

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4566397号
(P4566397)

(45) 発行日 平成22年10月20日(2010.10.20)

(24) 登録日 平成22年8月13日(2010.8.13)

(51) Int.Cl.

F 1

B 41 J 2/01 (2006.01)
B 41 J 2/21 (2006.01)B 41 J 3/04 101Z
B 41 J 3/04 101A

請求項の数 19 (全 35 頁)

(21) 出願番号 特願2000-365562 (P2000-365562)
 (22) 出願日 平成12年11月30日 (2000.11.30)
 (65) 公開番号 特開2002-166535 (P2002-166535A)
 (43) 公開日 平成14年6月11日 (2002.6.11)
 審査請求日 平成19年11月30日 (2007.11.30)

(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 100126240
 弁理士 阿部 琢磨
 (74) 代理人 100124442
 弁理士 黒岩 創吾
 (72) 発明者 神田 英彦
 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 中川 善統
 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、及びインクジェット記録方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ブラックのインクを吐出するための複数の吐出口が配列される第1の吐出口列とカラーハイブリッドインクを吐出するための複数の吐出口が配列される第2の吐出口列とを有する記録手段を用い、前記記録手段の吐出口から記録媒体に対してインクを吐出して記録を行うインクジェット記録装置において、

前記記録手段を前記記録媒体に対して、前記配列の方向とは異なる主走査方向へ沿って走査する主走査手段と、

前記記録媒体を副走査方向へ沿って上流側から下流側へ副走査する副走査手段と、

前記主走査手段による前記記録手段の走査の間に前記記録手段からインクを吐出して記録を行う記録動作と、前記副走査手段による副走査とを繰り返し、前記記録媒体に対して画像を記録する制御手段とを備え、

前記制御手段は、第1の吐出口列で画像を完成させる主走査方向への記録走査回数をm回、第2の吐出口列で画像を完成させる主走査方向への記録走査回数をn回とするとともに(m、nは正の整数、且つ、m、nの少なくとも一方は2以上)、1主走査毎に行う副走査の量として少なくとも2種類の量を備え、前記副走査手段による副走査の上流側から使用する吐出口先端部の位置を、前記第1の吐出口列に対し前記第2の吐出口列が前記少なくとも2種類の搬送量を用いて連続する(m+a)(aは正の整数)回の搬送による搬送量の長さに等しくすることを特徴とするインクジェット記録装置。

【請求項 2】

10

20

ブラックのインクを吐出するための複数の吐出口が配列される第1の吐出口列とカラーのインクを吐出するための複数の吐出口が配列される第2の吐出口列とを有する記録手段を用い、前記記録手段の吐出口から記録媒体に対してインクを吐出して記録を行うインクジェット記録装置において、

前記記録手段を前記記録媒体に対して、前記配列の方向とは異なる主走査方向へ沿って走査する主走査手段と、

前記記録媒体を副走査方向へ沿って上流側から下流側へ副走査する副走査手段と、

前記主走査手段による前記記録手段の走査の間に前記記録手段からインクを吐出して記録を行う記録動作と、前記副走査手段による副走査とを繰り返し、前記記録媒体に対して画像を記録する制御手段とを備え、

10

前記制御手段は、前記第1の吐出口列で画像を完成させる主走査方向への記録走査回数をm回、第2の吐出口列で画像を完成させる主走査方向への記録走査回数をn回とするとともに(m、nは正の整数、且つ、m、nの少なくとも一方は2以上)、1主走査毎に記録媒体を副走査する量として少なくとも2種類の量を備え、前記副走査手段による副走査の下流方向側から使用する吐出口先端部の位置を、前記第1の吐出口列に対し前記第2の吐出口列が前記少なくとも2種類の搬送量を用いて連続する($m + a$)(aは正の整数)回の搬送による搬送量の長さに等しくすることを特徴とするインクジェット記録装置。

【請求項3】

ブラックのインクを吐出するための複数の吐出口が配列される第1の吐出口列とカラーのインクを吐出するための複数の吐出口が配列される第2の吐出口列とを有する記録手段を用い、前記記録手段の吐出口から記録媒体に対してインクを吐出して記録を行うインクジェット記録装置において、

20

前記記録手段を前記記録媒体に対して、前記配列の方向とは異なる主走査方向へ沿って走査する主走査手段と、

前記記録媒体を副走査方向へ沿って上流側から下流側へ副走査する副走査手段と、

前記主走査手段による前記記録手段の走査の間に前記記録手段からインクを吐出して記録を行う記録動作と、前記副走査手段による副走査とを繰り返し、前記記録媒体に対して画像を記録する制御手段とを備え、

前記制御手段は、前記第1の吐出口列で画像を完成させる主走査方向への記録走査回数をm回、第2の吐出口列で画像を完成させる主走査方向への記録走査回数をn回とするとともに(m、nは正の整数、且つ、m、nの少なくとも一方は2以上)、1主走査毎に記録媒体を副走査する量として少なくとも2種類の量を備え、前記副走査手段による副走査の上流側から使用する吐出口先端部の位置を、前記第1の吐出口列に対し前記第2の吐出口列が前記少なくとも2種類の搬送量を用いて連続する($m + a$)(aは正の整数)回の搬送による搬送量の長さより大きく、連続して($m + a + 1$)回の搬送を行うときの搬送量の長さより小さくすることを特徴とするインクジェット記録装置。

30

【請求項4】

ブラックのインクを吐出するための複数の吐出口が配列される第1の吐出口列とカラーのインクを吐出するための複数の吐出口が配列される第2の吐出口列とを有する記録手段を用い、前記記録手段の吐出口から記録媒体に対してインクを吐出して記録を行うインクジェット記録装置において、

40

前記記録手段を前記記録媒体に対して、前記配列の方向とは異なる主走査方向へ沿って走査する主走査手段と、

前記記録媒体を副走査方向へ沿って上流側から下流側へ副走査する副走査手段と、

前記主走査手段による前記記録手段の走査の間に前記記録手段からインクを吐出して記録を行う記録動作と、前記副走査手段による副走査とを繰り返し、前記記録媒体に対して画像を記録する制御手段とを備え、

前記制御手段は、前記第1の吐出口列で画像を完成させる主走査方向への記録走査回数をm回、第2の吐出口列で画像を完成させる主走査方向への記録走査回数をn回とするとともに(m、nは正の整数、且つ、m、nの少なくとも一方は2以上)、1主走査毎に行

50

う記録媒体の副走査の量として少なくとも 2 種類の量を備え、前記副走査手段による副走査の下流方向側から使用する吐出口先端部の位置を、前記第 1 の吐出口列に対し前記第 2 の吐出口列が前記少なくとも 2 種類の搬送量を用いて連続する ($m + a$) (a は正の整数) 回の搬送による搬送量の長さより大きく、連続して ($m + a + 1$) 回の搬送を行うときの搬送量の長さより小さく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】

前記第 1 の吐出口列で画像を完成させる 1 主走査に使用する吐出口の位置と、前記第 2 の吐出口列で画像を完成させる 1 主走査に使用する吐出口の位置の少なくとも一方を、次の搬送における搬送量を含む連続する前記 ($m + a$) (a は正の整数) 回の搬送による搬送量の組み合わせに応じて異ならせることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載のインクジェット記録装置。10

【請求項 6】

1 主走査により前記第 1 の吐出口列で画像を完成させる副走査方向における記録の幅と、1 主走査により前記第 2 の吐出口列で画像を完成させる副走査方向における記録の幅とが等しいことを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載のインクジェット記録装置。

【請求項 7】

1 主走査により前記第 1 の吐出口列で画像を完成させる副走査方向における記録の幅と、1 主走査により前記第 2 の吐出口列で画像を完成させる副走査方向における記録の幅とが異なることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載のインクジェット記録装置。20

【請求項 8】

1 主走査により前記第 1 の吐出口列で画像を完成させる副走査方向における記録の幅に対して、1 主走査により前記第 2 の吐出口列で画像を完成させる副走査方向における記録の幅が大きいことを特徴とする請求項 7 に記載のインクジェット記録装置。

【請求項 9】

前記第 1 の吐出口列の長さと、前記第 2 の吐出口列の長さが等しいことを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載のインクジェット記録装置。

【請求項 10】

前記第 1 の吐出口列の長さと、前記第 2 の吐出口列の長さが異なることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載のインクジェット記録装置。

【請求項 11】

前記第 1 の吐出口列の長さが、前記第 2 の吐出口列の長さよりも長いことを特徴とする請求項 10 に記載のインクジェット記録装置。30

【請求項 12】

前記第 1 の吐出口列と前記第 2 の吐出口列の少なくとも一方による画像の記録を、1 回の主走査により記録される画像を間引いて記録し、複数の主走査を行って画像を完成させる制御に従って行うことの特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載のインクジェット記録装置。

【請求項 13】

前記第 1 の吐出口列から吐出するインクのプリストウ法における K_a 値が第 2 の吐出口列から吐出するインクのプリストウ法における K_a 値よりも小さいことを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載のインクジェット記録装置。40

【請求項 14】

前記カラーのインクは、少なくともシアン、マゼンタ、イエローのいずれかであることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載のインクジェット記録方法及び記録装置。

【請求項 15】

前記記録手段は、インクに熱エネルギーを印加する電気熱変換体を備えて、熱エネルギーによりインク中に気泡を発生させてインクを吐出口から吐出させることの特徴とする請求項 1 乃至 14 のいずれかに記載のインクジェット記録装置。

【請求項 16】

ブラックのインクを吐出するための複数の吐出口が配列される第 1 の吐出口列とカラー50

のインクを吐出するための複数の吐出口が配列される第2の吐出口列とを有する記録手段を用い、

前記記録手段を前記記録媒体に対して、前記配列の方向とは異なる主走査方向へ沿って走査する主走査手段と、

前記記録媒体を副走査方向へ沿って上流側から下流側へ副走査する副走査手段と、備えて、前記主走査手段による前記記録手段の走査の間に前記記録手段からインクを吐出して記録を行う記録動作と、前記副走査手段による副走査とを繰り返し、前記記録媒体に対して画像を記録するインクジェット記録方法において、第1の吐出口列で画像を完成させる主走査方向への記録走査回数をm回、第2の吐出口列で画像を完成させる主走査方向への記録走査回数をn回とするとともに(m、nは正の整数、且つ、m、nの少なくとも一方は2以上)、1主走査毎に行う記録媒体の副走査の量として少なくとも2種類の量を備え、前記副走査手段による副走査の上流側から使用する吐出口先端部の位置を、前記第1の吐出口列に対し前記第2の吐出口列が前記少なくとも2種類の搬送量を用いて連続する(m+a)(aは正の整数)回の搬送による搬送量の長さに等しくすることを特徴とするインクジェット記録方法。10

【請求項17】

ブラックのインクを吐出するための複数の吐出口が配列される第1の吐出口列とカラーのインクを吐出するための複数の吐出口が配列される第2の吐出口列とを有する記録手段を用い、

前記記録手段を前記記録媒体に対して、前記配列の方向とは異なる主走査方向へ沿って走査する主走査手段と、20

前記記録媒体を副走査方向へ沿って上流側から下流側へ副走査する副走査手段と、備えて、前記主走査手段による前記記録手段の走査の間に前記記録手段からインクを吐出して記録を行う記録動作と、前記副走査手段による副走査とを繰り返し、前記記録媒体に対して画像を記録するインクジェット記録方法において、前記第1の吐出口列で画像を完成させる主走査方向への記録走査回数をm回、第2の吐出口列で画像を完成させる主走査方向への記録走査回数をn回とするとともに(m、nは正の整数、且つ、m、nの少なくとも一方は2以上)、1主走査毎に行う記録媒体の副走査の量として少なくとも2種類の量を備え、前記副走査手段による副走査の下流方向側から使用する吐出口先端部の位置を、前記第1の吐出口列に対し前記第2の吐出口列が前記少なくとも2種類の搬送量を用いて連続する(m+a)(aは正の整数)回の搬送による搬送量の長さに等しくすることを特徴とするインクジェット記録方法。30

【請求項18】

ブラックのインクを吐出するための複数の吐出口が配列される第1の吐出口列とカラーのインクを吐出するための複数の吐出口が配列される第2の吐出口列とを有する記録手段を用い、

前記記録手段を前記記録媒体に対して、前記配列の方向とは異なる主走査方向へ沿って走査する主走査手段と、

前記記録媒体を副走査方向へ沿って上流側から下流側へ副走査する副走査手段と、備えて、前記主走査手段による前記記録手段の走査の間に前記記録手段からインクを吐出して記録を行う記録動作と、前記副走査手段による副走査とを繰り返し、前記記録媒体に対して画像を記録するインクジェット記録方法において、前記第1の吐出口列で画像を完成させる主走査方向への記録走査回数をm回、第2の吐出口列で画像を完成させる主走査方向への記録走査回数をn回とするとともに(m、nは正の整数、且つ、m、nの少なくとも一方は2以上)、1主走査毎に行う記録媒体の副走査の量として少なくとも2種類の量を備え、前記副走査手段による副走査の上流側から使用する吐出口先端部の位置を、前記第1の吐出口列に対し前記第2の吐出口列が前記少なくとも2種類の搬送量を用いて連続する(m+a)(aは正の整数)回の搬送を行うときの搬送量の長さより大きく、連続して(m+a+1)回の搬送を行うときの搬送量の長さより小さくすることを特徴とするインクジェット記録方法。40

【請求項 19】

ブラックのインクを吐出するための複数の吐出口が配列される第1の吐出口列とカラーのインクを吐出するための複数の吐出口が配列される第2の吐出口列とを有する記録手段を用い、

前記記録手段を前記記録媒体に対して、前記配列の方向とは異なる主走査方向へ沿って走査する主走査手段と、

前記記録媒体を副走査方向へ沿って上流側から下流側へ副走査する副走査手段と、備えて、前記主走査手段による前記記録手段の走査の間に前記記録手段からインクを吐出して記録を行う記録動作と、前記副走査手段による副走査とを繰り返し、前記記録媒体に対して画像を記録するインクジェット記録方法において、前記第1の吐出口列で画像を完成させる主走査方向への記録走査回数をm回、第2の吐出口列で画像を完成させる主走査方向への記録走査回数をn回とするとともに(m、nは正の整数、且つ、m、nの少なくとも一方は2以上)、1主走査毎に行う記録媒体の副走査の量として少なくとも2種類の量を備え、前記副走査手段による副走査の下流方向側から使用する吐出口先端部の位置を、前記第1の吐出口列に対し前記第2の吐出口列が前記少なくとも2種類の搬送量を用いて連続する($m + a$)(a は正の整数)回の搬送による搬送量の長さより大きく、連続する($m + a + 1$)回の搬送による搬送量の長さより小さくすることを特徴とするインクジェット記録方法。10

【発明の詳細な説明】

【0001】

20

【発明の属する技術分野】

本発明は、記録手段から被記録材へインクを吐出して記録を行うインクジェット記録装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

プリンタ、複写機、ファクシミリ等の機能を有する記録装置、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型電子機器やワークステーションなどの出力機器として用いられる記録装置は、文字や線画等の情報を含む画像情報に基づいて用紙やプラスチック薄板等の被記録媒体に文字や線画等を含む画像を記録するように構成されている。前記記録装置は、記録方式により、インクジェット式、ワイヤドット式、サーマル式、レーザービーム式等に分けることができる。上記記録装置のうち、インクジェット式の記録装置(以下、インクジェット記録装置とも称する)は、記録手段(以下、記録ヘッドとも称する)から被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高精細化が容易であり、また、高速で静肅性に優れ、かつ安価であるという優れた特徴を有する。30

【0003】

また、近年においては、高精彩なカラー画像を出力可能な記録装置のニーズも高まりつつあり、複数の色のインクを吐出してカラー画像を記録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。

【0004】

40

上述のようなインクジェット記録装置としては、記録速度の向上のため、複数の記録素子を集積配列してなる記録ヘッドとして、インク吐出部としてのインク吐出口及び液路を複数集積したものを用い、さらにカラー対応として、複数個の前記記録ヘッドを備えたものが一般的である。

【0005】

図1は前記記録ヘッドで記録紙面上を印字していく際のプリンタ部の構成を示したものである。同図において、101で示す各構成はインクカートリッジである。これらは、ブラック、シアン、マゼンタ、イエローの4色のカラーインクがそれぞれ詰め込まれたインクタンクと、記録ヘッド102により構成されている。この記録ヘッド102には、複数の吐出口からなる吐出口列が形成されている。図2は、記録ヘッド102上に配列される複50

数の吐出口の様子を、図1に示す矢印z方向から見た概略図である。図2において、201は記録ヘッド102上に複数配列された吐出口である。

【0006】

また、図1において、103は紙送りローラで104の補助ローラとともに記録紙Pを抑えながら図の矢印の方向に回転し、記録紙Pをy方向に随時送っていく。また105は給紙ローラであり記録紙の給紙を行うとともに、103、104と同様、記録紙Pを抑える役割も果たす。106は4つのインクカートリッジを支持し、印字とともにこれらを移動させるキャリッジである。これは印字を行っていないとき、あるいは記録ヘッドの回復作業などを行うときには、図の点線で示したホームポジション(h)に待機するようになっている。

10

【0007】

印字開始前、ホームポジションにあるキャリッジ106は、印字開始命令がくると、図1において矢印Xで示す方向へ沿って移動しながら、記録ヘッド102の吐出口面に形成された複数の吐出口201より、記録データに従ってインクを吐出することで記録を行う。紙面端部までデータの印字が終了するとキャリッジは元のホームポジションに戻り、再びX方向に対する移動とともに印字を行う。

【0008】

イメージ画像等を印字する場合には、発色性、階調性、一様性など様々な要素が必要となる。特に一様性に関しては、記録ヘッド製造工程で生じるわずかなノズル単位のばらつきが、印字したときに、各ノズルのインクの吐出量や吐出方向の向きに影響を及ぼし、最終的には印字画像の濃度ムラとして画像品位を劣化させる原因となることが知られている。

20

【0009】

その具体例を図3、図4を用いて説明する。図3(a)において、31は記録ヘッドを模式的に示した図であり、この記録ヘッド31に設けられるノズル列は、8個のノズル32によって構成されている。また、33はノズル32によって吐出されたインクドロップレット(以下、「インク滴」もしくは単に「インク」とも称する。)を示している。また、図3(b)は、記録ヘッド31のノズル列により周期的にインクを吐出して形成した画像の一例を示しており、この図では、記録ヘッドを移動させながら、各ノズルにより8ドットずつ記録を行った例を示している。また、図3(c)は、図3(b)に示す画像の光学濃度を示すグラフであり、この図3(c)では、横軸が濃度に対応している。

30

【0010】

記録ヘッド31から吐出されるインク滴は、図3(a)に示すように揃った吐出量で、揃った方向に吐出されるのが理想である。このように理想的に吐出が行われれば、図3(b)に示したように紙面上に揃った大きさのドットが着弾され、その結果、図3(c)に示すように、全体的にも濃度ムラの無い一様な画像が得られることとなる。

【0011】

しかし、実際には先にも述べたようにノズル1つ1つにはそれぞれバラツキがあり、そのまま図3に示すようにインクを吐出して印字を行うと、ノズルより吐出されるインクドロップの大きさ及び向きのバラツキが原因となって濃度ムラを生じてしまう。

【0012】

図4は、記録ヘッドの複数のノズルにばらつきが生じた場合の、濃度ムラを説明する模式図である。図4(a)、(b)、(c)は、それぞれ、図3(a)、(b)、(c)に対応するものであり、それぞれ比較することで、理想的に記録が行われる状態と、複数のノズルにばらつきがあって記録が行われる状態とを対比することができる。

40

【0013】

図4(a)は、記録ヘッドと、記録ヘッドのノズルから吐出されるインク滴の大きさや方向にばらつきが生じている状態を示している。図4(a)に示すようにそれぞれのノズルより吐出されるインクドロップの大きさ及び向きにバラツキがあった場合、紙面上においては図4(b)に示すように着弾される。この図によれば、ヘッド主走査方向に対し、周期的にエリアファクター100%を満たせない白紙の部分が存在したり、また逆に必要以

50

上にドットが重なり合ったり、あるいはこの図中央に見られる様な白スジが発生したりしている。この様な状態で着弾されたドットの集まりはノズル並び方向に対し、図4(c)に示した濃度分布となり、結果的には、通常人間の目でみた限りで、これらの現象が濃度ムラとして感知される。また、紙送り量のバラツキに起因するスジも目立つ場合がある。

【0014】

上述したような濃度ムラの対策として、特開平06-143618号公報には、濃度ムラを低減させる方法が開示されている。以下、図5を参照して、その方法を簡単に説明する。

【0015】

図5に示す記録動作は、図3(b)、図4(b)で示した記録領域を、記録ヘッド31を3回走査することにより完成させるものであり、図5(a)に示す31a、31b、31cは、それぞれ1回目、2回目、3回目の走査における記録ヘッド31の相対位置を表している。この記録動作では、記録ヘッドを走査する毎に、副走査方向(図においては記録ヘッドのノズルの配列方向)へ沿って記録ヘッド31と記録紙とを相対移動させており、また、その相対移動の量は、記録ヘッド31に設けられる8ノズルの半分に対応した量である。

10

【0016】

この図5に示す記録動作の方法によると図3(b)、図4(b)で示した印字領域に対して記録ヘッド31を3回走査しているが、印字領域の半分、つまり、4ノズル分に対応する領域は、記録ヘッドの2回の走査(以下、2パス)で完成している。この場合記録ヘッドの8個のノズルは、上側の4ノズルと下側の4ノズルの2グループに分けられ、1ノズルが1回の主走査で印字するドットは、規定の画像データを、ある所定の画像データ配列に従い、約半分に間引いたものである。そして2回目の主走査時に残りの半分の画像データへドットを埋め込み、4画素単位領域の印字を完成させる。以上の様な記録方法を、以下マルチパス記録方法と称す。尚、図5に示す記録方法は、所定の領域が2回の走査で完成されていることから、2パス記録方法とも称する。

20

【0017】

この様な記録方法を用いると、図4で示した記録ヘッドと等しいものを使用しても、各ノズル固有の印字画像への影響が半減されるので、印字された画像は図5(b)の様になり、図4(b)のような黒スジや白スジが余り目立たなくなる。従って、濃度ムラも図5(c)に示す様に図4の場合と比べ、かなり緩和される。この様な記録を行う際、1主走査目と2主走査目では、画像データがある決まった配列に従い互いに埋め合わせる形で分割するが、通常この画像データ配列とは図6に示すように、縦横1画素おきの、千鳥格子状になるようなものを用いるのが最も一般的である。従って、単位印字領域(ここでは4画素単位)に於いては千鳥格子を印字する1主走査目と、逆千鳥格子(1走査目とは逆のパターン)を印字する2主走査目によって印字が完成されるものである。図6の(a)、(b)及び(c)は、それぞれこの千鳥、逆千鳥の間引きパターンを用いたときに一定の領域の記録がどのようになされていくかを、説明するためのものである。なお、この図6においても、31a、31b、31cは、それぞれ1回目、2回目、3回目の走査における記録ヘッド31の相対位置を示すものである。

30

【0018】

図6において、まず1主走査目では、下4ノズルを用いて千鳥の間引きパターンの記録を行う(図6(a))。次に2主走査目には紙送りを4画素(ヘッド長の1/2)だけ行い、逆千鳥の間引きパターンの記録を行う(図6(b))。更に3主走査目には再び4画素(ヘッド長の1/2)だけの紙送りを行い、再び千鳥の間引きパターンの記録を行う(図6(c))。この様にして順次4画素単位の紙送りと、千鳥、逆千鳥の間引きパターンの記録を交互に行うことにより、4画素単位の記録領域を1主走査毎に完成させていく。

40

【0019】

以上説明したように、同じ領域内に異なる2種類のノズルにより画像が完成されていくことにより、濃度ムラの無い高画質な画像を得ることが可能である。

50

【 0 0 2 0 】

また、特開平06-135014号公報は、黒画像とカラー画像の隣接境界におけるにじみを防止した高品位な画像を記録する技術を開示している。その方法を簡単に説明すると、ブラックインクで印字を行う黒画像とカラーインクで印字を行うカラー画像が隣接する場合には、黒画像を形成する走査（上記X方向への走査）とカラー画像を記録する走査（上記X方向への走査）とが連続して行われないようにブラックインク吐出用の吐出群のうち所定の吐出部を使用する事で、黒画像とカラー画像の隣接境界におけるにじみ（ブリード）を防止した高品位な画像記録を達成させている。

【 0 0 2 1 】**【発明が解決しようとする課題】**

10

しかしながら、上記特開平06-135014号公報には、前述のマルチパス記録や、記録媒体を搬送する搬送量を2種類以上備えた記録に関する記載は無い。

【 0 0 2 2 】

上述したマルチパス記録方法における色間にじみに着目して検討したところ、マルチパス記録方法を適用した場合に、1回の記録ヘッドの走査により画像を完成させる1パス記録方法と異なる特性のにじみが発生することがわかった。

【 0 0 2 3 】

また、にじみ以外に、複数色のインクが記録媒体に着弾したときの、記録媒体上におけるインク滴の押し合いにより記録部が白っぽくなる現象についても、上記1パス記録方法により記録を行ったときと上記マルチパス記録方法により記録を行ったときとでは異なる。これらの現象の差は、マルチパス記録方法が濃度ムラを防止する効果以外に、所定の単位面積に対して単位時間あたりに記録するドット数が少ないことで、記録媒体に対する浸透状態やインクの定着状態が1パス記録方法と異なることに起因している。

20

【 0 0 2 4 】

また、記録媒体を搬送する搬送量を2種類以上備えた記録において、マルチパス記録方法により、少なくとも2種類の吐出口列からインク吐出を行い各々の画像領域を完成させる場合に、第1の吐出口列で完成させる第1の画像領域と第2の吐出口列で完成させる第2の画像領域の重複画像領域内で、画像完成の時間差がある領域間で色ムラが発生した。この現象は、第1の吐出口列で完成させられた第1の画像領域の記録媒体への浸透状態やインクの定着状態が時間に応じて変化しているため、このように時間に応じて状態変化している第1の画像領域に、第2の吐出口列から吐出されたインクが重複又は隣接すると、重複又は隣接するまでの時間に応じて重複又は隣接したインクの記録媒体への浸透状態や定着状態が異なることに起因している。

30

【 0 0 2 5 】

そこで、本発明はこのマルチパス記録方法で発生する特有の色間にじみを低減し、更に記録媒体を搬送する搬送量を2種類以上備えた記録方法においても、色ムラを防止した高品位な画像を記録することが可能なインクジェット記録装置を提供することを目的とする。

【 0 0 2 6 】**【課題を解決するための手段】**

40

上述の課題を解決する本発明は、ブラックのインクを吐出するための複数の吐出口が配列される第1の吐出口列とカラーのインクを吐出するための複数の吐出口が配列される第2の吐出口列とを有する記録手段を用い、前記記録手段の吐出口から記録媒体に対してインクを吐出して記録を行うインクジェット記録装置において、前記記録手段を前記記録媒体に対して、前記配列の方向とは異なる主走査方向へ沿って走査する主走査手段と、前記記録媒体を副走査方向へ沿って上流側から下流側へ副走査する副走査手段と、前記主走査手段による前記記録手段の走査の間に前記記録手段からインクを吐出して記録を行う記録動作と、前記副走査手段による副走査とを繰り返し、前記記録媒体に対して画像を記録する制御手段とを備え、前記制御手段は、第1の吐出口列で画像を完成させる主走査方向への記録走査回数をm回、第2の吐出口列で画像を完成させる主走査方向への記録走査回数

50

を n 回とするとともに (m、n は正の整数、且つ、m、n の少なくとも一方は 2 以上) 、 1 主走査毎に行う副走査の量として少なくとも 2 種類の量を備え、前記副走査手段による副走査の上流側から使用する吐出口先端部の位置を、前記第 1 の吐出口列に対し前記第 2 の吐出口列が前記少なくとも 2 種類の搬送量を用いて連続する (m + a) (a は正の整数) 回の搬送による搬送量の長さに等しくすることを特徴とする。

【 0 0 2 7 】

また本発明は、ブラックのインクを吐出するための複数の吐出口が配列される第 1 の吐出口列とカラーのインクを吐出するための複数の吐出口が配列される第 2 の吐出口列とを有する記録手段を用い、前記記録手段の吐出口から記録媒体に対してインクを吐出して記録を行うインクジェット記録装置において、前記記録手段を前記記録媒体に対して、前記配列の方向とは異なる主走査方向へ沿って走査する主走査手段と、前記記録媒体を副走査方向へ沿って上流側から下流側へ副走査する副走査手段と、前記主走査手段による前記記録手段の走査の間に前記記録手段からインクを吐出して記録を行う記録動作と、前記副走査手段による副走査とを繰り返し、前記記録媒体に対して画像を記録する制御手段とを備え、前記制御手段は、前記第 1 の吐出口列で画像を完成させる主走査方向への記録走査回数を m 回、第 2 の吐出口列で画像を完成させる主走査方向への記録走査回数を n 回とするとともに (m、n は正の整数、且つ、m、n の少なくとも一方は 2 以上) 、 1 主走査毎に記録媒体を副走査する量として少なくとも 2 種類の量を備え、前記副走査手段による副走査の下流方向側から使用する吐出口先端部の位置を、前記第 1 の吐出口列に対し前記第 2 の吐出口列が前記少なくとも 2 種類の搬送量を用いて連続する (m + a) (a は正の整数) 回の搬送による搬送量の長さに等しくすることを特徴とする。

【 0 0 2 8 】

また本発明は、ブラックのインクを吐出するための複数の吐出口が配列される第 1 の吐出口列とカラーのインクを吐出するための複数の吐出口が配列される第 2 の吐出口列とを有する記録手段を用い、前記記録手段の吐出口から記録媒体に対してインクを吐出して記録を行うインクジェット記録装置において、前記記録手段を前記記録媒体に対して、前記配列の方向とは異なる主走査方向へ沿って走査する主走査手段と、前記記録媒体を副走査方向へ沿って上流側から下流側へ副走査する副走査手段と、前記主走査手段による前記記録手段の走査の間に前記記録手段からインクを吐出して記録を行う記録動作と、前記副走査手段による副走査とを繰り返し、前記記録媒体に対して画像を記録する制御手段とを備え、前記制御手段は、前記第 1 の吐出口列で画像を完成させる主走査方向への記録走査回数を m 回、第 2 の吐出口列で画像を完成させる主走査方向への記録走査回数を n 回とするとともに (m、n は正の整数、且つ、m、n の少なくとも一方は 2 以上) 、 1 主走査毎に記録媒体を副走査する量として少なくとも 2 種類の量を備え、前記副走査手段による副走査の上流側から使用する吐出口先端部の位置を、前記第 1 の吐出口列に対し前記第 2 の吐出口列が前記少なくとも 2 種類の搬送量を用いて連続する (m + a) (a は正の整数) 回の搬送による搬送量の長さより大きく、連続して (m + a + 1) 回の搬送を行うときの搬送量の長さより小さくすることを特徴とする。

【 0 0 2 9 】

また本発明は、ブラックのインクを吐出するための複数の吐出口が配列される第 1 の吐出口列とカラーのインクを吐出するための複数の吐出口が配列される第 2 の吐出口列とを有する記録手段を用い、前記記録手段の吐出口から記録媒体に対してインクを吐出して記録を行うインクジェット記録装置において、前記記録手段を前記記録媒体に対して、前記配列の方向とは異なる主走査方向へ沿って走査する主走査手段と、前記記録媒体を副走査方向へ沿って上流側から下流側へ副走査する副走査手段と、前記主走査手段による前記記録手段の走査の間に前記記録手段からインクを吐出して記録を行う記録動作と、前記副走査手段による副走査とを繰り返し、前記記録媒体に対して画像を記録する制御手段とを備え、前記制御手段は、前記第 1 の吐出口列で画像を完成させる主走査方向への記録走査回数を m 回、第 2 の吐出口列で画像を完成させる主走査方向への記録走査回数を n 回とするとともに (m、n は正の整数、且つ、m、n の少なくとも一方は 2 以上) 、 1 主走査毎に

10

20

30

40

50

行う記録媒体の副走査の量として少なくとも 2 種類の量を備え、前記副走査手段による副走査の下流方向側から使用する吐出口先端部の位置を、前記第 1 の吐出口列に対し前記第 2 の吐出口列が前記少なくとも 2 種類の搬送量を用いて連続する ($m + a$) (a は正の整数) 回の搬送による搬送量の長さより大きく、連続して ($m + a + 1$) 回の搬送を行うときの搬送量の長さより小さくすることを特徴とする。

【 0 0 3 0 】

また本発明により、前記第 1 の吐出口列で画像を完成させる 1 主走査に使用する吐出口の位置と、前記第 2 の吐出口列で画像を完成させる 1 主走査に使用する吐出口の位置の少なくとも一方を、次回の搬送量を含み前記 ($m + a$) (a : 正の整数) 回連続して搬送する搬送量の組み合わせに応じて異ならせることを特徴とする。 10

【 0 0 3 1 】

また本発明は、前記第 1 の吐出口列で画像を完成させる 1 主走査あたりの記録媒体を搬送する副走査方向への記録走査幅と、前記第 2 の吐出口列で画像を完成させる 1 主走査あたりの記録媒体を搬送する副走査方向への記録走査幅が等しいことを特徴とする。

【 0 0 3 2 】

また本発明は、前記第 1 の吐出口列で画像を完成させる 1 主走査あたりの記録媒体を搬送する副走査方向への記録走査幅と、前記第 2 の吐出口列で画像を完成させる 1 主走査あたりの記録媒体を搬送する副走査方向への記録走査幅が異なることを特徴とする。

【 0 0 3 3 】

好ましくは、前記第 1 の吐出口列で画像を完成させる 1 主走査あたりの記録媒体を搬送する副走査方向への記録走査幅に対して、前記第 2 の吐出口列で画像を完成させる 1 主走査あたりの記録媒体を搬送する副走査方向への記録走査幅が大きいことを特徴とする。 20

【 0 0 3 4 】

また本発明は、前記第 1 の吐出口列の長さと、前記第 2 の吐出口列の長さが等しいことを特徴とする。

【 0 0 3 5 】

また本発明は、前記第 1 の吐出口列の長さと、前記第 2 の吐出口列の長さが異なることを特徴とする。

【 0 0 3 6 】

好ましくは、前記第 1 の吐出口列の長さが、前記第 2 の吐出口列の長さよりも長いことを特徴とする。 30

【 0 0 3 7 】

また本発明は、前記第 1 の吐出口列で画像を完成させる記録方法と、第 2 の吐出口列で画像を完成させる記録方法の少なくとも一方をマルチバス記録方法とすることを特徴とする。

【 0 0 3 8 】

好ましくは、前記第 1 の吐出口列から吐出するインクのプリストウ法における K_a 値が第 2 の吐出口列から吐出するインクのプリストウ法における K_a 値よりも小さいことを特徴とする。

【 0 0 4 1 】

更に好ましくは、前記カラーのインクは、少なくともシアン、マゼンタ、イエローのいずれかであることを特徴とする。 40

【 0 0 4 2 】

【 発明の実施の形態 】

以下、図面を参照して本発明の実施形態を詳細に説明する。

【 0 0 4 3 】

図 7 は、本発明の一実施形態に係るインクジェット記録装置の制御構成を示すブロック図である。なお、インクジェット記録装置の機械的構成は図 1 に示したものと同様で、記録ヘッドを主走査方向に沿って走査して記録を行うシリアル方式の記録装置である。

【 0 0 4 4 】

図7で、メインバスライン705に対して夫々アクセスする画像入力部703、それに対応する画像信号処理部704、中央制御部700といったソフト系処理手段と、操作部706、回復系制御回路707、インクジェットヘッド温度制御回路714、ヘッド駆動制御回路715、主走査方向へのキャリッジ駆動制御回路716、副走査方向への紙送り制御回路717といったハード系処理手段とに大別される。

【0045】

図7に示す中央制御部700は、通常ROM701とランダムメモリ(RAM)702を有し、CPU720の制御によって、入力情報に対して適正な記録条件を与えて記録ヘッド713を駆動して記録を行う。又、RAM702内には、予めヘッド回復タイミングチャートを実行するプログラムが格納されており、必要に応じて予備吐出条件等の回復条件を回復系制御回路707、記録ヘッド、保温ヒータ等に与える。回復モータ708は、前述したような記録ヘッド713とこれに対向離間するクリーニングブレード709やキヤップ710、吸引ポンプ911を駆動する。

10

【0046】

記録ヘッド713は、インクを吐出するインクジェット方式の記録ヘッド(以下、インクジェットヘッドともいう)である。本実施形態では、記録ヘッド713は、インクを吐出するための吐出手段としてインクに熱エネルギーを与える電気熱変換体を備え、熱エネルギーの印加によってインク中に気泡を発生させて記録ヘッド713の吐出口からインクを吐出させる、いわゆるバブルジェット方式の記録ヘッドである。また、本実施形態では、電気熱変換体としてヒータを採用している。

20

【0047】

ヘッド駆動制御回路715は、記録ヘッド713のインク吐出用電気熱変換体の駆動条件を実行するもので、通常予備吐出や記録用インク吐出を記録ヘッド713に行わせる。

【0048】

一方、記録ヘッド713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よう構成されている。また、ダイオードセンサ712は、同様に前記基板に設けられているもので、実質的な記録ヘッド内部のインク温度を測定するためのものである。尚、ダイオードセンサ712は、基板上ではなく外部に設けられていても良く記録ヘッドの周囲近傍にあっても良い。

30

【0049】

また、本発明による記録動作は、記録ヘッドを主走査方向へ走査しながら記録を行う記録動作と、記録媒体を副走査方向へ搬送(副走査)する動作とを繰り返し、記録媒体に対する画像形成を行うものであり、これらの制御については上述した中央制御部700の制御により実行可能に構成されている。

【0050】

また、以下に説明する各実施形態に用いられる記録ヘッド(以下、記録手段とも称する)は、インクに熱エネルギーを印加する電気熱変換体を備えて、熱エネルギーによりインク中に気泡を発生させてインクを吐出口から吐出させる構成のものである。なお、本発明はこのような記録ヘッドの構成に限らず、圧電素子を用いてインクを吐出させる方式においても適用可能である。

40

【0051】

以上の装置構成に基づく、本発明のいくつかの実施形態について以下に説明する。

【0052】

(第1の実施形態)

図8は、本発明の第1の実施形態に係る記録ヘッドを示す概略図である。

【0053】

図8に示す、ブラックインクを吐出する第1の記録ヘッド801は、1インチ当たりの吐出口数N=600個の密度で(600dpi)、吐出口数n=30の吐出口(30ノズル)を備えている。本発明の第1の実施形態における記録方法においては、第1の記録ヘッ

50

ド 8 0 1 に設けられる吐出口 n 1 ~ n 3 0 のうち、記録の際にインク吐出に使用する吐出口を、図 8 (1) に示した n 1 9 ~ n 3 0 までの 1 2 個、または図 8 (2) に示した n 1 6 ~ n 2 7 までの 1 2 個とする。

尚、図中では、記録ヘッド内部に示す黒丸が記録に使用する吐出口、白丸が記録の際に使用しない吐出口に対応する。

【 0 0 5 4 】

また、図 8 に示したカラーインクを吐出する第 2 の記録ヘッド 8 0 2 は、1 インチ当たりの吐出口数 N = 6 0 0 個の密度で (6 0 0 d p i) 、吐出口数 n = 1 2 個の吐出口 (1 2 ノズル) を備えている。本発明の第 1 の実施形態における記録方法においては、記録ヘッド 8 0 2 に設けられる全吐出口である n 1 ~ n 1 2 までの 1 2 個の吐出口を使用して記録を行う。10

【 0 0 5 5 】

この図 8 において、記録ヘッド 8 0 1 と記録ヘッド 8 0 2 との吐出口 (ノズル) の位置関係は、矢印 y で示す副走査方向については、同じ吐出口番号の位置で一致して配列され、矢印 x で示す主走査方向については、所定の間隔をおいて配置されている。なお、矢印 y は、図中左下に示す矢印 (図 1 において方向を示す矢印と同様の矢印) Y に沿った方向である。また、矢印 x についても、図中左下に示す矢印 X に沿った方向である。

【 0 0 5 6 】

なお、図 8 、および以下説明する実施形態においては、カラーインク用の記録ヘッドについて、一つのみ示しているが、記録に用いるカラーインクの数に対応させて、図の矢印 x 方向に複数のカラーインク用ヘッドを搭載してもよい。本発明は、一般的に用いられるブラック、イエロー、マゼンタ、シアンの 4 色のインクを吐出して記録を行うインクジェット記録装置に適用可能なものであり、このような構成の場合、図 8 においては第 2 の記録ヘッド 8 0 2 を、x 方向へ 3 個備えたものとなる。また、各カラーインクについて、濃度を異ならせたインクを複数用いる場合にはその構成に応じて複数の記録ヘッドを搭載したものとしてもよい。20

【 0 0 5 7 】

なお、前記ブラックインクを吐出する記録ヘッド 8 0 1 とカラーインクを吐出する記録ヘッド 8 0 2 は、図 9 に示すように一体の記録ヘッド 9 0 1 として構成されても良い。また、図 1 0 や図 1 1 に示すように、吐出口の配列を 1 列ではなく、複数列とした構成としてもよい。この図 1 0 の記録ヘッド 1 0 0 1 、 1 0 0 2 、および図 1 1 に示す記録ヘッド 1 1 0 1 は、吐出口を 2 列とし、2 列がそれぞれ偶数番目の吐出口に対応した吐出口列 (以下、吐出口群ともいう) と奇数番目の吐出口に対応した吐出口列となっており、偶数番目の吐出口と奇数番目の吐出口とが千鳥状に配列された構成となっている。なお、図 1 0 に示す構成は、ブラックインク用の記録ヘッド 1 0 0 1 と、カラーインク用の記録ヘッド 1 0 0 2 とが別体に構成されて分離可能なものであり、また、図 1 1 に示す記録ヘッド 1 1 0 1 は、ブラックインク用の吐出口列と、カラーインク用の吐出口列とを一体に備えた構成となっている。30

【 0 0 5 8 】

なお、図 9 乃至 1 1 に図示する内容は、図 8 に示す内容に対応するものであって、図 8 と同様に、記録ヘッド内部に示す黒丸が記録に使用する吐出口、白丸が記録の際に使用しない吐出口に対応する。40

【 0 0 5 9 】

また、このような、図 1 0 、図 1 1 に示すように吐出口列を構成した記録ヘッドを用いる際の駆動信号は、先行する吐出口群が後追する吐出口群よりも d / v [秒] だけ早いタイミングで与えられる。d [インチ] は奇数番号と偶数番号の吐出口群の間の距離であり、v [インチ / 秒] は記録ヘッドの主走査方向への走査速度である。

【 0 0 6 0 】

なお、上述した記録ヘッドの構成において、図 8 の構成においては、第 1 の記録ヘッド 8 0 1 を第 1 の吐出口列、第 2 の記録ヘッド 8 0 2 を第 2 の吐出口列と称し、8 0 1 、 8 0 50

2を含めて記録手段と称することができる。図9の構成においては、ブラックインク用の吐出口列を第1の吐出口列、カラーインク用の吐出口列を第2の吐出口列とし、記録ヘッド901を記録手段と称することができる。また、図10については、ブラックインク用記録ヘッド1001を第1の吐出口列、カラーインク用記録ヘッド1002を第2の吐出口列と称して、1001と1002を含めて記録を行う構成であることから、記録手段と称することができる。また、図11の構成においては、記録ヘッド1101を記録手段と称して、ブラックインク用の吐出口列を第1の吐出口列、カラーインク用の吐出口列を第2の吐出口列と称することができる。

【0061】

また、使用したブラックインクのプリストウ法における K_a 値は、 $1.0 [ml \cdot m^{-2} \cdot msec^{-1/2}]$ 、カラーインクのプリストウ法における K_a 値は、 $7.0 [ml \cdot m^{-2} \cdot msec^{-1/2}]$ であり、ブラックインクの方がカラーインクより浸透性が低い特性のため、ブラックインクの K_a 値は小さい。10

【0062】

本発明の第1の実施形態における記録方法を図12、図13を参照して説明する。

【0063】

図12は、互いに補完関係にある3種類の間引きパターンを、吐出口数が3の場合(a1, a2, a3)と、吐出口数が6の場合(b1, b2, b3)について示した図であり、格子状の内部が記録するドットの位置に対応し、また、黒で塗りつぶした位置がインクを吐出してドットを記録する位置であり、塗りつぶされていない位置は、間引かれてドットが記録されない位置である。従って、このような間引きパターンを用いて、記録ドットを示すデータをマスクすることで、パターンの黒で塗られた位置だけがマスクされずに記録されるようデータが変換されることとなる。20

【0064】

図12の吐出口数が3の場合に対応したパターンについて見ると、パターンa1、a2、a3を重ねることで、9個のドット位置からなる領域すべてにドットが記録されることとなる。また、吐出口数が6の場合に対応したパターンについても同様となる。

【0065】

また、図13は、記録動作を、記録ヘッドの主走査方向への走査毎に対応させて説明する図である。30

【0066】

図13の1301a、1301bは、ブラックインク用の記録ヘッドであり、記録ヘッド内の黒丸がインク吐出に使用する吐出口を表している。図13に示す1301aは、図8(1)で示す第1の記録ヘッド801に対応し、n19～n30までの12の吐出口を使用して記録を行うことを示している。また、図13の1301bは、図8(2)で示す第1の記録ヘッド801に対応し、n16～n27の12の吐出口を使用して記録を行うことを示している。また、図13の1302は、図8に示すカラーインク用の第2の記録ヘッド802に対応している。このように、本実施形態では、ブラックインク用の第1の記録ヘッドについて、1301aで示すようにn19～n30の吐出口を使用して記録を行う動作と、1301bで示すようにn16～n27の吐出口を使用して記録を行う動作とを、適宜行うものである。40

【0067】

まず、図13に示す1走査目では、図13のブラックヘッドの1301aにあたる図8(1)に示したブラックインクを吐出可能なn1～n30の30ノズルの内、吐出に使用するn19～n30までの12ノズルを用いて記録を行う。その際には、吐出に使用する12ノズルの内の25から30番目までの6ノズルは、図12に示す間引きのパターンb1を用いて、図13のブラックデータのある13aの領域を記録する。

【0068】

続いて、副走査方向に記録媒体を搬送するのに6dot/600dpi分の搬送距離を紙送り用のモータで駆動する。50

【 0 0 6 9 】

続く2走査目では、図13のブラックヘッドの1301bにあたる図8(2)に示したブラックインクを吐出可能なn1～n30の30ノズルの内、n16～n27までの12ノズルを吐出に使用して記録を行う。ここでは、吐出に使用する12ノズルの内の19から24番目までの6ノズルは、図12の間引きパターンb2を用いて、図13のブラックデータのある13aの領域を記録し、25から27番目までの3ノズルは、図12に示すa1の間引きパターンを用いて、図13のブラックデータのある13bの領域を記録する。

【 0 0 7 0 】

続いて3dot/600dpi分の記録媒体の搬送を行った後に、続く3走査目では、図13のブラックヘッドの1301bにあたる図8(2)に示したブラックインクを吐出可能なn1～n30の30ノズルの内、吐出に使用するn16～n27までの12ノズルで記録が行われる。ここでは、吐出に使用する12ノズルの内の16から21番目までの6ノズルについては、図12の間引きパターンb3を用いて図13のブラックデータのある13aの領域を記録し、22から24番目までの3ノズルは、図12の間引きパターンa2を用いて図13のブラックデータのある13bの領域を記録し、25から27番目までの3ノズルは、図12のa1の間引きパターンを用いて図13のブラックデータのある13cの領域を記録する。

【 0 0 7 1 】

さらに、3dot/600dpi分の記録媒体の搬送を行った後の4走査目では、図13のブラックヘッドの1301aにあたる図8(1)に示したブラックインクを吐出可能なn1～n30の30ノズルの内、n19～n30までの12ノズルを吐出に使用して記録が行われる。ここでは、12ノズルの内の19から21番目までの3ノズルについては、図12に示す間引きパターンa3を用いて図13のブラックデータのある13bの領域を記録し、22から24番目までの3ノズルは、図12の間引きパターンa2を用いて図13のブラックデータのある13cの領域を記録し、25から30番目までの6ノズルに関しては、1走査目と同様にして図12の間引きパターンb1を用いて記録を行う。また、この4走査目の記録においては、図13のブラックデータのある13aの領域は既に完成しているため記録はされない。

【 0 0 7 2 】

さらに、6dot/600dpi分の記録媒体の搬送を行い、続く5走査目の記録においては、図13のブラックヘッドの1301bにあたる図8(2)に示したブラックインクを吐出可能なn1～n30の30ノズルの内、n16～n27までの12ノズルを吐出に使用して記録が行われる。ここでは、その内の16から18番目までの3ノズルについては、図12に示す間引きパターン(a3)を用いて図13のブラックデータのある13cの領域を記録し、19から27番目までの9ノズルは、2走査目と同様にして各画像領域の記録を行う。また、図13のブラックデータのある13bの領域は、先の走査において記録が既に完成しているためこの走査では記録は行われない。また、この5走査目では図13のカラーへッドにあたる図8に示したカラーインクを吐出する12ノズルの内の7から12番目までの6ノズルは、図12に示す間引きパターン(b1)を用いて、図13のカラーデータのある13dの領域を記録する。

【 0 0 7 3 】

さらに、3dot/600dpi分の記録媒体の搬送を行い、続く6走査目では、3走査目と同様にしてブラックの各画像領域の記録を行い、図13中のブラックデータのある13cの領域は先の走査において既に記録が完成しているため、この6走査目では記録は行われない。また、この6走査目では図13のカラーへッドにあたる図8に示したカラーインクを吐出する12ノズルの内の4から9番目までの6ノズルは、図12に示す間引きパターン(b2)を用いて図13のカラーデータのある13dの領域を記録し、10から12番目までの3ノズルは、図12の間引きパターン(a1)を用いて図13のカラーデータのある13eの領域を記録する。

【 0 0 7 4 】

10

20

30

40

50

さらに、 $3 \text{ dot} / 600 \text{ dpi}$ 分の記録媒体の搬送を行い、続く 7 走査目では、ブラックの記録は 4 走査目と同様にし、カラーの記録は図 13 のカラー ヘッドにあたる図 8 に示したカラーインクを吐出する 12 ノズルの内の 1 から 6 番目までの 6 ノズルは、図 12 の間引きパターン (b3) を用いて図 13 のカラーデータのある 13d の領域を完成し、7 から 9 番目までの 3 ノズルは、図 12 の間引きパターン (a2) を用いて図 13 のカラーデータのある 13e の領域を記録し、10 から 12 番目までの 3 ノズルは、図 12 の間引きパターン (a1) を用いて図 13 のカラーデータのある 13f の領域を記録する。

【0075】

さらに、 $6 \text{ dot} / 600 \text{ dpi}$ 分の記録媒体の搬送を行い、8 走査目(不図示)では、ブラックの記録は 5 走査目と同様にし、カラーの記録は図 13 のカラー ヘッドにあたる図 8 に示したカラーインクを吐出する 12 ノズルの内の 1 から 3 番目までの 3 ノズルは、図 12 に示す (a3) の間引きパターンを用いて図 13 のカラーデータのある 13e の領域を完成し、4 から 6 番目までの 3 ノズルは、図 12 の (a2) の間引きパターンを用いて図 13 のカラーデータのある 13f の領域を記録し、7 から 12 番目までの 6 ノズルに関しては、5 走査目と同様にして図 12 の (b1) の間引きパターンを用いて記録を行う。

10

【0076】

さらに、 $3 \text{ dot} / 600 \text{ dpi}$ 分の記録媒体の搬送を行い、9 走査目(不図示)では、ブラックの記録は 6 走査目と同様にし、カラーの記録は図 13 のカラー ヘッドにあたる図 8 に示したカラーインクを吐出する 12 ノズルの内の 1 から 3 番目までの 3 ノズルは、図 12 の (a3) の間引きパターンを用いて図 13 のカラーデータのある 13f の領域を完成し、4 から 12 番目までの 9 ノズルは、6 走査目と同様にして各画像領域の記録を行う。

20

【0077】

以下、10 走査目は 7 走査目と同様に、11 走査目は 8 走査目と同様に、12 走査目は 9 走査目と同様にして記録を行う。

【0078】

以上のように、ブラックインクを吐出する第 1 の吐出口列、カラーインクを吐出する第 2 の吐出口列で画像を完成させる主走査方向への記録走査回数が各々 3 回で、1 主走査毎に副走査方向へ記録媒体を搬送する 1 回の搬送量を $6 \text{ dot} / 600 \text{ dpi}$ と $3 \text{ dot} / 600 \text{ dpi}$ の 2 種類を備えた場合、ブラックインクを吐出する第 1 の吐出口列で画像を完成させる記録走査回数 $m = 3$ より、 $(m + a) = (3 + 1) = 4$ 回 [a は 1] 連続して記録媒体を搬送する搬送量は、 $(6 + 3 + 3 + 6) \text{ dot} / 600 \text{ dpi}$ の $18 \text{ dot} / 600 \text{ dpi}$ と $(3 + 3 + 6 + 3) \text{ dot} / 600 \text{ dpi}$ 又は $(3 + 6 + 3 + 3) \text{ dot} / 600 \text{ dpi}$ の $15 \text{ dot} / 600 \text{ dpi}$ の 2 種類となる。ブラックインクを吐出する第 1 の吐出口列に対して、カラーインクを吐出する第 2 の吐出口列の記録媒体を給紙する給紙方向側から使用する吐出口先端部の位置を、図 8 (1)、図 13 の 1301a のように $18 \text{ dot} / 600 \text{ dpi}$ の長さ、図 8 (2)、図 13 の 1301b のように $15 \text{ dot} / 600 \text{ dpi}$ の長さにすることで、マルチパス記録方法で特有の色間(ブラックとカラー間)でのにじみを防止できる上、ブラックインクで完成された画像領域内にカラーインクでの記録を行うまでの時間を常に一定にすことができ、副走査方向への記録走査毎の色ムラを防止する効果もある。

30

【0079】

なお、本実施形態では、間引きパターンを固定的なパターンとしたが、画像データとの同調性を防止するためにランダムな間引きパターンを用いても、また記録ヘッド毎に異なった間引きパターンでも良い。

【0080】

また、本実施形態では、カラーインクを吐出させる第 2 の記録ヘッドの吐出口数を 12 個とし、全吐出口を使用するようにしたが、それ以上の吐出口を備えた記録ヘッドを用いても良い。図 14 は、カラーインクを吐出する第 2 の記録ヘッド 1402 を、ブラックインクを吐出する第 1 の記録ヘッド 1401 と同じ吐出口数の記録ヘッドとしたものであり、

40

50

このような第2の記録ヘッド1402を用いる場合において、第2の記録ヘッド1402のn1～n12までの12個の吐出口をインク吐出に使用する吐出口とすることで、前述の例と同様の記録を行うことが可能である。

【0081】

また、ブラックインクを吐出させる第1の記録ヘッドも同様に30個の吐出口数を備えていたがそれ以上またはそれ以下の吐出口数を備えて、本マルチパス記録方法で使用する吐出口は本実施形態で使用した12個の位置としても良い。

【0082】

また、本実施形態においては、ブラックインクを吐出する第1の吐出口列に対して、カラーインクを吐出する第2の吐出口列の記録媒体を給紙する給紙方向側から使用する吐出口先端部の位置を、図8(1)、図13の1301aのように18dot/600dpiの長さ、図8(2)、図13の1301bのように15dot/600dpiの長さであったが、この長さに限るものではなく、図15に示す様なブラックインクを吐出させる第一の吐出口列の吐出口数が31個で、 $(m+a) = (3+1) = 4$ 回[aは1]連続して記録媒体を搬送する搬送量の $(6+3+3+6)dot/600dpi$ の18dot/600dpiより大きく $(m+a+1) = (3+1+1) = 5$ 回[aは1]連続して記録媒体を搬送する搬送量の $(6+3+3+6+3)dot/600dpi$ の21dot/600dpiより小さい図15(A)に示した19dot/600dpiの長さと、 $(m+a) = (3+1) = 4$ 回[aは1]連続して記録媒体を搬送する搬送量の $(3+3+6+3)dot/600dpi$ 又は $(3+6+3+3)dot/600dpi$ の15dot/600dpiより大きく $(m+a+1) = (3+1+1) = 5$ 回[aは1]連続して記録媒体を搬送する搬送量の $(3+3+6+3+3)dot/600dpi$ の18dot/600dpi又は $(3+6+3+3+6)dot/600dpi$ の21dot/600dpiより小さい図15(B)に示した16dot/600dpiの長さにすると、ブラックインクを吐出する第1の記録ヘッドの吐出口n20又n17を使用して完成した画像端部と、カラーインクを吐出させる第2の記録ヘッドの吐出口n12を使用して記録する画像端部が本実施形態よりも1dot/600dpi離れているため、記録走査の境界部分でのブラックとカラーの色間でのにじみを防止するには、より良い効果が得られる。

【0083】

本実施形態において、以上のような制御を行うことにより、マルチパス記録方法における色間にじみを防止し、更に記録媒体を搬送する搬送量を2種類以上備えた記録方法においても、色ムラを防止した高品位な画像を記録することが可能なインクジェット記録装置を提供できる。

【0084】

(第2の実施形態)

次に、本発明の第2の実施形態について、図を参照して説明する。

【0085】

図16は、本発明の第2の実施形態に係る記録ヘッドを示す図である。図16に示すブラックインクを吐出する第1の記録ヘッド1601は、1インチ当たりN=600個の密度で $(600dpi)n=30$ 個の吐出口(30ノズル)を配列したものである。

【0086】

本実施形態で説明する記録方法においては、第1の記録ヘッド1601のインク吐出に使用する吐出口を、図16(1)、図16(2)に示すように、19番目～30番目の吐出口(n19～n30)の12個とする。

【0087】

また、同図のカラーインクを吐出する第2の記録ヘッド1602は、1インチ当たりN=600個の密度で $(600dpi)n=18$ 個の吐出口(12ノズル)を配列したものである。本実施形態で説明する記録方法においては、第2の記録ヘッド1601に配列される吐出口のうち、図16(1)に黒丸で示すように1番目～12番目の吐出口(n1～n12)の12個、または図16(2)に示すように、4番目～15番目の吐出口(n4～n15)の12個を用いて記録する。

10

20

30

40

50

n 15) の 12 個を使用する。なお、第1の実施形態と同様に、第1の記録ヘッドと第2の記録ヘッドとの吐出口(ノズル)の位置関係は、副走査方向(図中の矢印y)については、同じ吐出口番号の位置で一致して配列され、主走査方向(図中の矢印x)については、所定の間隔をおいて配置されている。また、第1の実施形態と同様に、ブラックインクを吐出する第1の記録ヘッドとカラーインクを吐出する第2の記録ヘッドは、別体として分離された型に限らず、ブラックインク用の吐出口とカラーインク用の吐出口とを一体に有する型の記録ヘッドとして構成されても良い。また、吐出口(ノズル)列についても、図16に示すような1列の構成に限らず、前述したように、千鳥状に吐出口が配列されていても良い。また、カラーインク用の第2の記録ヘッドの吐出口数を、ブラックインク用の第1の記録ヘッドと等しい構成としても良い。また、本実施形態で使用するインクは、第1の実施形態で使用したインクを使用する。

10

【0088】

次に、本発明の第2の実施形態における記録方法を図12、図17を用いて説明する。

【0089】

図12は、第1の実施形態で説明したように、相互に補完関係にある3種類の間引きパターンについて、吐出口数が3と6の場合のそれぞれに対応したものを示した図である。

【0090】

また、図17は、本実施形態における記録動作を、記録ヘッドの主走査方向への走査毎に対応させて説明する図である。図17の1701は、図16に示すブラックインク用の記録ヘッド1601に対応し、記録ヘッド内の黒丸がインク吐出に使用する吐出口を表している。また、図17の1702a、1702bは、カラーインク用の記録ヘッド(図16のカラーインク用記録ヘッド1602に対応)であり、1702aは、図16(1)で示す第2の記録ヘッド1602に対応し、n1～n12までの12の吐出口を使用して記録を行うことを示している。また、図17の1702bは、図16(2)で示す第2の記録ヘッド1602に対応し、n4～n15の12の吐出口を使用して記録を行うことを示している。このように、本実施形態では、カラーインク用の第2の記録ヘッドについて、1702aで示すようにn1～n12の吐出口を使用して記録を行う動作と、1702bで示すようにn4～n15の吐出口を使用して記録を行う動作とを、適宜行うものである。

20

【0091】

まず、図17に示す1走査目では、ブラックインク用の第1の記録ヘッド1701(図16に示す記録ヘッド1601に対応)に設けられるn1～n30の30ノズルの内、n19～n30までの12ノズルを吐出に使用して記録を行う。

30

この記録においては、その内の25から30番目(n25～n30)までの6ノズルについては、図12の(b1)の間引きパターンを用い、図17に示す、ブラックデータのある17aの領域を記録する。

【0092】

続いて、副走査方向に記録媒体を搬送するのに3dot/600dpi分の搬送距離を紙送り用のモータで駆動する。

【0093】

続いて行う2走査目の記録においては、1走査目と同様にブラックインク用の第1の記録ヘッド1701のn19～n30までの12ノズルを吐出に使用して記録を行う。この記録においては、12ノズルの内の22から27番目(n22～n27)までの6ノズルについては、図12の(b2)の間引きパターンを用いて、図17に示されるブラックデータのある17aの領域を記録し、また、n28～n30までの3ノズルについては、図12の(a1)の間引きパターンを用いて、図17に示されるブラックデータのある17bの領域を記録する。

40

【0094】

続いて3dot/600dpi分の記録媒体の搬送を行い、続く3走査目の記録では、ブラックインク用の第1の記録ヘッドのn19～n30までの12ノズルを吐出に使用して記録を行う。この記録においては、12ノズルの内のn19～n24までの6ノズルにつ

50

いては、図12の(b3)の間引きパターンを用いて図17に示されるブラックデータのある17aの領域を記録し、n25～n27までの3ノズルについては、図12の(a2)の間引きパターンを用いて図17に示されるブラックデータのある17bの領域を記録し、さらに、n28～n30までの3ノズルについては、図12の(a1)の間引きパターンを用い、図17に示されるブラックデータのある17cの領域を記録する。

【0095】

さらに、6dot/600dpi分の記録媒体の搬送を行い、続いて行う4走査目の記録では、ブラックインク用の記録ヘッド1701については、先の走査と同様に、n19～n30までの12ノズルを吐出に使用して記録を行い、この4走査目の記録においては、12ノズルの内のn19～n21までの3ノズルについては、図12の(a3)の間引きパターンを用い、図17に示されるブラックデータのある17bの領域を記録し、n22～n24までの3ノズルについては、図12の(a2)の間引きパターンを用いて図17に示されるブラックデータのある17cの領域を記録し、n25～n30までの6ノズルについては、1走査目と同様にして図12の(b1)の間引きパターンを用いて記録を行う。また、図17のブラックデータのある17aの領域は先の走査において既に完成しているため、この4走査目においては記録は行われない。10

【0096】

さらに、3dot/600dpi分の記録媒体の搬送を行った後の5走査目の記録では、ブラックインク用の第1の記録ヘッド1701のn19～n30までの12ノズルを吐出に使用し、その内のn19～n21までの3ノズルについては、図12の(a3)の間引きパターンを用い、図17のブラックデータのある17cの領域を記録し、n22～n30までの9ノズルは、2走査目と同様にして各画像領域の記録を行う。また、図17に示されるブラックデータのある17bの領域は既に完成しているため、この5走査目においては記録は行われない。20

また、この5走査目では、カラーインク用の第2の記録ヘッド1702bに対応する図16(2)に示した記録ヘッド1602のn1～n15の15ノズルの内、n4～n15までの12ノズルを吐出に使用して記録を行う。このカラーインク用の記録ヘッドによる記録においては、12ノズルの内のn10～n15までの6ノズルについては、図12の(b1)の間引きパターンを用いて、図17のカラーデータのある17dの領域を記録する。30

【0097】

さらに、3dot/600dpi分の記録媒体の搬送を行った後の6走査目の記録においては、ブラックインク用の第1の記録ヘッド1701については、先に説明した3走査目と同様にしてブラックの各画像領域の記録を行う。ここで、図17のブラックデータのある17cの領域は、先の走査で既に完成しているため、この6走査目においては記録は行われない。また、この6走査目では、カラーインク用の第2の記録ヘッド1702について、図16(2)の1602に示した用に、n1～n15の15ノズルの内、n4～n15までの12ノズルを吐出に使用して記録を行う(図17の1702b)。このカラーインク用の記録ヘッドによる記録においては、吐出に使用するノズルの内のn7～n12までの6ノズルについては、図12の(b2)の間引きパターンを用いて、図17のカラーデータのある17dの領域を記録し、また、n13～n15までの3ノズルについては、図12の(a1)の間引きパターンを用い、図17のカラーデータのある17eの領域を記録する。40

【0098】

さらに、6dot/600dpi分の記録媒体の搬送を行った後の7走査目の記録において、ブラックの記録は4走査目と同様にし、カラーインク用の記録ヘッドによる記録は、図17の1702a、図16(1)の1602で示すようにn1～n15の15ノズルの内、n1～n12までの12ノズルを吐出に使用して記録を行う。このカラーインク用の記録ヘッドによる記録においては、吐出に使用する12ノズルの内のn1～n6までの6ノズルについては図12の(b3)の間引きパターンを用い、図17のカラーデータのあ50

る 17d の領域を完成させるよう記録し、n7 ~ n9までの3ノズルについては図12の(a2)の間引きパターンを用いることで図17のカラーデータのある17eの領域を記録し、また、n10 ~ n12までの3ノズルについては図12の(a1)の間引きパターンを用いて図17のカラーデータのある17fの領域を記録する。

【0099】

さらに、6dot/600dpi分の記録媒体の搬送を行い、続く8走査目の記録(不図示)では、ブラックの記録は5走査目と同様にし、カラーの記録は図17の1702b、図16(2)の1602で示すようにn1 ~ n15の15ノズルの内、n4 ~ n15までの12ノズルを吐出に使用して記録を行う。この8走査目のカラーインクによる記録において、吐出に使用する12ノズルの内のn4 ~ n6までの3ノズルについては図12の(a3)の間引きパターンを用いて、図17のカラーデータのある17eの領域を完成させるよう記録し、n7 ~ n9までの3ノズルについては図12の(a2)の間引きパターンを用いて図17のカラーデータのある17fの領域を記録し、n10 ~ n15までの6ノズルに関しては、5走査目と同様にして図12の(b1)の間引きパターンを用いて記録を行う。10

【0100】

さらに、3dot/600dpi分の記録媒体の搬送を行い、続く9走査目の記録(不図示)では、ブラックの記録は6走査目と同様にし、また、カラーの記録については図17の1702b、図16(2)の1602で示すように、n4 ~ n15までの12ノズルを吐出に使用して記録を行う。この9走査目におけるカラーインク用記録ヘッドによる記録では、吐出に使用する12ノズルの内のn4 ~ n6までの3ノズルについては、図12の(a3)の間引きパターンを用いて図17のカラーデータのある17fの領域を完成させるよう記録し、また、n7 ~ n15までの9ノズルは、6走査目と同様にして各画像領域の記録を行う。20

【0101】

以下、10走査目は7走査目と同様に、11走査目は8走査目と同様に、12走査目は9走査目と同様にして記録を行う。

【0102】

以上のように、ブラックインクを吐出する第1の吐出口列、カラーインクを吐出する第2の吐出口列で画像を完成させる主走査方向への記録走査回数が各々3回で、1主走査毎に副走査方向へ記録媒体を搬送する1回の搬送量を6dot/600dpiと3dot/600dpiの2種類を備えた場合、ブラックインクを吐出する第1の吐出口列で画像を完成させる記録走査回数m = 3より、(m + a) = (3 + 1) = 4回[aは1]連続して記録媒体を搬送する搬送量は、(6 + 3 + 3 + 6)dot/600dpiの18dot/600dpiと(3 + 6 + 3 + 3)dot/600dpi又は(3 + 3 + 6 + 3)dot/600dpiの15dot/600dpiの2種類となる。ブラックインクを吐出する第1の吐出口列に対して、カラーインクを吐出する第2の吐出口列の記録媒体を給紙する給紙方向側から使用する吐出口先端部の位置を、図16(1)、図17の1702aのように18dot/600dpiの長さ、図16(2)、図17の1702bのように15dot/600dpiの長さにすることで、マルチパス記録方法で特有の色間(ブラックとカラー間)でのにじみを防止できる上、ブラックインクで完成された画像領域内にカラーインクでの記録を行うまでの時間を常に一定にすることができる、副走査方向への記録走査毎の色ムラを防止する効果もある。3040

【0103】

なお、本実施形態では、間引きパターンを固定的なパターンとしたが、画像データとの同調性を防止するためにランダムな間引きパターンを用いても、また記録ヘッド毎に異なる間引きパターンでも良い。また、本実施形態では、カラーインクを吐出させる第2の記録ヘッドの吐出口数が15個であったが、それ以上でも良く、図14に示すようにカラーインクを吐出する第2の記録ヘッドを第1の記録ヘッドと同じ吐出口数のヘッドを使用し、本マルチパス記録方法でインク吐出に使用する吐出口をn1 ~ n12とn4 ~ n15ま50

での12個の吐出口としても良い。また、ブラックインクを吐出させる第1の記録ヘッドも同様に30個の吐出口数を備えていたがそれ以上またはそれ以下の吐出口数を備えて、本マルチパス記録方法で使用する吐出口は本実施形態で使用した12個の位置としても良い。

【0104】

また、本実施形態においては、ブラックインクを吐出する第1の吐出口列に対して、カラーインクを吐出する第2の吐出口列の記録媒体を給紙する給紙方向側から使用する吐出口先端部の位置を、図16(1)、図17の1702aのように $18 \text{ dot} / 600 \text{ dpi}$ の長さ、図16(2)、図17の1702bのように $15 \text{ dot} / 600 \text{ dpi}$ の長さであったが、この長さに限るものではなく、図18に示す様なブラックインクを吐出させる第一の吐出口列の吐出口数が31個で、 $(m + a) = (3 + 1) = 4$ 回[aは1]連続して記録媒体を搬送する搬送量の $(6 + 3 + 3 + 6) \text{ dot} / 600 \text{ dpi}$ の $18 \text{ dot} / 600 \text{ dpi}$ より大きく $(m + a + 1) = (3 + 1 + 1) = 5$ 回[aは1]連続して記録媒体を搬送する搬送量の $(6 + 3 + 3 + 6 + 3) \text{ dot} / 600 \text{ dpi}$ の $21 \text{ dot} / 600 \text{ dpi}$ より小さい図18(A)に示した $19 \text{ dot} / 600 \text{ dpi}$ の長さと、 $(m + a) = (3 + 1) = 4$ 回[aは1]連続して記録媒体を搬送する搬送量の $(3 + 3 + 6 + 3) \text{ dot} / 600 \text{ dpi}$ 又は $(3 + 6 + 3 + 3) \text{ dot} / 600 \text{ dpi}$ の $15 \text{ dot} / 600 \text{ dpi}$ より大きく $(m + a + 1) = (3 + 1 + 1) = 5$ 回[aは1]連続して記録媒体を搬送する搬送量の $(3 + 3 + 6 + 3 + 3) \text{ dot} / 600 \text{ dpi}$ の $18 \text{ dot} / 600 \text{ dpi}$ 又は $(3 + 6 + 3 + 3 + 6) \text{ dot} / 600 \text{ dpi} = 21 \text{ dot} / 600 \text{ dpi}$ より小さい図18(B)に示した $16 \text{ dot} / 600 \text{ dpi}$ の長さにすると、ブラックインクを吐出する第1の記録ヘッドの吐出口n20を使用して完成した画像端部と、カラーインクを吐出させる第2の記録ヘッドの吐出口n12又はn15を使用して記録する画像端部が本実施形態よりも $1 \text{ dot} / 600 \text{ dpi}$ 離れているため、記録走査の境界部分でのブラックとカラーの色間でのにじみを防止するには、より良い効果が得られる。

【0105】

本実施形態において、以上のような制御を行うことにより、マルチパス記録方法における色間にじみを防止し、更に記録媒体を搬送する搬送量を2種類以上備えた記録方法においても、色ムラを防止した高品位な画像を記録することが可能なインクジェット記録装置を提供できる。

【0106】

(第3の実施形態)

図19は、本発明の第3の実施形態に係る記録ヘッドと、記録に使用する吐出口を示す概略図である。

【0107】

図19の1901はブラックインク用の第1の記録ヘッドであり、先の実施形態において説明した図8の記録ヘッド801と同様に1インチ当たり $N = 600$ 個の密度で(600 dpi) $n = 30$ 個の吐出口(30ノズル)を有している。

本実施形態においては、図19(1)の1901に示すようにインク吐出に使用する吐出口をn25～n30までの6個、または図19(2)の1901に示すようにn25～n27までの3個として記録を行う。

【0108】

また、図19の1902は、カラーインク用の第2の記録ヘッドであり、第1の実施形態において図8に示した記録ヘッドと同様に1インチ当たり $N = 600$ 個の密度で(600 dpi) $n = 12$ 個の吐出口(12ノズル)を有している。この第2の記録ヘッド1902について、本実施形態における記録方法では、n1～n12までの12個の全吐出口を使用して記録を行う。

【0109】

また、各記録ヘッド間の吐出口(ノズル)の位置関係については、先の実施形態と同様であり、副走査方向については、同じ吐出口番号の位置で一致して配列され、主走査方向に

10

20

30

40

50

については、所定の間隔をおいて配置されている。尚、前記ブラックインクを吐出する記録ヘッドとカラーインクを吐出する記録ヘッドは、第1の実施形態で説明したように、ブラックインク用とカラーインク用とを別体とした分離型でなく、一体型の記録ヘッドとして構成されても良く、また吐出口（ノズル）列が1列でなく千鳥状に配列されていても良い。また、第2の記録ヘッドの吐出口数が第1の記録ヘッドと等しい構成でも良い。また、本実施形態で使用するインクは、第1の実施形態で使用したインクを使用する。

【0110】

次に、本発明の第3の実施形態における記録方法を図12、図20を参照して説明する。

【0111】

図12は、先の実施形態において詳述したように相互に補完関係にある3種類の間引きパターンを示す図である。10

【0112】

また、図20は、記録動作を、記録ヘッドの主走査方向への走査毎に対応させて説明する図である。

【0113】

図20の2001a、2001bは、ブラックインク用の第1の記録ヘッドであり、同じブラックインク用の記録ヘッドについて、吐出に使用する吐出口を異ならせた状態を表したものである。また、2002は、カラーインク用の第2の記録ヘッドである。この図20において、記録ヘッド内の黒丸がインク吐出に使用する吐出口を表している。20

【0114】

図20に示す2001aは、図19(1)で示す第1の記録ヘッド1901に対応し、n1～n30の吐出口のうち、n25～n30までの6の吐出口を使用して記録を行うことを表している。また、図20の2001bは、図19(2)で示す第1の記録ヘッド1901に対応し、n25～n27の3個の吐出口を使用して記録を行うことを表している。また、2002は、図19(1)、(2)に示すカラーインク用の第2の記録ヘッド1902に対応している。

【0115】

このように、本実施形態では、ブラックインク用の第1の記録ヘッドについて、2001aで示すようにn25～n30の吐出口を使用して記録を行う動作と、2001bで示すようにn25～n27の吐出口を使用して記録を行う動作とを、適宜行うものである。30

【0116】

以下、記録動作について、図20を参照し、記録走査の順に従って詳細に説明する。

【0117】

まず、1走査目では、図20の2001aに示すように、ブラックインク用記録ヘッドのn1～n30の30ノズルの内、n25～n30までの6ノズルを吐出に使用し、図20に示されるブラックデータのある領域20aを、1パス記録方法で記録する。尚、ここで1パス記録方法とは、図12に示すような間引きのパターンを用いずに記録を行うことで、1回の主走査により対応する領域の画像を完成させる記録方法である。

【0118】

続いて、副走査方向に記録媒体を搬送するのに6dot/600dpi分の搬送距離を紙送り用のモータで駆動する。その後、続く2走査目の記録においては、図20に示されるブラックデータのある領域20aは1走査目の記録で既に完成させており、図20の2001bで示すように、ブラックインク用記録ヘッドのn25～n27までの3ノズルを用い、図20のブラックデータのある領域20bを、1パス記録方法で記録する。40

【0119】

続いて、3dot/600dpi分記録媒体の搬送を行い、続く3走査目の記録を行う。この3走査目の記録の際には、図20に示されるブラックデータのある領域20a、20bそれぞれは、先の1走査目と2走査目の記録において既に完成させている。従って、この3走査目の記録においては、先の走査と同様に、図20の2001bで示すようにブラックインク用記録ヘッドのn25～n27までの3ノズルを用い、図20に示されるブ50

ックデータの領域 20c を 1 パス記録方法で記録する。

【0120】

さらに、前回同様に 3 dot / 600 dpi 分記録媒体の搬送を行った後の 4 走査目の記録を行う。この 4 走査目の記録に先立って、図 20 に示されるブラックデータがある領域 20a、20b、20c については既に完成させている。4 走査目の記録においては、ブラックインク用記録ヘッドによる記録は、1 走査目と同様に行う。

【0121】

さらに、6 dot / 600 dpi 分の記録媒体の搬送を行った後の 5 走査目の記録においては、ブラックインク用記録ヘッドによる記録は 2 走査目と同様とする。また、カラーラインク用記録ヘッド 2002 (図 19 に示す第 2 の記録ヘッド 1902 に対応) による記録は、全 12 ノズルの内の n7 ~ n12 までの 6 ノズルにより、図 12 の (b1) の間引きパターンを用い、図 20 に示されるカラーデータが存在する領域 20d を記録する。10

【0122】

さらに、3 dot / 600 dpi 分の記録媒体の搬送を行った後の 6 走査目の記録においては、ブラックインク用記録ヘッドによる記録は 3 走査目と同様とする。また、カラーラインク用記録ヘッド 2002 による記録は、全 12 ノズルの内の n4 ~ n9 までの 6 ノズルにより、図 12 の (b2) の間引きパターンを用い、図 20 のカラーデータの存在する領域 20d を記録し、また、n10 ~ n12 までの 3 ノズルにより、図 12 の (a1) の間引きパターンを用いて図 20 に示すカラーデータの存在する領域 20e を記録する。20

【0123】

さらに、3 dot / 600 dpi 分の記録媒体の搬送を行った後の 7 走査目の記録においては、ブラックインク用記録ヘッドによる 4 走査目と同様とする。また、カラーラインク用記録ヘッド 2002 による記録は、全 12 ノズルの内の n1 ~ n6 までの 6 ノズルにより、図 12 の (b3) の間引きパターンを用い、図 20 のカラーデータの存在する領域 20d を完成させるよう記録するとともに、n7 ~ n9 までの 3 ノズルにより図 12 の (a2) の間引きパターンを用い、図 20 のカラーデータの存在する領域 20e を記録し、n10 ~ n12 までの 3 ノズルにより図 12 の (a1) の間引きパターンを用いて図 20 に示されるカラーデータの存在する領域 20f を記録する。

【0124】

さらに、6 dot / 600 dpi 分の記録媒体の搬送を行った後の 8 走査目 (不図示) の記録においては、ブラックインク用記録ヘッドによる記録は 5 走査目と同様とする。また、カラーラインク用記録ヘッド 2002 によるカラー記録は、全 12 ノズルの内の n1 ~ n3 までの 3 ノズルにより図 12 の (a3) の間引きパターンを用い、図 20 に示されるカラーデータの存在する領域 17e を完成させるよう記録し、n4 ~ n6 までの 3 ノズルにより図 12 の (a2) の間引きパターンを用いて図 20 のカラーデータの存在する領域 17f を記録し、また、n7 ~ n12 までの 6 ノズルについては 5 走査目の記録と同様にして図 12 の (b1) の間引きパターンを用いて記録を行う。30

【0125】

さらに、3 dot / 600 dpi 分の記録媒体の搬送を行い、続く 9 走査目 (不図示) の記録においては、ブラックインク用記録ヘッドによる記録は 6 走査目と同様とする。また、カラーラインク用記録ヘッド 2002 による記録については、全 12 ノズルの内の n1 ~ n3 までの 3 ノズルにより図 12 の (a3) の間引きパターンを用いて図 20 に示されるカラーデータのある領域 17f を完成させるよう記録し、n4 ~ n12 までの 9 ノズルについては 6 走査目と同様にして各画像領域の記録を行う。40

【0126】

以下、10 走査目は 7 走査目と同様に、11 走査目は 8 走査目と同様に、12 走査目は 9 走査目と同様にして記録を行う。

【0127】

以上説明した本実施形態の記録方法は、ブラックインクを吐出する第 1 の記録ヘッドの吐出口列で画像を完成させる主走査方向への記録走査回数を 1 回、カラーインクを吐出する50

第2の吐出口列で画像を完成させる主走査方向への記録走査回数が3回であり、ブラックとカラーとで回数が異なる。この記録方法において、1主走査毎に副走査方向へ記録媒体を搬送する1回の搬送量を $6 \text{ dot} / 600 \text{ dpi}$ と $3 \text{ dot} / 600 \text{ dpi}$ の2種類を備えた場合、ブラックインクを吐出する第1の吐出口列で画像を完成させる記録走査回数 $m = 1$ より、 $(m + a) = (1 + 3) = 4$ 回[a は3]連続して記録媒体を搬送する搬送量は、 $(6 + 3 + 3 + 6) \text{ dot} / 600 \text{ dpi}$ の $18 \text{ dot} / 600 \text{ dpi}$ と $(3 + 3 + 6 + 3) \text{ dot} / 600 \text{ dpi}$ 又は $(3 + 6 + 3 + 3) \text{ dot} / 600 \text{ dpi}$ の $15 \text{ dot} / 600 \text{ dpi}$ の2種類となる。ブラックインクを吐出する第1の吐出口列に対して、カラーインクを吐出する第2の吐出口列の記録媒体を給紙する給紙方向側から使用する吐出口先端部の位置を、図19(1)、図20の2001aの様に $18 \text{ dot} / 600 \text{ dpi}$ の長さ、図19(2)、図20の2001bの様に $15 \text{ dot} / 600 \text{ dpi}$ の長さにする本発明を利用して、カラーインクを吐出する第2の記録ヘッドが3回の記録走査で画像を完成させるマルチパス記録方法でブラックインクを吐出する第1の記録ヘッドが1回の記録走査で画像を完成させる1パス記録方法の組み合わせにおいても、マルチパス記録方法で特有の色間(ブラックとカラー間)でのにじみを防止できる上、ブラックインクで完成された画像領域内にカラーインクでの記録を行うまでの時間を常に一定にすことができ、副走査方向への記録走査毎の色ムラを防止する効果もある。
10

【0128】

なお、本実施形態では、間引きパターンを固定的なパターンとしたが、画像データとの同調性を防止するためにランダムな間引きパターンを用いても、また記録ヘッド毎に異なった間引きパターンでも良い。また、本実施形態では、カラーインクを吐出させる第2の記録ヘッドの吐出口数が12個とし全吐出口を使用するようにしたが、それ以上でも良く、図14に示すようにカラーインクを吐出する第2の記録ヘッドを第1の記録ヘッドと同じ吐出口数のヘッドを使用し、本マルチパス記録方法でインク吐出に使用する吐出口を $n_1 \sim n_{12}$ までの12個の吐出口としても良い。また、ブラックインクを吐出させる第1の記録ヘッドも同様に30個の吐出口数を備えていたがそれ以上またはそれ以下の吐出口数を備えて、本マルチパス記録方法で使用する吐出口は本実施形態で使用した6個又は3個の位置としても良い。
20

【0129】

また、本実施形態においては、ブラックインクを吐出する第1の吐出口列に対して、カラーインクを吐出する第2の吐出口列の記録媒体を給紙する給紙方向側から使用する吐出口先端部の位置を、図19(1)、図20に示す2001aの様に $18 \text{ dot} / 600 \text{ dpi}$ の長さ、図19(2)、図20に示す2001bの様に $15 \text{ dot} / 600 \text{ dpi}$ の長さであったが、この長さに限るものではなく、図21に示す様なブラックインクを吐出させる第一の吐出口列の吐出口数が31個で、 $(m + a) = (1 + 3) = 4$ 回[a は3]連続して記録媒体を搬送する搬送量の $(6 + 3 + 3 + 6) \text{ dot} / 600 \text{ dpi}$ の $18 \text{ dot} / 600 \text{ dpi}$ より大きく $(m + a + 1) = (1 + 3 + 1) = 5$ 回[a は3]連続して記録媒体を搬送する搬送量の $(6 + 3 + 3 + 6 + 3) \text{ dot} / 600 \text{ dpi}$ の $21 \text{ dot} / 600 \text{ dpi}$ より小さい図21(A)に示した $19 \text{ dot} / 600 \text{ dpi}$ の長さと、 $(m + a) = (1 + 3) = 4$ 回[a は3]連続して記録媒体を搬送する搬送量の $(3 + 3 + 6 + 3) \text{ dot} / 600 \text{ dpi}$ 又は $(3 + 6 + 3 + 3 + 3) \text{ dot} / 600 \text{ dpi}$ の $15 \text{ dot} / 600 \text{ dpi}$ より大きく $(m + a + 1) = (1 + 3 + 1) = 5$ 回[a は3]連続して記録媒体を搬送する搬送量の $(3 + 3 + 6 + 3 + 3) \text{ dot} / 600 \text{ dpi}$ の $18 \text{ dot} / 600 \text{ dpi}$ 又は $(3 + 6 + 3 + 3 + 6) \text{ dot} / 600 \text{ dpi}$ の $21 \text{ dot} / 600 \text{ dpi}$ より小さい図21(B)に示した $16 \text{ dot} / 600 \text{ dpi}$ の長さにすると、ブラックインクを吐出する第1の記録ヘッドの吐出口 n_{26} を使用して完成した画像端部と、カラーインクを吐出させる第2の記録ヘッドの吐出口 n_{12} を使用して記録する画像端部が本実施形態よりも $1 \text{ dot} / 600 \text{ dpi}$ 離れているため、記録走査の境界部分でのブラックとカラーの色間でのにじみを防止するには、より良い効果が得られる。
30
40

【0130】

本実施形態において、以上のような制御を行うことにより、1パス記録方法と3パス記録方法の様にマルチパス数が異なった組み合わせにおいても色間のにじみを防止し、更に記録媒体を搬送する搬送量を2種類以上備えた記録方法においても、色ムラを防止した高品位な画像を記録することが可能なインクジェット記録装置を提供できる。

【0131】

(第4の実施形態)

次に、本発明の第4の実施形態について、図を参照して詳細に説明する。

【0132】

図22は、本発明の第4の実施形態に係る記録ヘッドの配置と、記録の際にインク吐出に使用するノズルを示す概略図であり、先に説明した他の図と同様に、黒丸がインク吐出に使用するノズルを示している。10

【0133】

図22(1)および(2)に示すブラックインクを吐出する第1の記録ヘッド2201は、1インチ当たり $N = 600$ 個の密度で(600 dpi) $n = 30$ 個の吐出口(30ノズル)を有している。本実施形態における記録方法においては、インク吐出に使用する吐出口を図22(1)の2201に示した $n_1 \sim n_6$ までの6個、または図22(2)の2201に示した $n_4 \sim n_6$ までの3個とし、記録動作において、適宜使い分けている。

【0134】

また、図22に示したカラーインクを吐出する第2の記録ヘッド2202は、1インチ当たり $N = 600$ 個の密度で(600 dpi) $n = 12$ 個の吐出口(12ノズル)を有している。本実施形態における記録方法においては、カラーインク用の第2の記録ヘッド2202の $n_1 \sim n_{12}$ までの12個の全吐出口を使用して記録を行う。また、各記録ヘッド間の吐出口(ノズル)の位置関係は、副走査方向については、ブラックインクを吐出する記録ヘッドの $n_{19} \sim n_{30}$ の吐出口番号がカラーインクを吐出する記録ヘッドの $n_1 \sim n_{12}$ の位置で一致して配列され、主走査方向については、所定の間隔をあいて配置されている。尚、前記ブラックインクを吐出する記録ヘッドとカラーインクを吐出する記録ヘッドは、第1の実施形態で説明した様に、分離型でなく一体型の記録ヘッドとして構成されても良く、また吐出口(ノズル)列が1列でなく千鳥状に配列されていても良く、また第2の記録ヘッドの吐出口数が第1の記録ヘッドと等しい構成でも良い。また、本実施形態で使用するインクは、第1の実施形態で使用したインクを使用する。30

【0135】

本発明の第4の実施形態における記録方法を図12、図23を用いて説明する。図12は、前述のように、相互に補完関係にある3種類の間引きパターンを示した図である。

【0136】

また、図23の2301a、2301bは、ブラックインク用の記録ヘッドであり、前述のように記録ヘッド内の黒丸がインク吐出に使用する吐出口を表している。図23に示す2301aは、図22(1)で示す第1の記録ヘッド2201に対応し、 $n_1 \sim n_6$ までの6個の吐出口を使用して記録を行うことを示している。また、図23の2301bは、図22(2)で示す第1の記録ヘッド2201に対応し、 $n_4 \sim n_6$ の3個の吐出口を使用して記録を行うことを示している。また、図23の2302は、図22に示すカラーインク用の第2の記録ヘッド2202に対応している。このように、本実施形態では、ブラックインク用の第1の記録ヘッド2201(図22)について、図23に2301aで示すように $n_1 \sim n_6$ の吐出口を使用して記録を行う動作と、図23に2301bで示すように $n_4 \sim n_6$ の吐出口を使用して記録を行う動作とを、適宜行うものである。40

【0137】

まず、図23に示す1走査目の記録において、カラーインクを吐出する記録ヘッド2302の吐出に使用する12ノズルの内の $n_7 \sim n_{12}$ までの6ノズルにより、図12の(b1)の間引きパターンを用いて、図23に示されるカラーデータのある領域23aを記録する。

【0138】

10

20

30

40

50

続いて、副走査方向に記録媒体を搬送するのに 3 d o t / 6 0 0 d p i 分の搬送距離を紙送り用のモータで駆動する。

【 0 1 3 9 】

この搬送動作に続いて行う 2 走査目の記録においては、カラーインクを吐出する記録ヘッド 2 3 0 2 の 1 2 ノズルの内の n 4 ~ n 9 までの 6 ノズルにより、図 1 2 の (b 2) の間引きパターンを用いて図 2 3 に示されるカラーデータの存在する領域 2 3 a を記録し、また、n 1 0 ~ n 1 2 までの 3 ノズルについては図 1 2 の (a 1) の間引きパターンを用い、図 2 3 のカラーデータのある領域 2 3 b を記録する。

【 0 1 4 0 】

さらに、3 d o t / 6 0 0 d p i 分記録媒体の搬送を行った後の 3 走査目の記録においては、カラーインク用の記録ヘッド 2 3 0 2 の全 1 2 ノズルの内の n 1 ~ n 6 までの 6 ノズルにより、図 1 2 の (b 3) の間引きパターンを用い図 2 3 に示されるカラーデータの領域 2 3 a を記録し、また、n 7 ~ n 9 までの 3 ノズルについては図 1 2 の (a 2) の間引きパターンを用いて図 2 3 の領域 2 3 b を記録し、また、n 1 0 ~ n 1 2 までの 3 ノズルについては図 1 2 の (a 1) の間引きパターンを用いて図 2 3 のカラーデータのある領域 2 3 c を記録する。 10

【 0 1 4 1 】

さらに、6 d o t / 6 0 0 d p i 分記録媒体の搬送を行った後の 4 走査目の記録では、カラーインク用の第 2 の記録ヘッド 2 3 0 2 の全 1 2 ノズルの内の n 1 ~ n 3 までの 3 ノズルにより、図 1 2 の (a 3) の間引きパターンを用いて、図 2 3 のカラーデータの存在する領域 2 3 b を記録し、n 4 ~ n 6 までの 3 ノズルについて図 1 2 の (a 2) の間引きパターンを用い、図 2 3 のカラーデータのある領域 2 3 c を記録し、n 7 ~ n 1 2 番目までの 6 ノズルについては、1 走査目と同様に図 1 2 の (b 1) の間引きパターンを用いて対応する領域の記録を行う。また、図 2 3 のカラーデータのある領域 2 3 a は既に記録が完成しているため本記録走査においては記録は行われない。 20

【 0 1 4 2 】

さらに、3 d o t / 6 0 0 d p i 分記録媒体の搬送を行った後の 5 走査目の記録においては、カラーインク用の第 2 の記録ヘッド 2 3 0 2 の全 1 2 ノズルの内の n 1 ~ n 3 までの 3 ノズルにより図 1 2 の (a 3) の間引きパターンを用いて図 2 3 のカラーデータ領域 2 3 c を記録し、n 4 ~ n 1 2 までの 9 ノズルについては 2 走査目と同様にして各ノズルが対応する画像領域の記録を行う。また、図 2 3 のカラーデータ領域 2 3 b については先の走査において既に完成しているため、本記録走査においては記録は行われない。 30

【 0 1 4 3 】

さらに、3 d o t / 6 0 0 d p i 分記録媒体の搬送を行った後の 6 走査目の記録においては、カラーインク用第 2 の記録ヘッド 2 3 0 2 による記録は 3 走査目の記録と同様に行う。なお、図 2 3 に示されるカラーデータ領域 2 3 c については先の走査で記録が完成している。

【 0 1 4 4 】

さらに、6 d o t / 6 0 0 d p i 分記録媒体の搬送を行った後の 7 走査目の記録においては、カラーインク用第 2 の記録ヘッド 2 3 0 2 による記録は 4 走査目と同様とする。また、ブラックインク用の第 1 の記録ヘッドによる記録は、n 1 ~ n 3 0 の 3 0 ノズルの内、n 1 ~ n 6 までの 6 個のノズルを用い、図 2 3 に示されるブラックデータの領域 2 3 d に対し、1 パス記録方法により行われる。この走査の記録において、ブラックインク用の第 2 の記録ヘッドの使用する吐出口については、図 2 3 の 2 3 0 1 a 、図 2 2 (1) の 2 2 0 1 で示している。 40

【 0 1 4 5 】

さらに、3 d o t / 6 0 0 d p i 分記録媒体の搬送を行った後の 8 走査目(不図示)の記録では、カラーの記録は 5 走査目と同様とする。また、この走査の時点で、図 2 3 のブラックデータのある領域 2 3 d は先の記録走査において既に完成されている。従って、ブラックインク用の第 2 の記録ヘッドによる記録については、図 2 3 に 2 3 0 1 b 、図 2 2 (50

2) の記録ヘッド 2201 に示すように、ブラックインクを吐出する n1 ~ n30 の 30 ノズルの内、n4 ~ n6までの 3 ノズルにより、図 23 のブラックデータのある領域 23e を 1 パス記録方法で記録する。

【0146】

さらに、3 dot / 600 dpi 分記録媒体の搬送を行った後の 9 走査目(不図示)の記録においては、カラーの記録は 6 走査目と同様とする。なお、この記録走査の時点で図 23 に示されるブラックデータの領域 23e に対する記録は既に完成されている。従って、ブラックインク用の記録ヘッドによる記録は、図 23 に示す 2301b、図 22(2) の記録ヘッド 2201 に示すように、全 30 ノズルの内の n4 ~ n6までの 3 ノズルを用いて、図 23 に示されるブラックデータ領域 23f を 1 パス記録方法で行う。

10

【0147】

以下、10 走査目は 7 走査目と同様に、11 走査目は 8 走査目と同様に、12 走査目は 9 走査目と同様にして記録を行う。

【0148】

以上のように、ブラックインクを吐出する第 1 の吐出口列で画像を完成させる主走査方向への記録走査回数が 1 回、カラーインクを吐出する第 2 の吐出口列で画像を完成させる主走査方向への記録走査回数が 3 回と異なり、1 主走査毎に副走査方向へ記録媒体を搬送する 1 回の搬送量を 6 dot / 600 dpi と 3 dot / 600 dpi の 2 種類を備えた場合、ブラックインクを吐出する第 1 の吐出口列で画像を完成させる記録走査回数 $m = 1$ より、 $(m + a) = (1 + 3) = 4$ 回 [a は 3] 連続して記録媒体を搬送する搬送量は、 $(6 + 3 + 3 + 6) dot / 600 dpi$ の 18 dot / 600 dpi と $(3 + 3 + 6 + 3) dot / 600 dpi$ 又は $(3 + 6 + 3 + 3) dot / 600 dpi$ の 15 dot / 600 dpi の 2 種類となる。そして、ブラックインクを吐出する第 1 の吐出口列に対して、カラーインクを吐出する第 2 の吐出口列の記録媒体を排紙する排紙方向側から使用する吐出口先端部の位置を、図 22(1)、図 23 の 2301a のように 18 dot / 600 dpi の長さ、図 22(2)、図 23 の 2301b のように 15 dot / 600 dpi の長さにする本発明を利用して、カラーインクを吐出する第 2 の記録ヘッドによるマルチパス記録方法で画像を完成させた後、ブラックインクを吐出する第 1 の記録ヘッドで画像を完成させる場合においても、マルチパス記録方法で特有の色間(ブラックとカラー間)でのじみを防止できる上、ブラックインクで完成された画像領域内にカラーインクでの記録を行うまでの時間を常に一定にすることでき、副走査方向への記録走査毎の色ムラを防止する効果もある。

20

30

【0149】

なお、本実施形態では、間引きパターンを固定的なパターンとしたが、画像データとの同調性を防止するためにランダムな間引きパターンを用いても、また記録ヘッド毎に異なった間引きパターンでも良い。また、本実施形態では、カラーインクを吐出させる第 2 の記録ヘッドの吐出口数が 12 個とし全吐出口を使用するようにしたが、それ以上でも良く、図 14 に示すようなカラーインクを吐出する第 2 の記録ヘッドを第 1 の記録ヘッドと同じ吐出口数のヘッドを使用し、本マルチパス記録方法でインク吐出に使用する吐出口を n19 ~ n30 までの 12 個の吐出口としても良い。また、ブラックインクを吐出させる第 1 の記録ヘッドについても 30 個の吐出口数を備えていたがそれ以上またはそれ以下の吐出口数を備えて、本マルチパス記録方法で使用する吐出口は本実施形態で使用した n1 ~ n6 までの 6 個又は n4 ~ n6 までの 3 個の位置としても良い。

40

【0150】

また、本実施形態においては、ブラックインクを吐出する第 1 の吐出口列に対して、カラーインクを吐出する第 2 の吐出口列の記録媒体を排紙する排紙方向側から使用する吐出口先端部の位置を、図 22(1)、図 23 の 2301a のように 18 dot / 600 dpi の長さ、図 22(2)、図 23 の 2301b のように 15 dot / 600 dpi の長さであったが、この長さに限るものではなく、図 24 に示す様なブラックインクを吐出させる第一の吐出口列の吐出口数が 31 個で、 $(m + a) = (1 + 3) = 4$ 回 [a は 3] 連続して

50

記録媒体を搬送する搬送量の(6 + 3 + 3 + 6 + 3) dot / 600 dpi の 18 dot / 600 dpi より大きく(m + a + 1) = (1 + 3 + 1) = 5 回[a は 3]連続して記録媒体を搬送する搬送量の(6 + 3 + 3 + 6 + 3) dot / 600 dpi の 21 dot / 600 dpi より小さい図 24(1)に示した 19 dot / 600 dpi の長さと、(m + a) = (1 + 3) = 4 回[a は 3]連続して記録媒体を搬送する搬送量の(3 + 3 + 6 + 3) dot / 600 dpi 又は(3 + 6 + 3 + 3) dot / 600 dpi の 15 dot / 600 dpi より大きく(m + a + 1) = (1 + 3 + 1) = 5 回[a は 3]連続して記録媒体を搬送する搬送量の(3 + 3 + 6 + 3 + 3) dot / 600 dpi の 18 dot / 600 dpi 又は(3 + 6 + 3 + 3 + 6) dot / 600 dpi の 21 dot / 600 dpi より小さい図 24(2)に示した 16 dot / 600 dpi の長さにすると、ブラックインクを吐出する第 1 の記録ヘッドの吐出口 n 26 を使用して完成した画像端部と、カラーインクを吐出させる第 2 の記録ヘッドの吐出口 n 12 を使用して記録する画像端部が本実施形態よりも 1 dot / 600 dpi 離れているため、記録走査の境界部分でのブラックとカラーの色間でのにじみを防止するには、より良い効果が得られる。10

【0151】

本実施形態において、以上のような制御を行うことにより、第 2 の記録ヘッドで先に画像を完成させた後、第 1 の記録ヘッドで画像を完成させる場合においてもマルチパス記録方法で特有の色間にじみを防止し、更に記録媒体を搬送する搬送量を 2 種類以上備えた記録方法においても、色ムラを防止した高品位な画像を記録することが可能なインクジェット記録装置を提供できる。20

【0152】

【発明の効果】

以上説明したように本発明によれば、マルチパス記録方法で発生する特有の色間にじみを低減し、更に記録媒体を搬送する搬送量を 2 種類以上備えた記録方法においても、色ムラを防止した高品位な画像を記録することが可能になった。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明を適用可能なインクジェット記録装置の概略説明図である。

【図 2】インクジェット記録ヘッドのノズル配列を模式的に示す図である。

【図 3】インクジェット記録装置における理想的な印字状態を説明するための図である。

【図 4】記録ヘッドにより生じる濃度ムラの印字状態を説明する図である。30

【図 5】濃度ムラを低減させるための記録方法を説明する図である。

【図 6】濃度ムラを低減させるための他の記録方法を説明する図である。

【図 7】本発明を適用可能なインクジェット記録装置の制御構成を示すブロック図である。

【図 8】本発明を適用可能な記録ヘッドの構成図である。

【図 9】本発明を適用可能な記録ヘッドの構成図である。

【図 10】本発明を適用可能な記録ヘッドの構成図である。

【図 11】本発明を適用可能な記録ヘッドの構成図である。

【図 12】本発明の実施形態における、間引きパターンを模式的に示す図である。

【図 13】本発明の第 1 の実施形態による記録方法を説明する図である。40

【図 14】本発明の第 1 の実施形態において説明する記録ヘッドの構成図である。

【図 15】本発明の第 1 の実施形態において説明する記録ヘッドの構成図である。

【図 16】本発明の第 2 の実施形態において説明する記録ヘッドの構成を示す概略図である。

【図 17】本発明の第 2 の実施形態による記録方法を説明する図である。

【図 18】本発明の第 2 の実施形態を適用可能な記録ヘッドの構成を示す概略図である。

【図 19】本発明の第 3 の実施形態における記録ヘッドの構成を示す概略図である。

【図 20】本発明の第 3 の実施形態による記録方法を説明する図である。

【図 21】本発明の第 3 の実施形態に適用可能な記録ヘッドの構成を示す概略図である。

【図 22】本発明の第 4 の実施形態における記録ヘッドの構成を示す概略図である。50

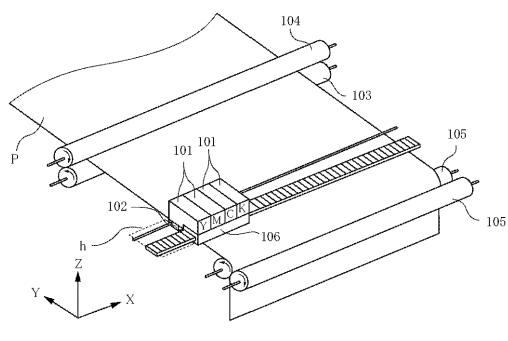
【図23】本発明の第4の実施形態による記録方法を説明する図である。

【図24】本発明の第4の実施形態に適用可能な記録ヘッドの構成を示す概略図である。

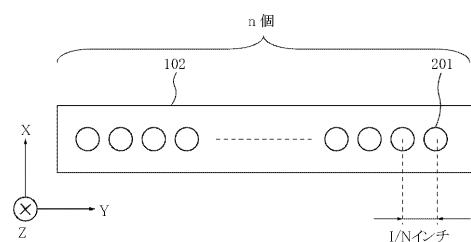
【符号の説明】

101	インクカートリッジ	10
102、41	記録ヘッド	
103	紙送りローラ	
104	補助ローラ	
105	給紙ローラ	
106	キャリッジ	
201、32	吐出口	
33	インクドロップレット	
700	中央制御部(CPU)	
701	ROM	
702	RAM	
703	画像入力部	
704	画像信号処理部	
705	バスライン	
706	操作部	
707	回復系制御部	
708	回復系モータ	20
709	ブレード	
710	キヤップ	
711	ポンプ	
712	ダイオードセンサ	
713	記録ヘッド	
714	ヘッド温度制御回路	
715	ヘッド駆動制御回路	
716	キャリッジ駆動制御回路	
717	紙送り制御回路	

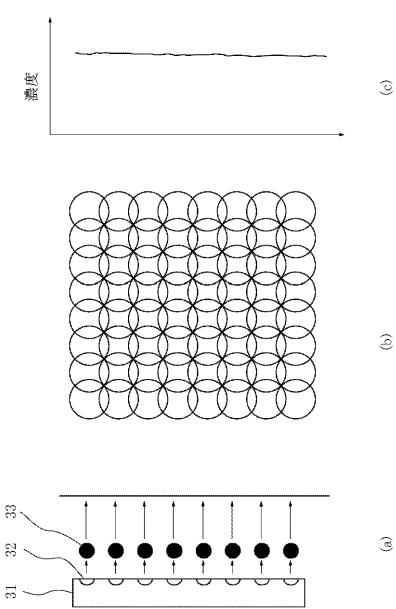
【図1】



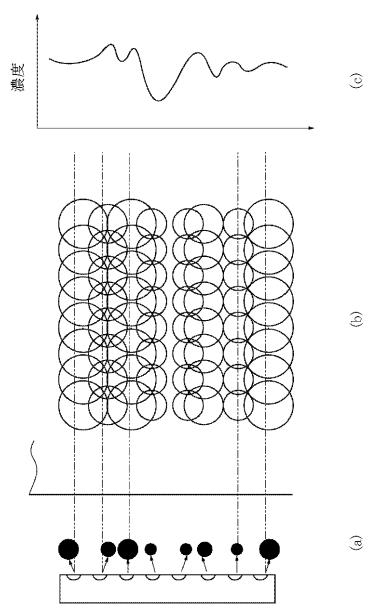
【図2】



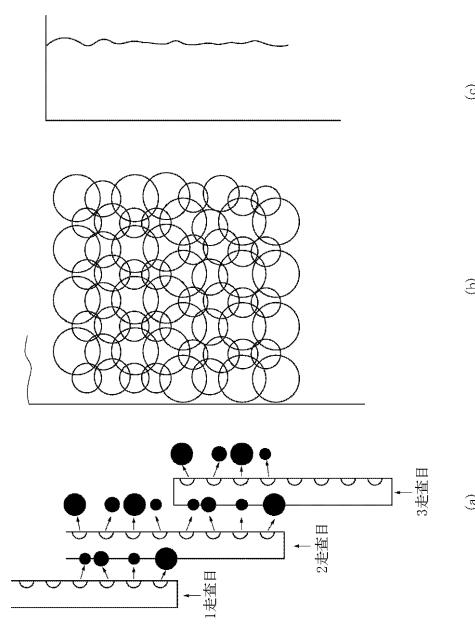
【図3】



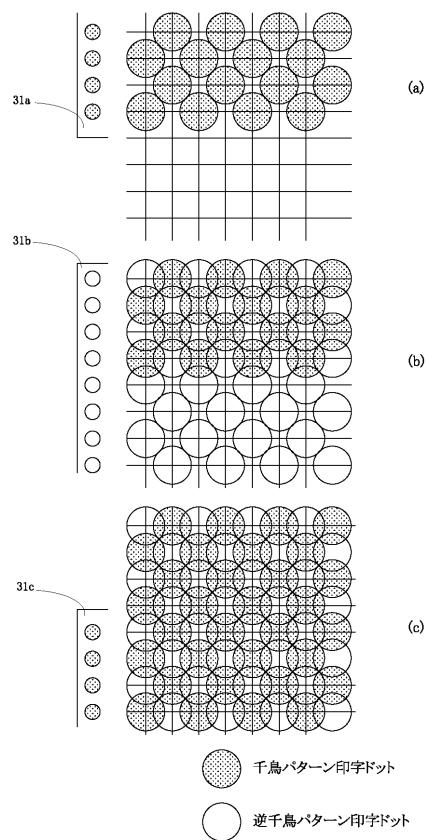
【図4】



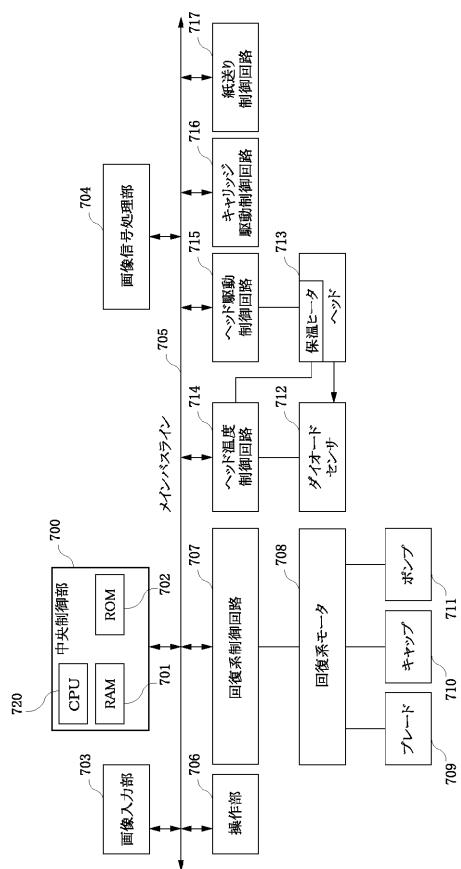
【図5】



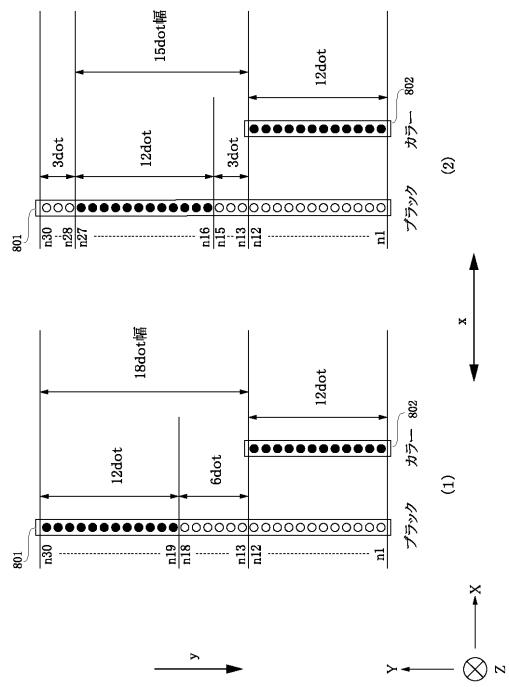
【図6】



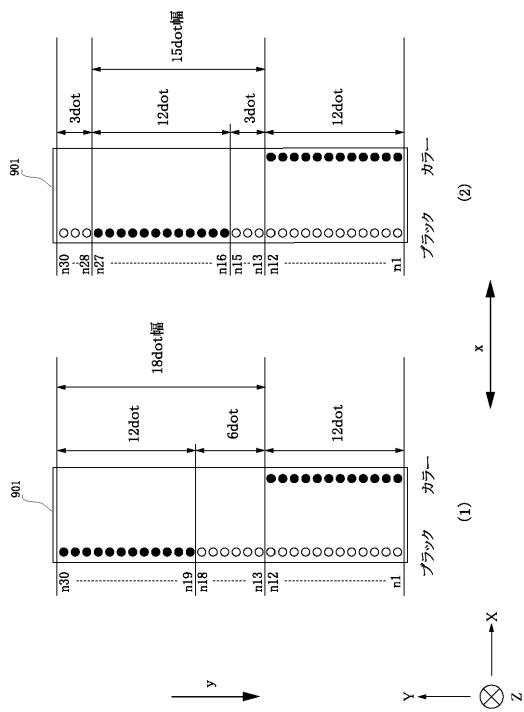
【図7】



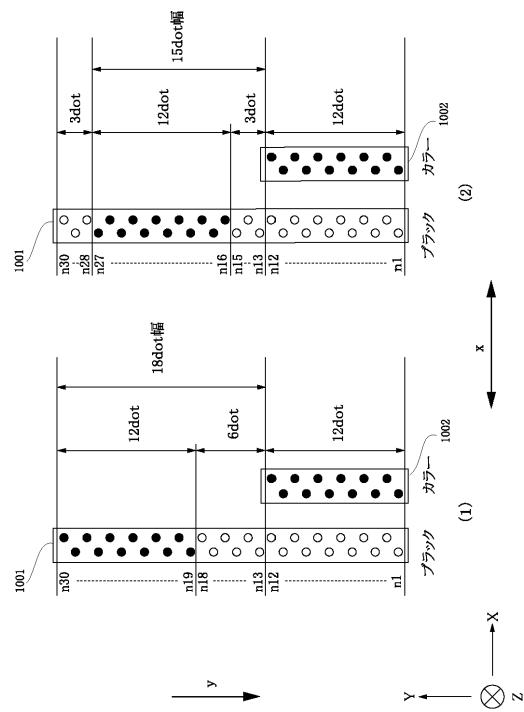
【図8】



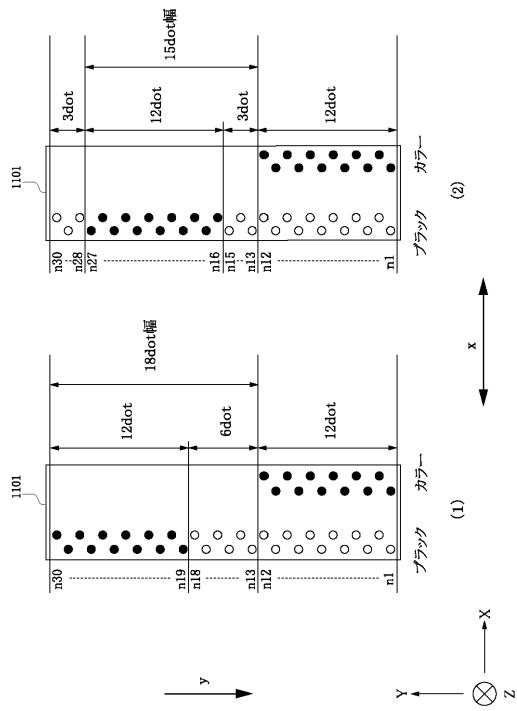
【図9】



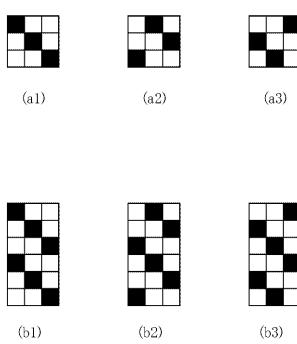
【図10】



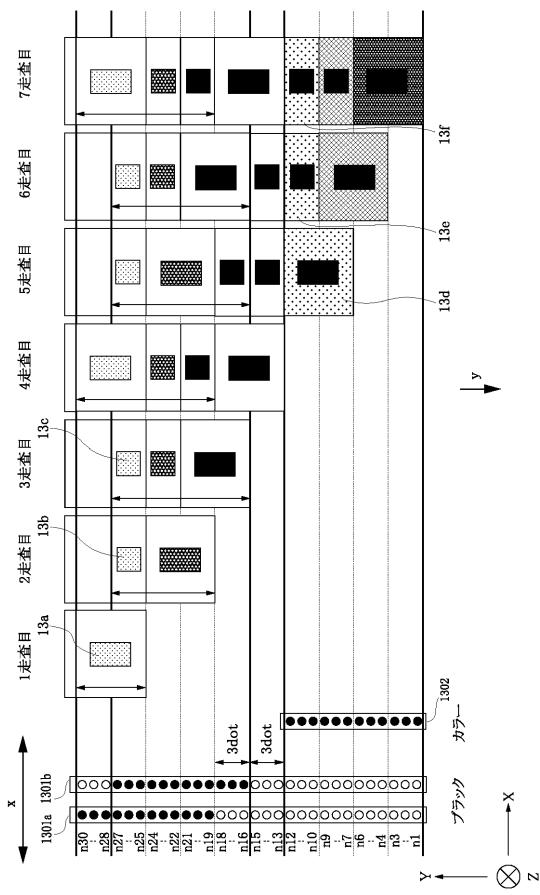
【図11】



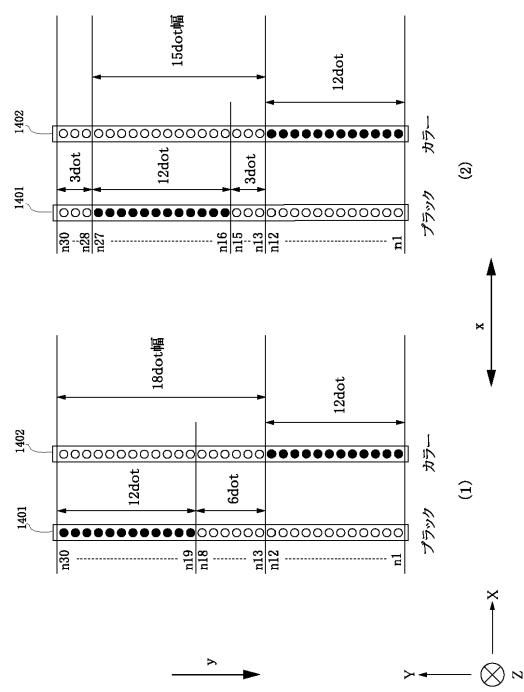
【図12】



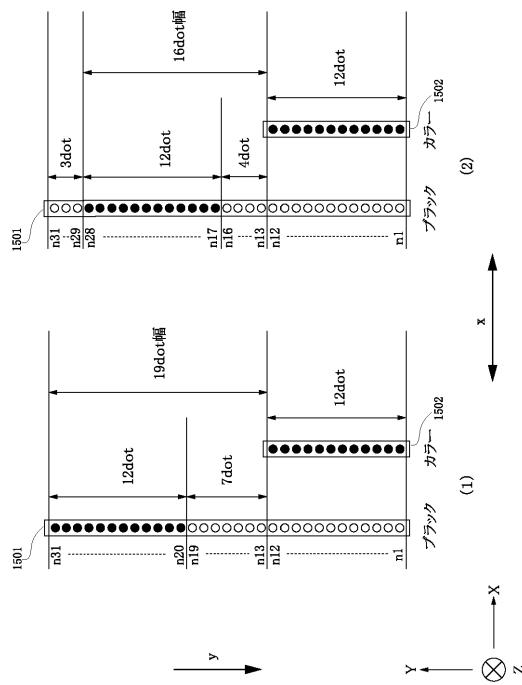
【図13】



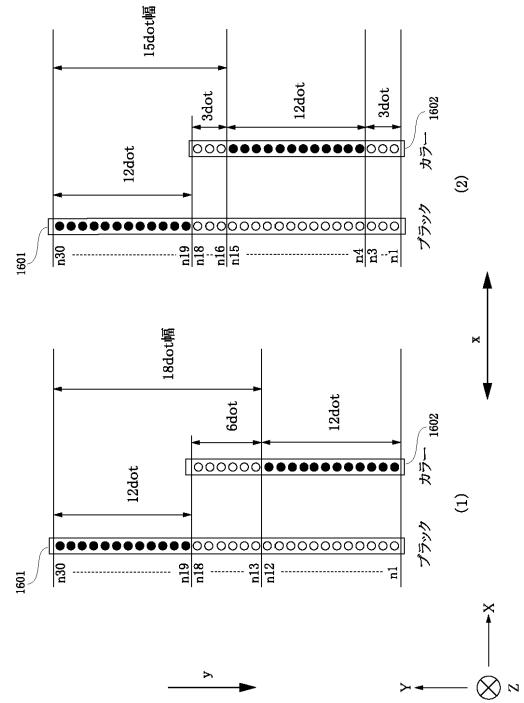
【図14】



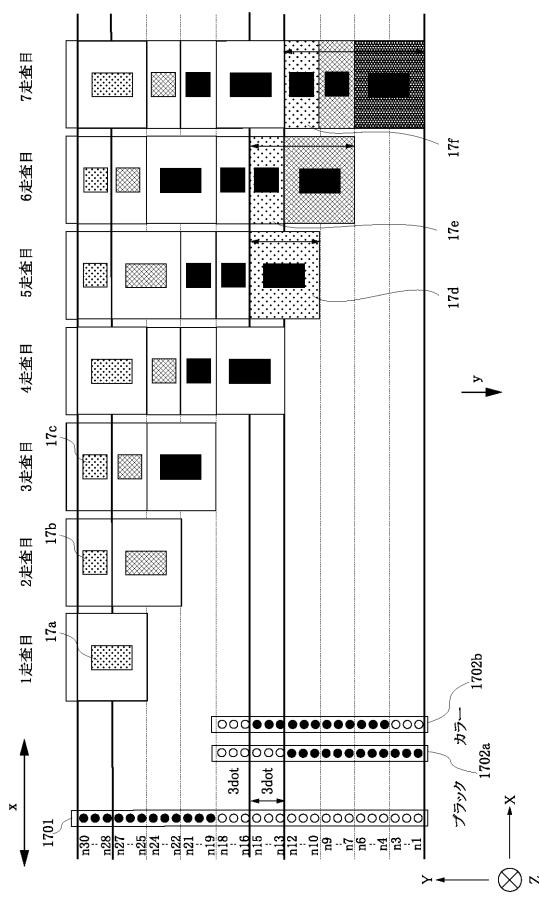
【図15】



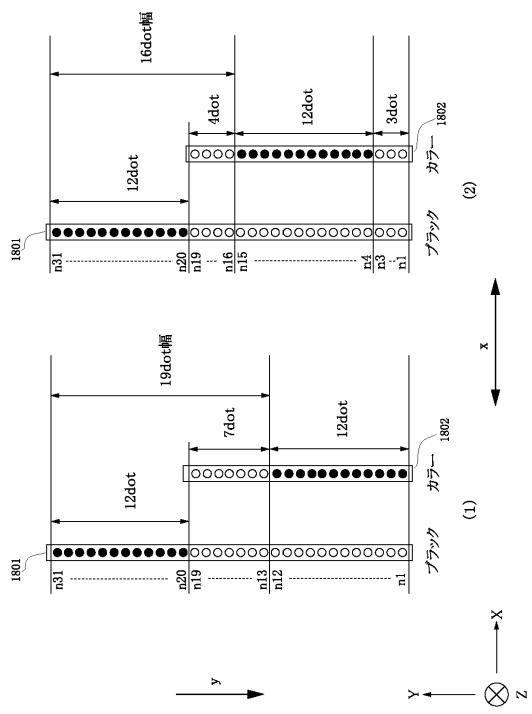
【図16】



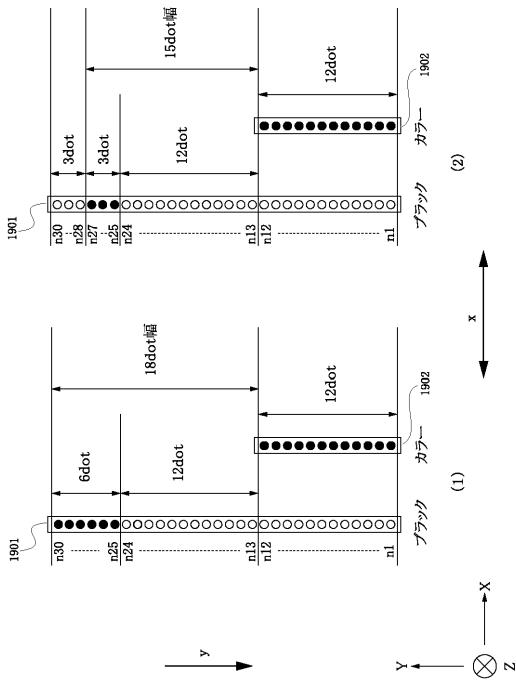
【図17】



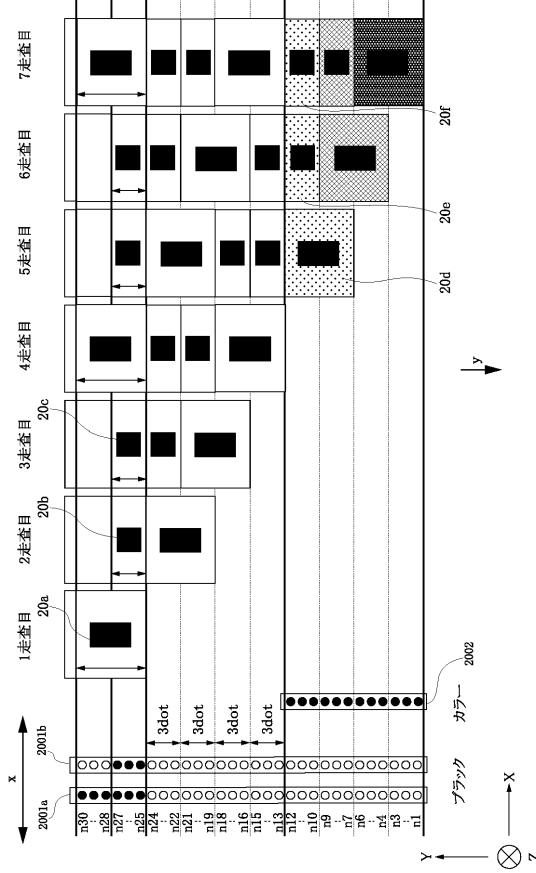
【図18】



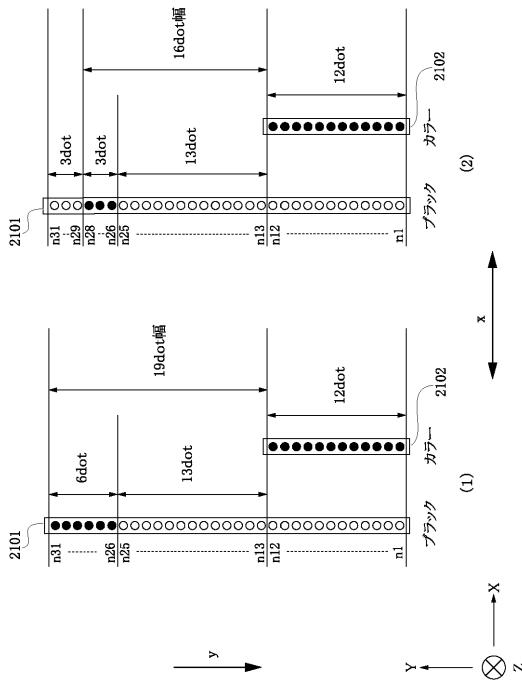
【図19】



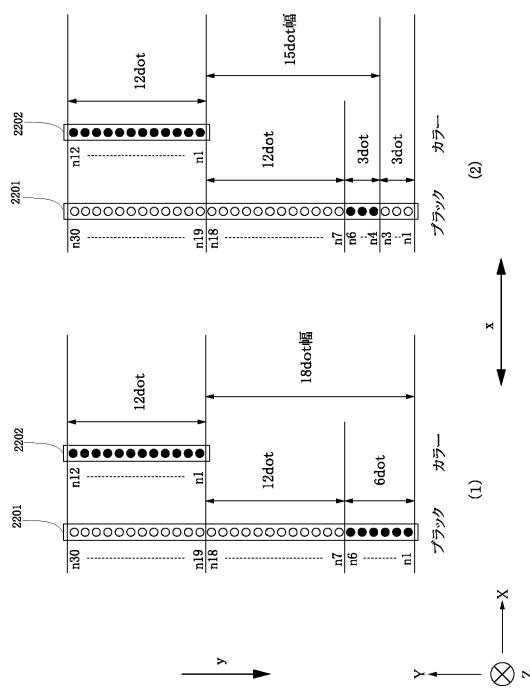
【図20】



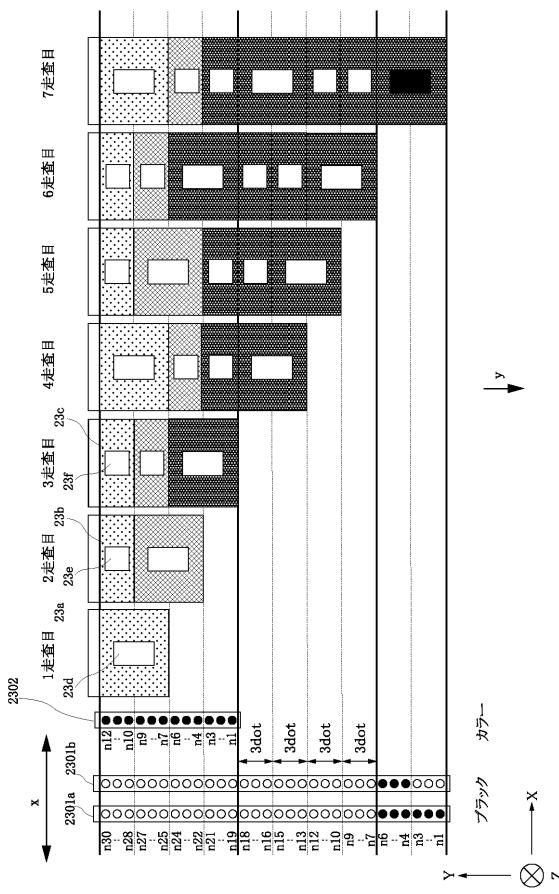
【図21】



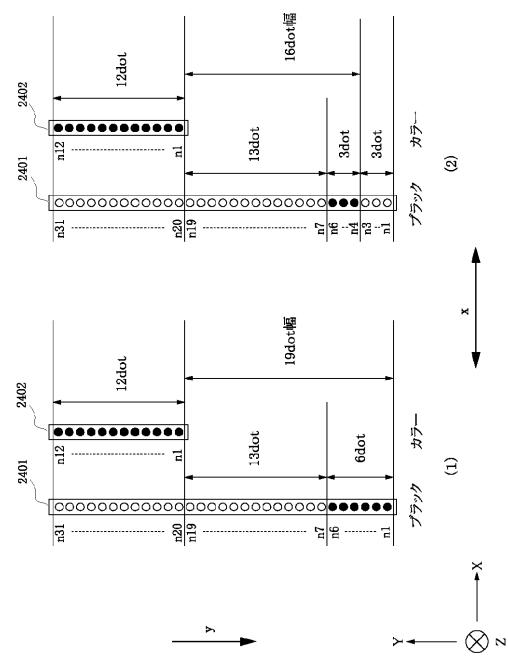
【図22】



【図23】



【図24】



フロントページの続き

(72)発明者 森山 次郎
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07-025036(JP,A)
特開平06-135014(JP,A)
特開平07-205454(JP,A)
特開平07-256874(JP,A)

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