それぞれで前記間引き手段によって間引かれた画像データに応じて前記同一の記録領域に間引き画像を記録し、当該同一の記録領域に記録すべき画像を完成させる記録制御手段とを備え、前記副走査方向に連続して記録される複数の記録領域のうち、少なくとも副走査方向先端に位置する先端記録領域に対して行われる前記複数回の主走査の中の所定の主走査において使用されるマスクパターンの間引き率は、前記所定の主走査より後続の主走査において使用されるマスクパターンの間引き率よりも高く、前記先端記録領域よりも副走査方向後端寄りの記録領域では、前記先端記録領域で使用されるマスクパターンとは異なるマスクパターンを使用することを特徴とする。

10

また、本発明の第2の形態は、インクを吐出可能な複数のノズルを配列した記録ヘッドを用いて記録媒体に記録を行う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主走査方向へ複数回主走査させる主走査手段と、前記主走査手段による主走査と主走査の間に、前記主走査方向と交差する副走査方向に沿って前記記録媒体と前記記録ヘッドとを相対的に移動させる副走査手段と、前記同一の記録領域に対する前記複数回の主走査それぞれにおいて異なるマスクパターンを用いて、前記同一の記録領域に対応する画像データを間引く間引き手段と、前記複数回の主走査それぞれで前記間引き手段によって間引かれた画像データに応じて前記同一の記録領域に間引き画像を記録し、当該同一の記録領域に記録すべき画像を完成させる記録制御手段とを備え、前記副走査方向に連続して記録される複数の記録領域のうち、少なくとも副走査方向先端に位置する先端記録領域に対して行われる前記複数回の主走査の中の所定の主走査において使用されるマスクパターンの間引き率は、前記所定の主走査より後続の主走査において使用されるマスクパターンの間引き率よりも高く、前記副走査方向に連続して記録される複数の記録領域のうち、前記先端記録領域を含むL個（Lは1以上の整数）の連続する記録領域に対応する画像データに対しては、前記複数回の主走査の中の少なくとも2回の主走査において間引き率が異なるマスクパターンを適用し、前記副走査方向に連続して記録される複数の記録領域のうち、前記L個の連続する記録領域よりも前記副走査方向先端から離れて位置する記録領域に対応する画像データに対しては、前記複数回の主走査において同じ間引き率のマスクパターンを適用することを特徴とする。

20

30

本発明の第3の形態は、複数色のインクを吐出可能な複数の記録ヘッドを用いて記録媒体に記録を行うインクジェット記録装置であって、前記記録媒体上の記録領域に対して前記複数の記録ヘッドを相対的に主走査方向へ主走査させる主走査手段と、前記主走査方向と交差する副走査方向に沿って前記記録媒体と前記複数の記録ヘッドとを相対的に間欠移動させる副走査手段と、同じ記録領域に対して複数回の主走査を行うことにより、前記同じ記録領域に記録すべき画像を完成させる記録制御手段とを備え、前記記録制御手段は、前記副走査方向に連続して記録される複数の記録領域のうち、少なくとも副走査方向先端に位置する記録領域に対して行われる前記複数回の主走査の中で、走査順位の高いノズル群により記録を行う主走査における記録率が、走査順位の低いノズル群により記録を行う主走査の記録率よりも低くなるように、前記複数の記録ヘッドにおけるノズル群により記録を行う主走査の記録率を制御することを特徴とする。

40

【0029】

また、本発明の第4の形態は、インクを吐出可能な複数のノズルを配列した記録ヘッドを用いて記録媒体に記録を行うインクジェット記録方法であって、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主走査方向へ複数回主走査させる主走査工程と、前記主走査工程における主走査と主走査の間に、前記主走査方向と交差する副走査方向に沿って前記記録媒体と前記記録ヘッドとを相対的に移動させる副走査工程と、前記同

50

一の記録領域に対する前記複数回の主走査それぞれにおいて異なるマスクパターンを用いて、前記同一の記録領域に対応する画像データを間引く間引き工程と、前記複数回の主走査それぞれで前記間引き工程において間引かれた画像データに応じて前記同一の記録領域に間引き画像を記録し、当該同一の記録領域に記録すべき画像を完成させる記録工程とを備え、前記副走査方向に連続して記録される複数の記録領域のうち、少なくとも副走査方向先端に位置する先端記録領域に対して行われる前記複数回の主走査の中の所定の主走査において使用されるマスクパターンの間引き率は、前記所定の主走査より後続の主走査において使用されるマスクパターンの間引き率よりも高く、前記先端記録領域よりも副走査方向後端寄りの記録領域では、前記先端記録領域で使用されるマスクパターンとは異なるマスクパターンを使用することを特徴とする。

10

【0030】

なお、ここで、走査順位とは、ノズルが記録媒体の同一領域に対して走査を開始する順序を意味し、走査順位の高い走査とは、走査を早く開始する走査を意味する。従って、ある記録領域について第1回目の走査で使用が開始されるノズルは、同じ記録領域について第2回目の走査で使用が開始されるノズルよりも走査順位の高いノズルとなる。

【発明の効果】

【0031】

本発明によれば、記録媒体上の複数の記録領域の各々に対し、異なる複数のノズル群によって複数回の記録走査を行うに際し、記録ヘッドの中で、記録に使用するノズル群と使用しないノズル群が存在することによって生じる温度分布を軽減することが可能になるため、各ノズル群によって記録される画像の間に生じる濃度差を抑制した高品質な画像を記録することが可能になる。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0032】

次に、本発明の第1の実施形態および第2の実施形態を詳細に説明する。

【0033】

図6は、本発明の各実施形態におけるインクジェット記録装置の制御系の概略構成を示すブロック図である。なお、本発明の実施形態におけるインクジェット記録装置の機械的構成は図2に示したものと同様である。

【0034】

図6において、CPU600はメインバスライン605を介して装置各部の制御およびデータ処理を実行する。すなわち、CPU600は、ROM601に格納されるプログラムに従い、ヘッド駆動制御回路615、キャリッジ駆動制御回路616などをはじめとする後述の各部の制御およびデータ処理を行う。RAM602はこのCPU600によるデータ処理等のワークエリアとして用いられている。また、この外の記憶装置としては、不図示のハードディスク等がある。画像入力部603はホスト装置700とのインターフェースを有し、ホスト装置から入力した画像データを一時的に保持する。画像信号処理部604は、色変換、二値化等の外、図6以降で示すデータ処理を実行する。操作部606はキー等を備え、これによりオペレータによる制御入力等を可能にする。

30

【0035】

回復系制御回路607ではRAM602に格納される回復処理プログラムに従って予備吐出等の回復動作を制御する。すなわち、回復系モータ608は、記録ヘッド613とこれに対向離間するクリーニングブレード609、キャップ610、および吸引ポンプ611などを駆動する。

40

【0036】

また、ヘッド駆動制御回路615は、記録ヘッド613のインク吐出用電気熱変換体の駆動を制御し、通常、予備吐出や記録のためのインク吐出を記録ヘッド613に行わせる。さらに、キャリッジ駆動制御回路616および搬送制御回路617も同様にプログラムに従い、キャリッジの移動および記録媒体の搬送動作をそれぞれ制御する。また、記録ヘッド613のインク吐出用の電気熱変換体が設けられている基板には、保温ヒータが設け

50

られており、記録ヘッド内のインク温度を所望設定温度に加熱調整することができる。又、サーミスタ612は、同様に上記基板に設けられているもので、記録ヘッド内のインクの実質的な温度を測定するためのものである。サーミスタ612も同様に、基板ではなく外部に設けられていても良く、また記録ヘッドの周囲近傍に設けられていても良い。

【0037】

(第1の実施形態)

本発明の第1の実施形態をより詳細に説明する。

この第1の実施形態で用いる記録ヘッドは、上記従来技術にて説明したものと同様の構成を有する。すなわち、図1(b)の記録ヘッド101と同様に、複数色の吐出部102が設けられ、各吐出部102内には、図1(a)に示すような配置でノズルが配列されている。また、この第1の実施形態では、上記従来技術にて示したものと同様に、同一の記録領域に対して2回の主記録走査(パス)を行って画像を完成させる所謂2パス記録を行うものであり、この点も上記従来技術にて示したものと同様である。但し、この第1の実施形態では、各パスにおいて画像データの間引き処理に用いる間引き手段としてのマスクパターンが互いに異なる間引き率を有するマスクパターン(間引き手段)となっており、画像データと各マスクパターンの論理積により得られた記録データに従って記録動作を行うことにより、互いに異なる記録率の画像が記録されるようになっている。なお、このマスクパターンは、図6のROM601に格納されており、RAM602に格納されているマスクパターンは各走査ごとに読み出され、読み出されたマスクパターンが各記録領域の画像データとAND処理されることにより、各記録領域の間引き画像データ(記録データ)が走査毎に生成される。

【0038】

図7にこの第1の実施形態で用いるマスクパターンを示す。マスクパターン701~702は第1のマスクグループを構成し、マスクパターン703~704は第2のマスクグループを構成する。第1、第2のマスクグループはそれぞれ別の記録領域に対する記録の際に使用される。

図7において701は最初の記録領域に対する1パス目で使用されるマスクパターンを示しており、サイズは4×4画素、記録率は18.75%(間引き率は81.25%)となっている。702は最初の記録領域に対する2パス目で使用されるマスクパターンであり、サイズは4×4画素、記録率は81.25%(間引き率が18.75%)となっている。このマスクパターン701と702とは共に補完関係にある。

【0039】

一方、703は最初の記録領域以降の記録領域に対する1パス目で使用されるマスクパターンであり、このマスクパターンのサイズは4×4画素、記録率は50%である。704は最初の記録領域以降の記録領域に対する2パス目で使用されるマスクパターンであり、サイズは4×4画素、記録率は50%である。このマスクパターン703と704は共に補完関係にある。なお、マスクパターンの記録率とは、記録画素(黒画素)と非記録画素(白画素)で構成されるマスクパターンの全画素のうち記録画素が占める割合を指すものであって、画像データに影響されるものではない。一方、マスクパターンの間引き率とは、マスクパターンの全画素のうち、間引き箇所を示す非記録画素が占める割合を指すものであって、記録率と逆の意である。

【0040】

図8はこの第1の実施形態における2パス記録モードにおける記録動作を模式的に示す図であり、第1記録領域から第4記録領域までを記録する場合の吐出部と記録領域との相対位置関係を示している。

図8において、102は図4と同様に記録ヘッド101に設けられている4色の吐出部の中の1色の吐出部の吐出部を示している。また、各記録領域のY方向(記録媒体の搬送方向(副走査方向とも言う))における幅は、吐出部の全ノズル(128ノズル)によって記録される幅の半分の幅(64ノズルによって記録される幅)に等しい。

【0041】

10

20

30

40

50

第1回目の走査では、吐出部102の中で記録媒体の搬送方向において上流側に位置する上流側ノズル群（走査順位の高いノズル群）102Aが第1記録領域を走査し、図7および図8に示す1パス目のマスクパターン701（記録率18.75%のマスクパターン）によって間引かれた画像データに従って記録を行う。その後、Y方向に沿って64ノズル分の距離だけ記録媒体を搬送する。

【0042】

次いで、第2回目の走査では、吐出部102の中で記録媒体の搬送方向において下流側に位置する下流側ノズル群（走査順位の低いノズル群）102Bが、第1記録領域を走査し、2パス目のマスクパターン702（記録率81.25%のマスクパターン）にて間引かれた画像データに従って記録を行い、第1記録領域内に記録すべき画像を完成させる。また、この第2回目の走査では、吐出部102の上流側ノズル群102Aが第2記録領域を走査し、同領域に対して1パス目のマスクパターン703（記録率50%のマスクパターン）にて間引かれた画像データ（記録データ）に従って記録を行う。この後、記録媒体をY方向に64ノズル分の距離だけ搬送する。

【0043】

次いで、第3回目の走査では、記録ヘッド102の下流側ノズル群102Bが、第2記録領域を2パス目のマスクパターン704（記録率50%のマスクパターン）にて間引かれた画像データに従って記録を行い、画像を完成させる。同時に第3記録領域を1パス目のマスクパターン703（記録率50%のマスクパターン）によって間引かれた画像データに従って記録を行う。その後、記録媒体をY方向に64ノズル分の距離だけ搬送する。

【0044】

次いで、4回目の走査において、記録ヘッド102の下流側ノズル群102Bは、第3記録領域を2パス目のマスクパターン704（記録率50%のマスクパターン）によって間引かれた画像データに従って記録を行い、画像を完成させる。同時に記録ヘッドの上流側ノズル群102Aが第4記録領域を1パス目のマスクパターン703（記録率50%のマスクパターン）によって間引かれた画像データに従って記録を行う。以下、記録すべき全画像領域に対して同様な記録を行い画像を完成させる。

【0045】

以上のように、この第1の実施形態では、第1回目の走査において使用されるマスクパターンの記録率は18.75%であり、図3に示すような従来の2パス記録に使用されるマスクパターン（1パス目、2パス目のいずれも記録率50%のマスクパターン）に比べて、大きく記録率が低減されている。従って、仮に記録すべき画像データがその第1記録領域で全画素を記録（吐出）するような、いわゆるベタ画像の記録を行う場合であっても、第1回目の走査における記録ヘッドの記録に使用する部分（上流側ノズル群分102A）と未使用部分（下流側ノズル群分102B）との間に生じるノズルの使用比率の差は18.75%となり、従来のマスクパターンを使用した場合の使用比率の差（50%）に比べて小さな値となる。このため、第1回目の走査により生じる吐出部102内の温度分布は従来に比べて低減される。なおこの第1回目の走査によって生じる上流側ノズル群102Aの温度上昇により、第2回目の走査における上流側ノズル群102Aの初期のインク吐出量は増加することとなる。

【0046】

一方、第2回目のスキャンでは、吐出部102の下流側ノズル群102Bに対して使用されるマスクパターンの記録率は81.25%、上流側ノズル群102Aに対して使用されるマスクパターンの記録率が50%であるため、第1回目のスキャン同様に記録すべきデータがベタ画像の場合、吐出部102の下流側ノズル群102Bと上流側ノズル群102Aの使用比率の差は31.25%（従来の2パスでは0%）となる。この第2の記録走査における使用比率の差は、従来の2回の走査におけるマスクパターン（1パス目と2パス目のいずれも記録率50%）を使用した場合に比べて増大することになる。従って、下流側ノズル群102Bと上流側ノズル群102Aとが共に未使用状態にあるとき、両者の使用比率に31.25%の差をもたせて駆動した場合には、吐出部102内には大きな温

度分布が発生することとなる。

【 0 0 4 7 】

しかしながら、この第2回目の走査を開始するに先立ち、吐出部102には、既に第1回目の走査によって温度分布が発生しており、第2回目の走査によって発生する温度分布は、この第1回目の走査によって発生した温度分布を打ち消す傾向で発生するため、第2回目のスキャンが終了した段階で、吐出部102内における温度分布は非常に小さなものとなる。すなわち、吐出部102の上流側ノズル群102Aは、第1回目の走査によって温度上昇し、その温度上昇した状態からさらに第2回目の走査によって加熱されるため、下流側ノズル群102Bとの使用比率の差が31.25%であったとしても、両部分の間には、大きな温度差は生じない。

10

【 0 0 4 8 】

さらに、第3回目以降の走査では記録ヘッドの使用比率は、従来と同様に、下流側ノズル群102B、上流側ノズル群102Aのいずれも50%となるため、記録すべきデータがベタ画像の場合、記録ヘッドの下流側ノズル群102Bと上流側ノズル群102Aの使用比率の差は常に0%になる。

【 0 0 4 9 】

これによって第1記録領域と第2記録領域とに顕著に見られた記録ヘッドの温度分布により発生する濃度差が、大幅に低減され、良好な画像品質を得ることができる。

なお、上記実施形態においては、第1記録領域への記録に使用する各マスクパターンの記録率を、18.25%と81.25%に設定した場合を例に採り説明したが、本発明に適用可能なマスクパターンは、前記の記録率のマスクパターンに限定されるものではなく、使用するインクの種類、インクの物性、記録メディアの種類、記録すべき画像データの種類などに応じて、適宜、他の記録比率を設定することも可能である。

20

【 0 0 5 0 】

さらに、上記第1の実施形態においては、特にその効果をわかりやすく説明するために、第1記録領域への記録に使用するマスクパターンの記録率のみを適宜適切な値に設定し、第2回目の走査以降の第2記録領域上のマスクパターンの記録率を略一定（本実施形態では50%）となるように設定し記録しているが、画質向上に効果がある場合には、第2記録領域以降の記録についても、各走査で使用するマスクパターンの記録率を異ならせるようにしても良い。

30

【 0 0 5 1 】

また、上記実施形態は、連続した画像の端部に対して記録を開始する場合に限らず、同一の記録媒体に記録される画像の中に、副走査方向において大きな空白領域があるような分割された画像を記録する場合にも有効である。すなわち、一つの画像内に空白領域を形成する間は、記録ヘッドの駆動は停止しているため、再び記録動作を開始する場合には、第1回目の走査において記録ヘッド内に、使用部分と未使用部分とが生じることとなり、両部分において温度分布が生じる。このため、このような記録再開部分に対しても、上記実施形態と同様の手法を用いれば、空白領域後の画像端部に対しても濃度ムラのない良好な品質の画像を形成することができる。

【 0 0 5 2 】

40

（第2の実施形態）

次に本発明の第2の実施形態を説明する。

上記第1の実施形態では、2パス記録モードの場合を例に採り説明したが、この第2の実施形態は、4回の主記録走査で一つの記録領域の画像を完成させる4パス記録モードにおいて本発明を適用したものとなっている。なお、この第2の実施形態に用いる記録ヘッドのノズル配列は図1に示したものと同様であり、インクジェット記録装置の機構的構成および制御系などは、図2および図3に示したものと同様である。

【 0 0 5 3 】

図9にこの第2の実施形態に用いる間引き手段としてのマスクパターンを示す。マスクパターン901～904は第1のマスクグループを構成し、マスクパターン905～90

50

8は第2のマスクグループを構成する。第1、第2のマスクグループはそれぞれ別の記録領域に対する記録の際に使用される。

図9において、901は第1、第2、第3記録領域に対する1パス目の記録に使用するマスクパターンであり、サイズは4×4画素、記録率12.5%のマスクパターンである。902は第1、第2、第3記録領域に対する2パス目の記録に使用するマスクパターンであり、サイズは4×4画素、記録率12.5%のマスクパターンである。903は第1、第2、第3記録領域に対する3パス目の記録に使用するマスクパターンであり、サイズは4×4画素、記録率25%のマスクパターンである。904は第1、第2、第3記録領域に対する4パス目の記録に使用するマスクパターンであり、サイズは4×4画素、記録率50%のマスクパターンである。そして、これらマスクパターン901~904はすべて重ね合わせた場合に補完される関係にある。

10

【0054】

905は第4記録領域以降の記録領域に対する1パス目の記録で用いるマスクパターンであり、サイズは4×4画素、記録率25%のマスクパターンである。906は第4記録領域以降の記録領域に対する2パス目の記録で用いるマスクパターンであり、サイズは4×4画素、記録率25%のマスクパターンである。907は第4記録領域以降の記録領域に対する3パス目の記録で用いるマスクパターンであり、サイズは4×4画素、記録率25%のマスクパターンである。908は第4記録領域以降の記録領域に対する4パス目の記録で用いるマスクパターンであり、サイズは4×4画素、記録率25%のマスクパターンである。以上のマスクパターン905~908は、全て重ね合わせた場合に補完される関係にある。

20

【0055】

図10はこの第2の本実施形態における4パス記録モードにおける記録動作を模式的に示す図であり、第1記録領域から第7記録領域までを記録する場合の吐出部と記録領域との相対位置関係を示している。

【0056】

図10において、102は図4と同様に記録ヘッド101に設けられている4色の吐出部の中の1色の吐出部の吐出部を示している。また、各記録領域のY方向（記録媒体の搬送方向）における幅は、吐出部の全ノズル（128ノズル）によって記録される幅の1/4の幅（32ノズルによって記録される幅）に等しい。

30

【0057】

第1回目の走査では、吐出部102の中で第1ノズル群1021が、第1記録領域を走査し、図9および図10に示す1パス目のマスクパターン901（記録率12.5%のマスクパターン）で間引かれた画像データに従って記録を行う。その後、Y方向に沿って32ノズル分の距離だけ記録媒体を搬送する。

【0058】

第2回目の走査では、吐出部102の第2ノズル群1022が第1記録領域を走査し、2パス目のマスクパターン902（記録率12.5%のマスクパターン）で間引かれた画像データに従って記録を行い、同時に、第1ノズル群1021が第2記録領域を走査し、1パス目のマスクパターン901（記録率12.5%のマスクパターン）で間引かれた画像データに従って記録を行う。その後、記録媒体をY方向に32ノズル分の距離だけ搬送する。

40

【0059】

第3回目の走査では、吐出部102の第3ノズル群1023が第1記録領域を3パス目のマスクパターン903（記録率25%のマスクパターン）で間引かれた画像データに従って記録を行い、同時に、第2ノズル群1022が第2記録領域を2パス目のマスクパターン902（記録率12.5%）で間引かれた画像データに従って記録を行い、同時に、第1ノズル群1021が第3記録領域を1パス目のマスクパターン901（記録率12.5%のマスクパターン）で間引かれた画像データに従って記録を行う。その後、記録媒体をY方向に32ノズル分の距離だけ搬送する。

50

【 0 0 6 0 】

第4回目の走査では、吐出部102の第4ノズル群1024が第1記録領域を4パス目のマスクパターン904（記録濃度50%のマスクパターン）で間引かれた画像データに従って記録を行い、第1領域における画像を完成させる。同時に、第3ノズル群1023が第2記録領域を3パス目のマスクパターン903（記録率25%のマスクパターン）にて間引かれた画像データを用いて記録を行い、第2ノズル群1022が第3記録領域に対し2パス目のマスクパターン902（記録率12.5%のマスクパターン）で間引かれた画像データに従って記録し、第1ノズル群1021が第4記録領域を前記マスクパターン901とは別の1パス目のマスクパターン905（記録率25%のマスクパターン）で間引かれた画像データに従って記録を行う。その後、記録媒体をY方向に32ノズル分の距離だけ搬送する。

10

【 0 0 6 1 】

第5回目の走査では、吐出部102の第4ノズル群が4パス目のマスクパターン904（記録率50%のマスクパターン）で間引かれた画像データに従って第2の記録領域に対して記録を行い、第2の記録領域における画像を完成させる。同時に、第3ノズル群1023が3パス目のマスクパターン903（記録率25%のマスクパターン）で間引かれた画像データに従って第3記録領域に対して記録を行い、第2のノズル群1022が2パス目のマスクパターン906（記録率25%のマスクパターン）で間引かれた画像データに従って第4記録領域に対して記録を行い、第1ノズル群1021が1パス目のマスクパターン905（記録率25%のマスクパターン）で間引かれた画像データに従って第5記録領域に対して記録を行う。その後記録紙をy方向に32ノズル分の距離だけ搬送する。

20

【 0 0 6 2 】

第6回目の走査では、吐出部102の第4ノズル群1024が4パス目のマスクパターン904（記録率50%のマスクパターン）で間引かれた画像データに従って第3記録領域に対して記録を行い、第3記録領域における画像を完成させる。同時に第3ノズル群1023が3パス目のマスクパターン907（記録率25%のマスクパターン）で間引かれた画像データに従って第4記録領域に対して記録を行い、第2ノズル群1022が2パス目のマスクパターン906（記録率25%のマスクパターン）で間引かれた画像データに従って第5記録領域に対して記録を行い、第1ノズル群1021が1パス目のマスクパターン905（記録率25%のマスクパターン）で間引かれた画像データに従って第6記録領域に対して記録を行う。その後、記録媒体をY方向に32ノズル分の距離だけ搬送する。

30

【 0 0 6 3 】

第7回目の走査では、吐出部102の第4ノズル群1024が4パス目のマスクパターン908（記録率50%のマスクパターン）で間引かれた画像データに従って第4記録領域に対して記録を行い、第4記録領域における画像を完成させる。同時に、第3ノズル群1023が第5記録領域を3パス目のマスクパターン907（記録率25%のマスクパターン）で間引かれた画像データに従って記録を行い、第2ノズル群1022が2パス目のマスクパターン906（記録率25%のマスクパターン）で間引かれた画像データに従って第6記録領域に対して記録を行い、第1ノズル群1021が1パス目のマスクパターン905（記録率25%のマスクパターン）で間引かれた画像データに従って第7記録領域に対して記録を行う。その後、記録媒体をY方向に32ノズル分の距離だけ搬送する。以下、記録すべき全記録領域に対して同様な記録を行い画像を完成させる。

40

【 0 0 6 4 】

以上のように、この第2の実施形態では、第1回目から第3回目の走査において使用される第1ノズル群1021～第3ノズル群1023の総使用比率は50%となり、従来の4パス記録において第1回目から第3回目の走査において使用される総使用比率（75%）に比べて低減されている。このため、記録すべき画像データがベタ画像の場合であっても、この第2の実施形態においては、隣接する各ノズル群の使用比率の差が従来に比べて小さくなり、吐出部102内に生じる温度分布の差も従来に比べて低減される。また、第

50

2回目以降の走査では、その走査以前の走査によって生じた温度上昇により、初期のインク吐出量は増加することとなる。

【0065】

この第2回目以降の走査における第1ノズル群1021～第3ノズル群1023の各吐出量は、直前の走査によって発生した温度分布に応じて変化（増加）している。しかも、各走査によって生じる温度分布は、前回の走査により発生した温度分布を打ち消す傾向で発生するので、第3回目の走査が終了した段階で、吐出部102内における温度分布は非常に小さなものとなる。さらに第4、第5、第6回目の走査では、吐出部102の第4ノズル群1024の使用比率を高い値（記録率50％）に設定してある。このため、第3回目までの走査によって第1ノズル群1021～第3ノズル群1023に発生した僅かな温度分布による僅かな濃度差も、この高い記録率による記録によって打ち消すことができる。第7回目の走査以降は、従来と同様に、25％の記録率で記録を行っているため、記録すべきデータがベタ画像の場合には、第1の実施形態同様に吐出部102における各ノズル群の使用比率の差は常に0％になる。

10

【0066】

このように、この第2の実施形態によれば、吐出部102の各ノズル群に生じる温度分布が軽減されるため、第1記録領域から第4記録領域において生じる段階的な濃度差を大幅に低減することができ、良好な画像品質を得ることができる。

【0067】

なお、本発明に使用するマスクパターンは、上記実施形態に示したものに限定されるものではなく、使用するインクの種類、インクの物性、記録メディアの種類、記録すべき画像データなどに応じて、適宜、他の記録比率を有するものに変更可能である。

20

【0068】

さらに、この第2の実施形態においては、特にその効果をわかりやすく説明するために、第1回目から第6回目の走査における第1から第3記録領域上でのマスクパターンの記録率を適宜適切な値に設定し、第7回目の走査以降で走査のみで記録される第4記録領域以降の記録領域上のマスクパターンの記録率を略一定（本実施形態では25％）となるように設定し記録しているが、画質の向上に効果がある場合には、第4記録領域以降の記録についても、各走査で使用するマスクパターンの記録率を異ならせるようにしても良い。

【0069】

また、この第2の実施形態も上記第1の実施形態と同様に、同一の記録媒体に記録する画像の中に、副走査方向に大きな空白領域があるような分割された画像を記録する場合においても有効である。

30

その他、本発明は、特にインクジェット記録方式の中でも、インク吐出を行わせるために利用されるエネルギーとして熱エネルギーを発生する手段（例えば電気熱変換体やレーザー光等）を備え、前記熱エネルギーによりインクの状態変化を生起させる方式の記録ヘッド、記録装置において優れた効果をもたらすものである。かかる方式によれば記録の高密度化、高精細化が達成できるからである。

【0070】

さらに加えて、本発明インクジェット記録装置の形態としては、コンピュータ等の情報処理機器の画像出力端末として用いられるものの他、リーダ等と組合せた複写装置、さらには送受信機能を有するファクシミリ装置の形態を採るもの等であってもよい。

40

【実施例】

【0071】

以下、実施例により本発明をより具体的に説明する。

【0072】

（実施例1）

この実施例1に用いるインクジェット記録装置は、図2に示したインクジェット記録装置と同一の構成を有している。また、この実施例1に用いる記録ヘッドは、図1に示した前述の記録ヘッドと同一の構成を有している。また、この実施例1は、上記従来技術にて

50

示したものと同様に、同一の記録領域に対して2回の主記録走査（パス）を行って画像を完成させる所謂2パス記録を行うものとなっており、この点も上記第1の実施形態にて示したものと同様である。具体的には各ノズルが600 dpi（約42.3 μm）ピッチで128ノズル配列されている。

【0073】

次に、本実施例1で実行する2パス記録モードによる記録動作について説明する。

記録開始前にホームポジションhにあるキャリッジ206は、記録開始命令があると、X方向に移動しながら、まず記録ヘッド202によって、紙面上に64/600インチ（約2.71 mm）の幅の記録を行う。この時の走査で記録されるドットは、記録すべき画像データを所定のマスクパターンで任意の記録率に間引いた画像データに従って記録される。そして、紙面端部までの記録が終了するとキャリッジ206はホームポジションhに戻り、再びX方向への記録のために移動を行う。この最初の記録が終了してから第2回目の走査が始まる前までに、紙送りローラ203は矢印方向へ回転し、Y方向に沿って64/600インチの幅だけ紙送りをを行う。第2回目の走査以降は記録ヘッド202の全ノズル幅128/600インチの幅（約5.42 mm）の記録を行う。そして、全ての記録領域に対し、各色の記録ヘッドによって2回ずつ走査を実行し、各走査においてそれぞれマスクパターンによって間引かれた画像データに従って記録を行い、画像は完成する。

【0074】

ここで、各インク滴は、4.0 ± 0.5 plで吐出されるよう駆動した。色材を含有するインクとしては、市販のインクジェットプリンタPIXUS 850i（キヤノン株式会社製）用のインクを用いた。

【0075】

記録媒体としてはA4サイズインクジェット専用フォト光沢紙（プロフォトペーパー、PR-101：キヤノン株式会社製）を用意した。

【0076】

また、記録ヘッドおよび記録方法についてさらに詳述すると、インク滴の吐出駆動周波数を15 kHzとした。記録する画像1としては、同一記録媒体内に2つの写真調画像1と2が存在する画像Aを用意した。この画像Aのサイズは、以下のようになっている。

【0077】

< 画像A >

写真調画像1： 6インチ×4インチ 40スキャン

写真調画像2： 4インチ×4インチ 40スキャン

図11は、画像Aに含まれる写真調画像1と写真調画像2を記録媒体上に記録される状態を模式的に示したものである。

【0078】

また、図12は、この実施例1で用いるマスクパターンを示す。マスクパターン1201～1202は第1のマスクグループを構成し、マスクパターン1203～1204は第2のマスクグループを構成する。第1、第2のマスクグループはそれぞれ別の記録領域に対する記録の際に使用される。

図12において、1201は記録ヘッドの1パス目のマスクパターンであり、サイズは4×4画素、記録率18.75%（間引き率81.25%）である。1202は記録ヘッドの2パス目のマスクパターンであり、サイズは4×4画素、記録率81.25%（間引き率18.75%）である。このマスクパターン1201とマスクパターン1202は共に補完関係にある。

【0079】

1203は記録ヘッドの別な1パス目のマスクパターンであり、サイズは4×4画素、記録率50%（間引き率50%）である。1204は記録ヘッドの別な2パス目のマスクパターンであり、サイズは4×4画素、記録率50%（間引き率50%）である。1203および1204のマスクパターンは共に補完関係にある。

【0080】

図 1 3 は、この実施例 1 において、写真調画像 1 の先端部分近傍の記録領域に対して 2 パス記録モードで記録動作を行った状態を示す模式図である。

図 1 3 に示すように、写真調画像 1 に対する記録動作は、図 8 と共に前述の第 1 の実施形態で説明した記録動作と同様の工程によって記録媒体上に記録され、最終的に、図 1 4 に示すように、第 3 8 記録領域に対して 2 回の走査で記録を行うことにより、画像 A における写真調画像 1 の記録動作は完了する。

【 0 0 8 1 】

写真調画像 1 の最終記録領域である第 3 8 記録領域の後には、空白領域が存在するため、この実施例 1 のインクジェット記録装置では、空白領域をスキップするため記録媒体を連続的に搬送する処理が行われる。このとき、次の写真調画像 2 の先端領域付近に吐出部 1 0 2 が相対的に移動している。従って、写真調画像 2 を形成する最初の記録領域は第 3 9 記録領域となる。

【 0 0 8 2 】

図 1 4 は、第 3 9 記録領域から第 4 2 記録領域までを記録する場合の吐出部 1 0 2 と各記録領域との相対位置関係を示すものである。

第 4 1 回目の走査を行うに際し、吐出部 1 0 2 が空白領域と画像先端部分とにまたがっている。すなわち、吐出部 1 0 2 の下流側ノズル群 1 0 2 B が空白領域に位置し、上流側ノズル群 1 0 2 A が第 3 9 記録領域に位置している。そして、第 4 1 回目の走査では、吐出部 1 0 2 の中の上流側ノズル群 1 0 2 A が第 1 記録領域を走査し、1 パス目のマスクパターン 1 2 0 1 (記録率 1 8 . 7 5 %) によって間引かれた記録データに従って記録を行う。その後、Y 方向に沿って 6 4 ノズル分の距離だけ記録紙を搬送する。

【 0 0 8 3 】

第 4 2 回目の走査では、吐出部 1 0 2 の下流側ノズル群 1 0 2 B が第 3 9 記録領域を走査し、2 パス目のマスクパターン 1 2 0 2 (記録率 8 1 . 2 5 %) で間引かれた画像データに従って記録を行い、第 3 9 記録領域に記録すべき画像を完成させる。また同時に、吐出部 1 0 2 の上流側ノズル群 1 0 2 A が、1 パス目のマスクパターン 1 2 0 3 (記録率 5 0 %) によって間引かれた画像データに従って第 4 0 記録領域に対する記録を行い、その後、Y 方向に 6 4 ノズル分の距離だけ記録媒体を搬送する。

【 0 0 8 4 】

第 4 3 回目の走査では、記録ヘッド 1 0 2 の下流側ノズル群 1 0 2 B が、2 パス目のマスクパターン 1 2 0 4 (記録率 5 0 %) で間引かれた画像データに従って第 4 0 記録領域への記録を行い、同領域に対して記録すべき画像を完成させ、さらに上流側ノズル群 1 0 2 A が 1 パス目のマスクパターン 1 2 0 3 (記録率 5 0 %) で間引いた画像データに従って第 4 1 記録領域に記録を行い、その後、記録媒体を Y 方向に 6 4 ノズル分の距離だけ搬送する。

【 0 0 8 5 】

第 4 4 回目の走査では、記録ヘッド 1 0 2 の下流側ノズル群 1 0 2 B が、2 パス目のマスクパターン 1 2 0 4 (記録率 5 0 %) で間引かれた画像データに従って第 4 1 記録領域に対する記録を行い、同記録領域に対して記録すべき画像を完成させる。また、同時に、1 パス目のマスクパターン 1 2 0 3 (記録率 5 0 %) で間引かれた画像データに従って、第 4 2 記録領域に対する記録を行う。以下、記録すべき全画像領域に対して記録動作を行い、写真調画像 2 を完成させる。

【 0 0 8 6 】

以上のように、この実施例 1 によって形成された画像 A は、写真調画像 1 と、写真調画像 2 のいずれにおいても、先端領域と他の領域との間に濃度差が生じることはなく、良好な品質を得ることができた。

【 0 0 8 7 】

(実施例 2)

この実施例 2 に用いるインクジェット記録装置は、図 2 に示したインクジェット記録装置と同一の構成を有している。また、この実施例 2 に用いる記録ヘッドは、図 1 に示した

10

20

30

40

50

前述の記録ヘッドと同一の構成を有している。またこの実施例 2 は、同一の記録領域に対して 4 回の主記録走査（パス）を行って画像を完成させるいわゆる 4 パス記録を行うものとなっており、この点も上記第 2 の実施形態にて示したものと同様である。具体的には、600 dpi（約 42.3 μ m）ピッチで 128 ノズルが配列されている。

【0088】

さらに、実施例 1 と同様に、各インク滴は、4.0 \pm 0.5 pl で吐出されるよう駆動した。色材を含有するインクとしては、市販のインクジェットプリンタ PIXUS 850i（キヤノン株式会社製）用のインクを用いた。

【0089】

記録媒体としては A4 サイズインクジェット専用フォト光沢紙（プロフォトペーパー、PR-101：キヤノン株式会社製）を用意した。

【0090】

記録ヘッドおよび記録方法についてさらに詳述すると、インク滴の吐出駆動周波数を 15 kHz とした。記録する画像として、写真調画像 3 を用意した。この画像のサイズは、以下のようにになっている。

【0091】

< 画像 B >

写真調画像 3： 8 インチ \times 10 インチ

図 15 は、この画像 B である写真調画像 3 を記録媒体上に記録される状態を模式的に示したものである。

【0092】

また、図 16 は、この実施例 2 で用いるマスクパターンを示す。マスクパターン 1601 ~ 1604 は第 1 のマスクグループを構成し、マスクパターン 1605 ~ 1608 は第 2 のマスクグループを構成する。第 1、第 2 のマスクグループはそれぞれ別の記録領域に対する記録の際に使用される。

図 16 において、1601 は記録ヘッドの 1 パス目のマスクパターンであり、サイズは 4 \times 4 画素、記録率は 12.5 % である。1602 は記録ヘッドの 2 パス目のマスクパターンであり、サイズは 4 \times 4 画素、記録率は 12.5 % である。1603 は記録ヘッドの 3 パス目のマスクパターンであり、サイズは 4 \times 4 画素、記録率は 25 % である。1604 は記録ヘッドの 4 パス目のマスクパターンであり、サイズは 4 \times 4 画素、記録率は 50 % である。これらのマスクパターン 1601 ~ 1604 は、全て重ね合わせた場合に補完される関係にある。

【0093】

1605 は記録ヘッドの 1 パス目のマスクパターンであり、サイズは 4 \times 4 画素、記録率は 25 % である。1606 は記録ヘッドの 2 パス目のマスクパターンであり、サイズは 4 \times 4 画素、記録率は 25 % である。1607 は記録ヘッドの 3 パス目のマスクパターンであり、サイズは 4 \times 4 画素、記録率は 25 % である。1608 は記録ヘッドの 4 パス目のマスクパターンであり、サイズは 4 \times 4 画素、記録率は 25 % である。これらのマスクパターン 1605 ~ 1608 は全て重ね合わせた場合に補完される関係にある。

【0094】

図 17 はこの実施例 2 において、写真調画像 3 の先端部分近傍の記録領域に対し、前述のマスクパターンを用いて 4 パス記録モードで記録動作を行った状態を示す模式図である。

図 17 に示すように、写真調画像 3 に対する記録動作は、図 10 と共に前述の第 1 の実施形態で説明した記録動作と同様の工程によって記録媒体上に記録されて行く。

【0095】

このようにして形成された写真調画像 3 は、先端領域と他の領域との間に濃度差が生じることもなく、良好な品質を得ることができた。

【図面の簡単な説明】

【0096】

【図 1】シリアル記録方式を採用するインクジェット記録装置において、カラー画像を形成する際に用いられる記録ヘッドを示す図であり、(b)は記録ヘッド全体に設けられる吐出部の配置を、(a)は(b)に示した吐出部におけるノズルの配置を示す拡大図である。

【図 2】インクジェット記録装置の主要な機構部分の構成を概略的に示す図である。

【図 3】2パス記録モードに用いられる2パスマスクパターンを示す図である。

【図 4】2パス記録モードにおける記録動作を表す模式図である。

【図 5】2パス記録モードで、同一階調のベタ画像を記録した状態を模式的に示す図である。

【図 6】本発明の各実施形態におけるインクジェット記録装置の制御系の概略構成を示すブロック図である。 10

【図 7】本発明の第1の実施形態に用いる記録マスクパターンを示す模式図である。

【図 8】本発明の第1の実施形態における2パス記録モードにおける記録動作を模式的に示す図である。

【図 9】本発明の第2の実施形態に用いる記録マスクパターンを示す模式図である。

【図 10】本発明の第2の本実施形態における4パス記録モードにおける記録動作を模式的に示す図である。

【図 11】本発明の実施例1で用いる画像Aに含まれる写真調画像1と写真調画像2とを記録媒体上に記録される状態を模式的に示す図である。

【図 12】本発明の実施例1で用いるマスクパターンを示した図である。 20

【図 13】本発明の実施例1において、写真調画像1の先端部分近傍の記録領域に対し2パス記録モードで記録動作を行った状態を示す模式図である。

【図 14】本発明の実施例1において、第39記録領域から第42記録領域までを記録する場合の吐出部102と各記録領域との相対位置関係を示す図である。

【図 15】本発明の実施例1で用いるこの画像Bである写真調画像3を記録媒体上に記録される状態を模式的に示した図である。

【図 16】本発明の実施例2に用いる記録マスクパターンを示した図である。

【図 17】本発明の実施例2において、写真調画像3の先端部分近傍の記録領域に対し4パス記録モードで記録動作を行った状態を示す模式図である。

【符号の説明】 30

【0097】

101 記録ヘッド

102 吐出部

102A 下流側ノズル群

102B 上流側ノズル群

103 ノズル

203 搬送ローラ

206 キャリッジ

600 CPU

601 ROM

602 RAM

604 画像信号処理部

615 ヘッド駆動制御回路

701 1パス目のマスクパターン

702 2パス目のマスクパターン

703 1パス目のマスクパターン

704 2パス目のマスクパターン

901 1パス目のマスクパターン

902 2パス目のマスクパターン

903 3パス目のマスクパターン

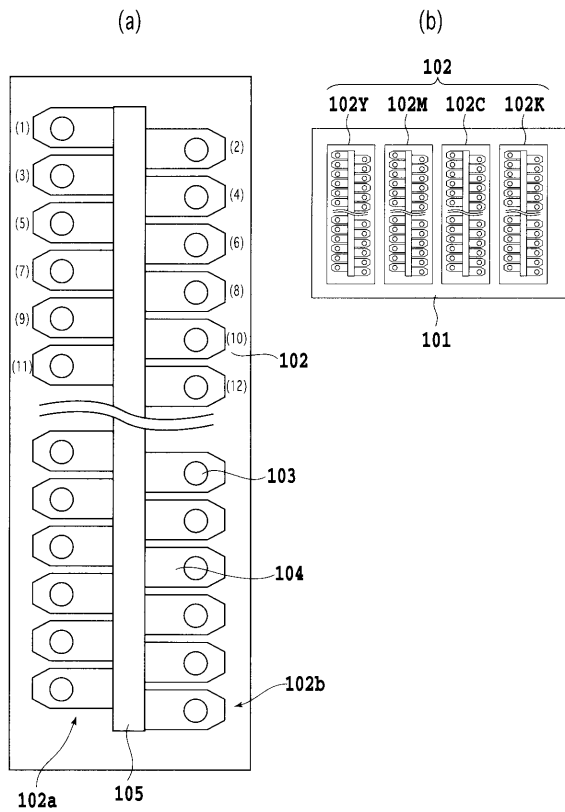
40

50

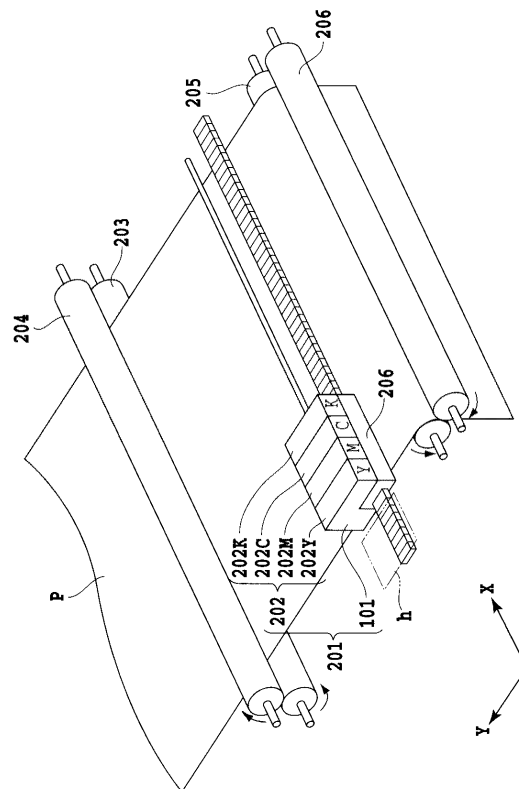
9 0 4	4 パス目のマスクパターン
9 0 5	1 パス目のマスクパターン
9 0 6	2 パス目のマスクパターン
9 0 7	3 パス目のマスクパターン
9 0 8	4 パス目のマスクパターン
1 2 0 1	1 パス目のマスクパターン
1 2 0 2	2 パス目のマスクパターン
1 2 0 3	3 パス目のマスクパターン
1 2 0 4	4 パス目のマスクパターン
1 6 0 1	1 パス目のマスクパターン
1 6 0 2	2 パス目のマスクパターン
1 6 0 3	1 パス目のマスクパターン
1 6 0 4	2 パス目のマスクパターン
1 6 0 5	1 パス目のマスクパターン
1 6 0 6	2 パス目のマスクパターン
1 6 0 7	1 パス目のマスクパターン
1 6 0 8	2 パス目のマスクパターン

10

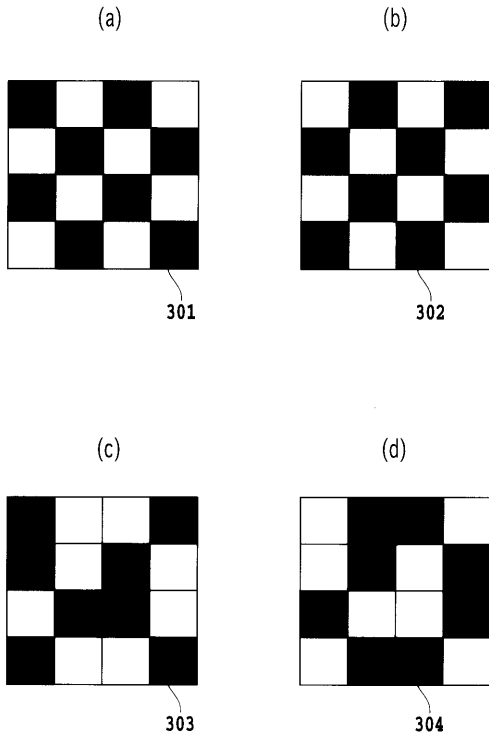
【図 1】



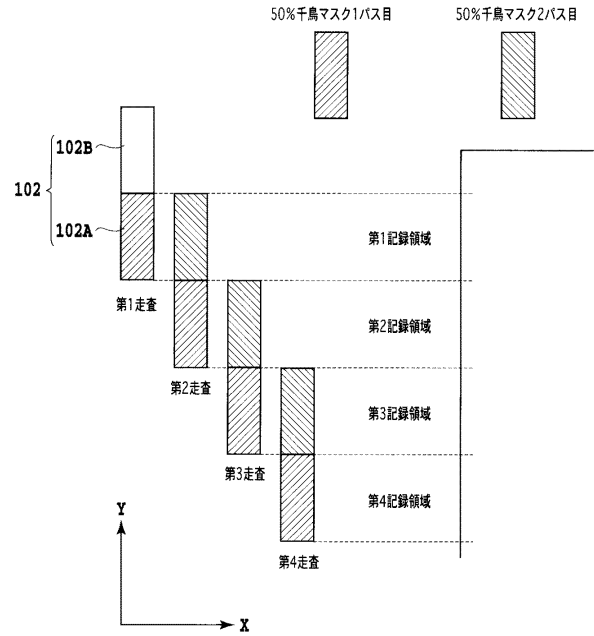
【図 2】



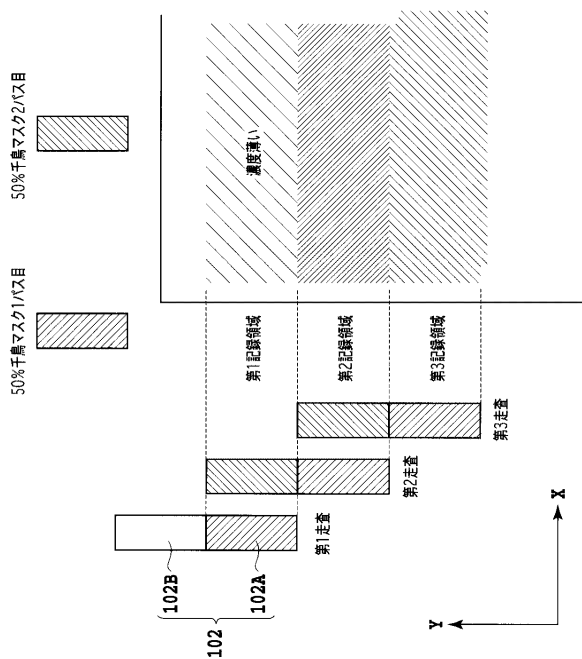
【図3】



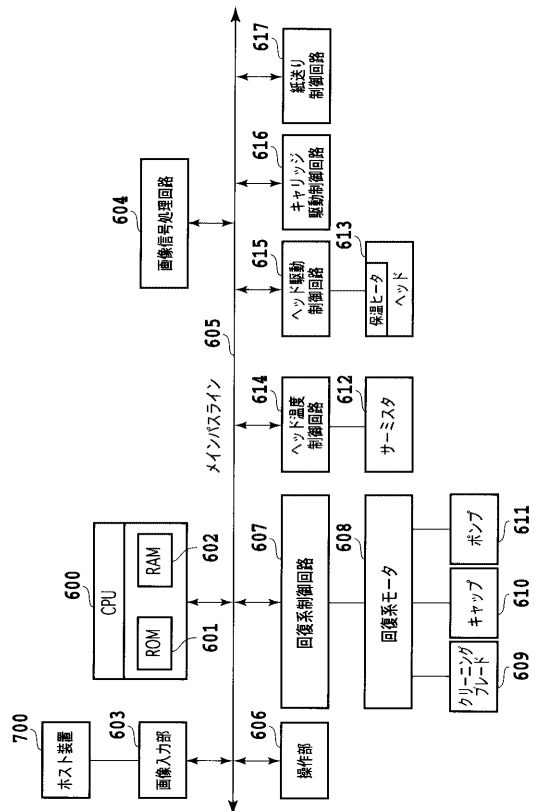
【図4】



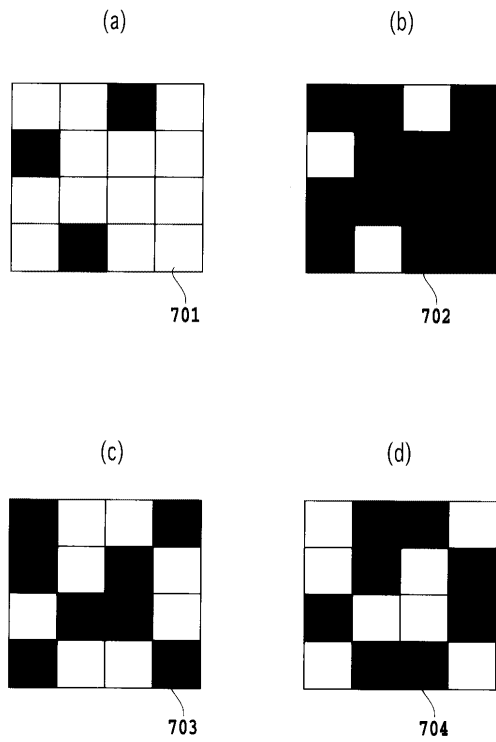
【図5】



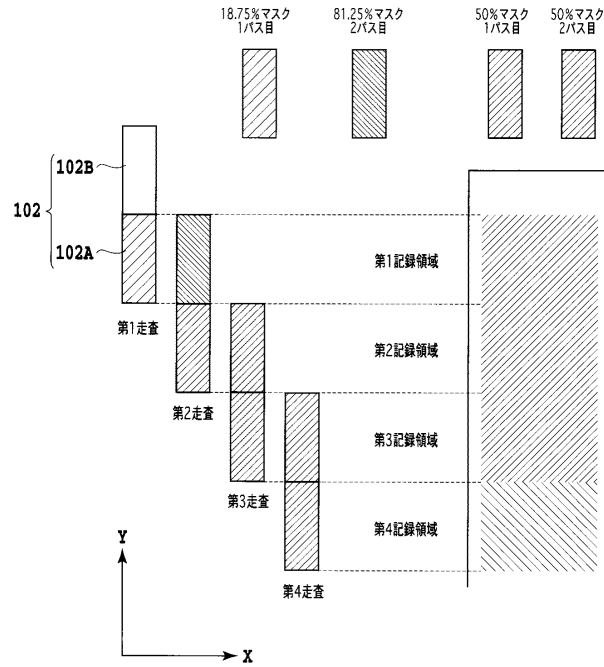
【図6】



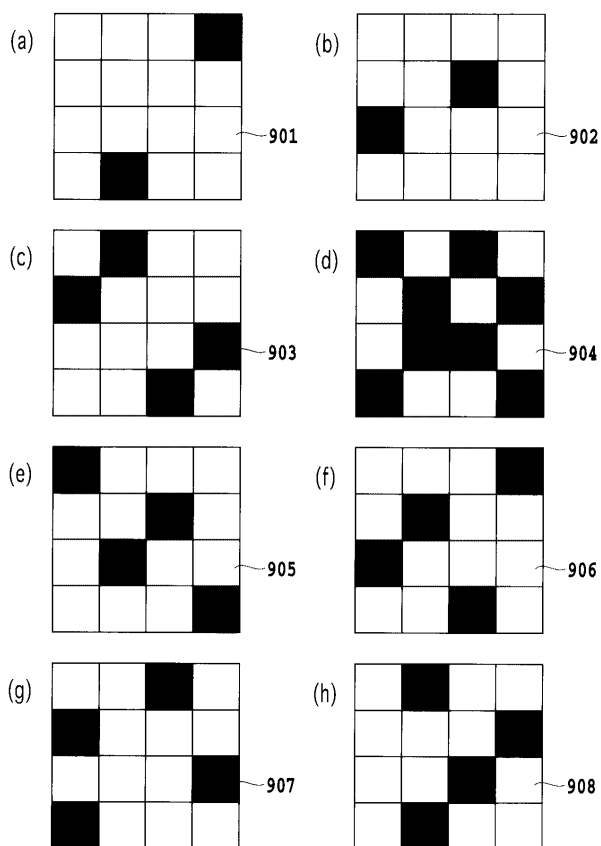
【図 7】



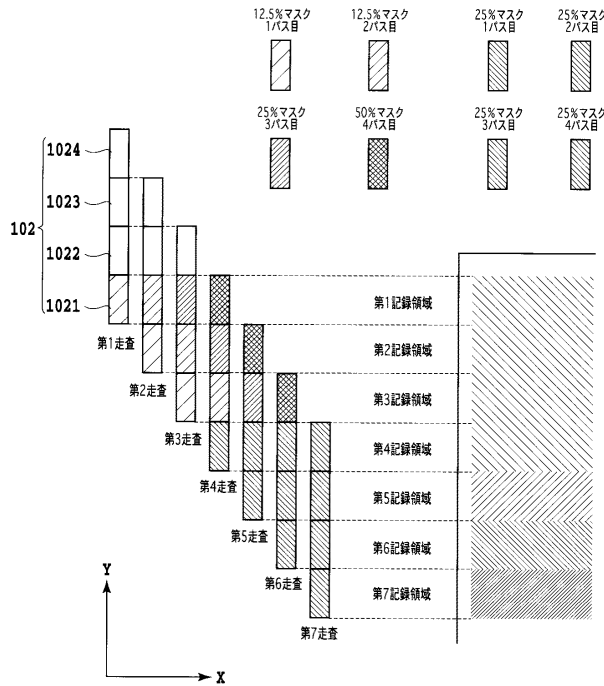
【図 8】



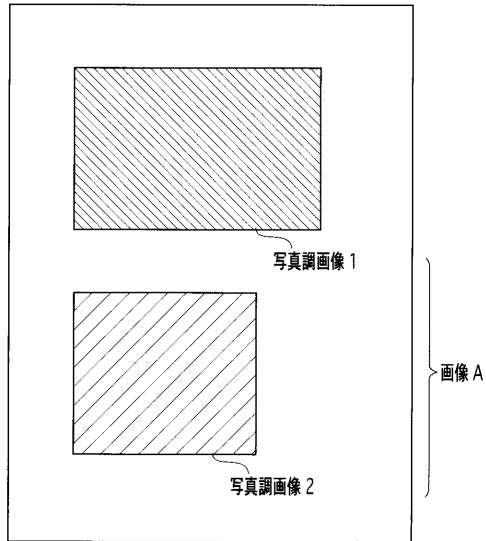
【図 9】



【図 10】



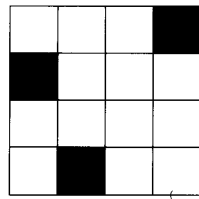
【図 1 1】



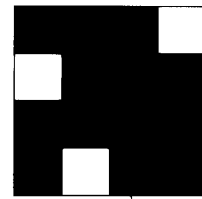
【図 1 2】

(a)

(b)



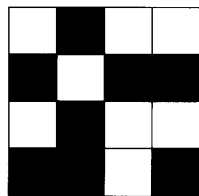
1201



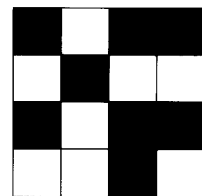
1202

(c)

(d)

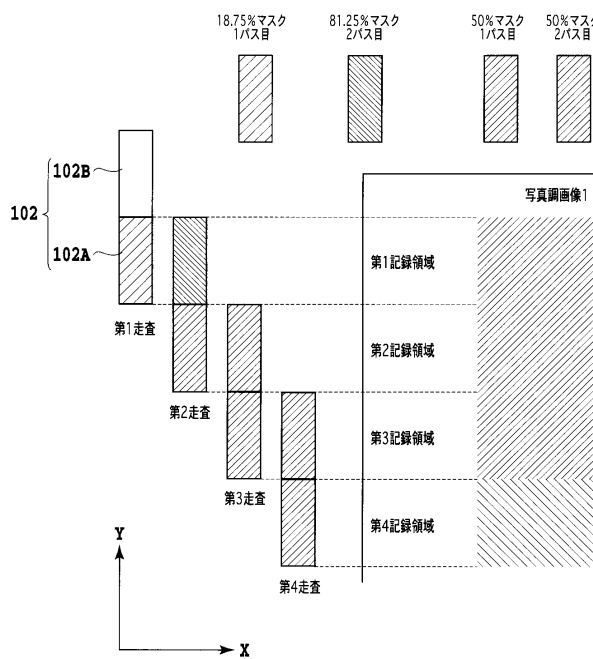


1203

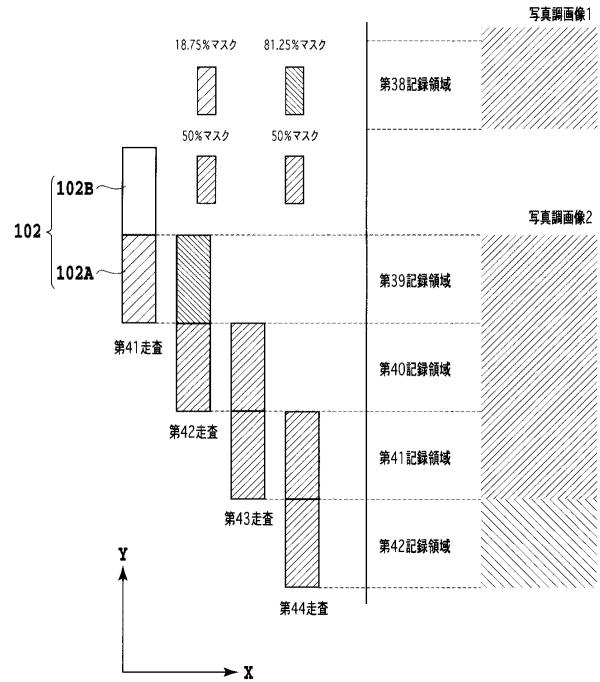


1204

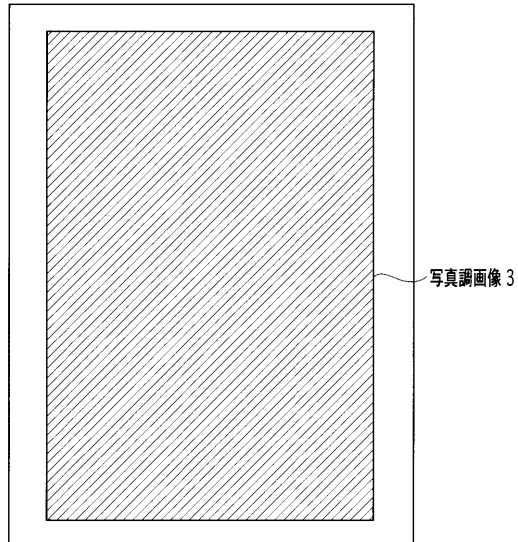
【図 1 3】



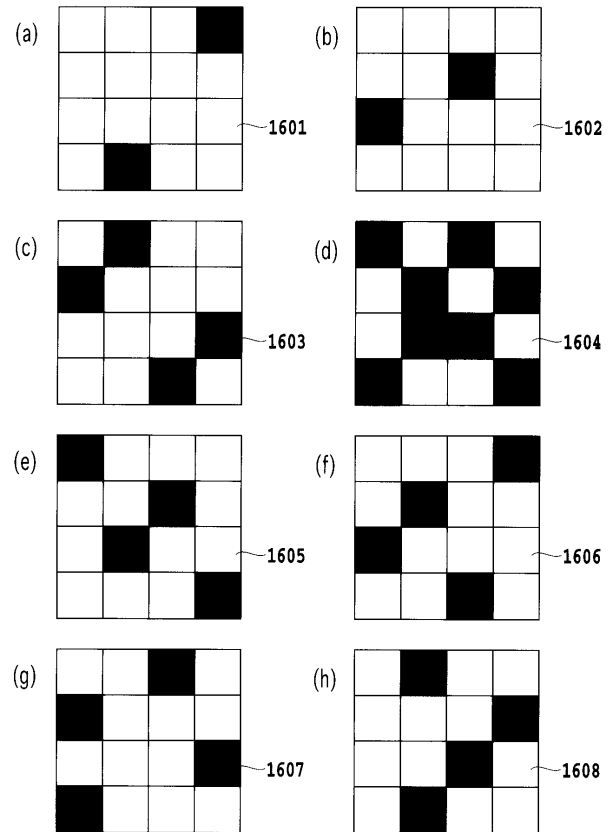
【図 1 4】



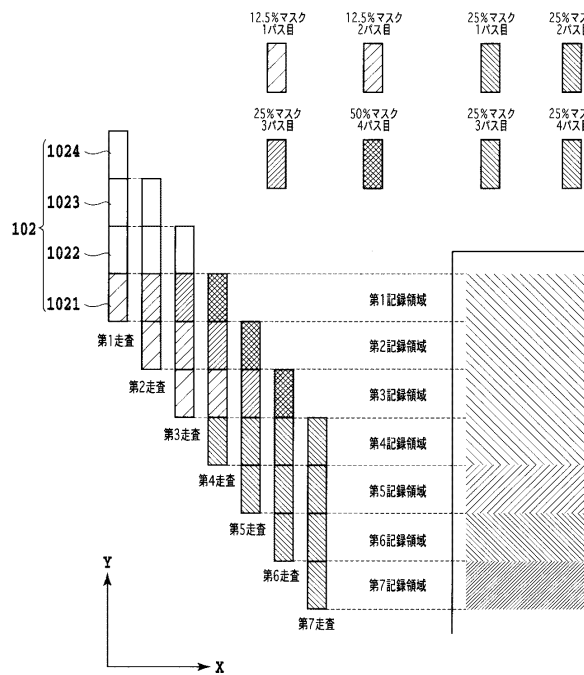
【図 15】



【図 16】



【図 17】



フロントページの続き

(72)発明者 柴田 烈
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 里村 利光

(56)参考文献 特開平10-278250(JP,A)
特開平05-278232(JP,A)
特開2000-025208(JP,A)
特開2004-148680(JP,A)
特開2004-082625(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B41J 2/01 - 2/185