

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5625323号
(P5625323)

(45) 発行日 平成26年11月19日(2014.11.19)

(24) 登録日 平成26年10月10日(2014.10.10)

(51) Int.Cl.

B 41 J 2/01 (2006.01)

F 1

B 41 J 2/01 213
B 41 J 2/01 107

請求項の数 5 (全 21 頁)

(21) 出願番号 特願2009-251037 (P2009-251037)
 (22) 出願日 平成21年10月30日 (2009.10.30)
 (65) 公開番号 特開2011-93248 (P2011-93248A)
 (43) 公開日 平成23年5月12日 (2011.5.12)
 審査請求日 平成24年9月27日 (2012.9.27)

(73) 特許権者 000006747
 株式会社リコー
 東京都大田区中馬込1丁目3番6号
 (74) 代理人 100070150
 弁理士 伊東 忠彦
 (72) 発明者 桑原 茂高
 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
 会社リコー内
 (72) 発明者 伊藤 貴之
 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
 会社リコー内
 審査官 小宮山 文男

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像形成装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

記録媒体を搬送する搬送手段と、

液滴を吐出する複数のノズルが前記記録媒体の搬送方向に並列して設けられ、ノズル列
毎に異なる色の液滴を吐出する記録ヘッドと、

前記記録ヘッドを前記搬送方向に直交する方向に往復移動させる移動手段と、

前記搬送手段による前記記録媒体の搬送距離を、前記記録ヘッドの第1方向への移動後
は第1搬送距離に、前記記録ヘッドの前記第1方向とは逆の第2方向への移動後は前記第
1搬送距離とは異なる第2搬送距離に変更する距離変更部と、前記記録ヘッドの前記複数のノズルのうち画像形成に使用しないノズルを、前記記録ヘ
ッドの前記第1方向への移動時には前記搬送方向の先端側から2以上の所定数のノズルに
、前記記録ヘッドの前記第2方向への移動時には前記搬送方向の後端側から前記所定数の
ノズルに変更するノズル変更部と、

前記液滴の着弾位置の誤差を測定する誤差測定部と、

前記測定された誤差が、所定の値より大きい場合に、前記距離変更部による変更および
/または前記ノズル変更部による変更を指示する指示部と、を有し、前記第1搬送距離は、(前記所定数 × 前記記録ヘッドの前記搬送方向におけるノズル間
隔 + 前記記録媒体に形成される画像の前記搬送方向におけるドット間隔)である
ことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】

記録媒体を搬送する搬送手段と、液滴を吐出する複数のノズルが前記記録媒体の搬送方向に並列して設けられ、ノズル列毎に異なる色の液滴を吐出する記録ヘッドと、前記記録ヘッドを前記搬送方向に直交する方向に往復移動させる移動手段と、前記搬送手段による前記記録媒体の搬送距離を、前記記録ヘッドの第1方向への移動後は第1搬送距離に、前記記録ヘッドの前記第1方向とは逆の第2方向への移動後は前記第1搬送距離とは異なる第2搬送距離に変更する距離変更部と、前記記録ヘッドの前記複数のノズルのうち画像形成に使用しないノズルを、前記記録ヘッドの前記第1方向への移動時には前記搬送方向の先端側から2以上の所定数のノズルに、前記記録ヘッドの前記第2方向への移動時には前記搬送方向の後端側から前記所定数のノズルに変更するノズル変更部と、

前記液滴の着弾位置の誤差が生じている信号が入力される入力部と、

前記信号が入力されると、前記距離変更部による変更および/または前記ノズル変更部による変更を指示する指示部と、を有し、

前記第1搬送距離は、(前記所定数 × 前記記録ヘッドの前記搬送方向におけるノズル間隔 + 前記記録媒体に形成される画像の前記搬送方向におけるドット間隔)であることを特徴とする画像形成装置。**【請求項3】**

前記記録ヘッドのノズルの解像度は、前記画像の解像度よりも低いことを特徴とする請求項1又は2に記載の画像形成装置。

20

【請求項4】

前記第1搬送距離は、前記搬送手段による前記記録媒体の最小の搬送距離であることを特徴とする請求項1から3の何れか一項に記載の画像形成装置。

【請求項5】

前記第2搬送距離は、前記記録ヘッドの前記第1方向及び前記第2方向への移動時において前記画像形成に使用しないノズルを除く前記複数のノズルのうち、前記搬送方向における両端部間の距離であることを特徴とする請求項1から4の何れか一項に記載の画像形成装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】**

30

【0001】

本発明は、記録媒体に例えば、インクを吐出して画像を形成する画像形成装置、画像形成方法に関する。

【背景技術】**【0002】**

従来、画像形成装置において、画像形成処理を早めるために、主走査方向方向(用紙の搬送方向と直交方向)の往路、復路でインクを吐出するいわゆる双方向印刷がある。この双方向印刷において、副走査方向に帯ムラ(色差)が生じるという問題がある。この問題を解決するために、様々な技術が提案されている。

【0003】

40

特許文献1では、ノズル列方向にカラーノズルを配置し、カラーインクの双方向着弾順を統一することで双方向色差を低減する。また、黒ノズルをカラーノズルと別に備えることで黒単色印刷の高速化を実現している(「従来技術1」という。)。

【0004】

特許文献2では、は主走査の往路と復路で使用するヘッドを切り替えることで双方向着弾順を統一させている「従来技術2」という。)。

【0005】

特許文献3では、は左右対称にカラーノズルを配置し、かつそれを副走査方向に並べることで双方向着弾順統一と画像形成高速化を図っている「従来技術3」という。)。

【発明の概要】

50

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかし、従来技術1、2では、特殊なヘッド構成あるいは複数のヘッドが必要である。従来技術3では、完全なカラー双方向着弾順の統一ができず、ムラが発生する。

【0007】

そこで、本発明は、このような問題を鑑みて、簡単な構成の記録ヘッドを用いつつ、完全にムラをなくす画像形成装置、画像形成方法を提案することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明の一態様の画像形成装置によれば、記録媒体を搬送する搬送手段と、液滴を吐出する複数のノズルが前記記録媒体の搬送方向に並列して設けられ、ノズル列毎に異なる色の液滴を吐出する記録ヘッドと、前記記録ヘッドを前記搬送方向に直交する方向に往復移動させる移動手段と、前記搬送手段による前記記録媒体の搬送距離を、前記記録ヘッドの第1方向への移動後は第1搬送距離に、前記記録ヘッドの前記第1方向とは逆の第2方向への移動後は前記第1搬送距離とは異なる第2搬送距離に変更する距離変更部と、前記記録ヘッドの前記複数のノズルのうち画像形成に使用しないノズルを、前記記録ヘッドの前記第1方向への移動時には前記搬送方向の先端側から2以上の所定数のノズルに、前記記録ヘッドの前記第2方向への移動時には前記搬送方向の後端側から前記所定数のノズルに変更するノズル変更部と、前記液滴の着弾位置の誤差を測定する誤差測定部と、前記測定された誤差が、所定の値より大きい場合に、前記距離変更部による変更および/または前記ノズル変更部による変更を指示する指示部と、を有し、前記第1搬送距離は、(前記所定数×前記記録ヘッドの前記搬送方向におけるノズル間隔+前記記録媒体に形成される画像の前記搬送方向におけるドット間隔)である。

10

20

【発明の効果】

【0009】

本発明の画像形成装置、画像形成方法であれば、簡単な構成の記録ヘッドを用いつつ、完全にムラをなくすことができる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】本実施例の画像形成装置の概略構成図。

30

【図2】画像形成部を真上から見た図。

【図3A】ノズルが千鳥状に配列された記録ヘッドの斜視図。

【図3B】ノズルが千鳥状に配列された記録ヘッドの正面図。

【図3C】ノズルが直線状に配列された記録ヘッドの正面図。

【図4】搬送ベルトの一例の断面図。

【図5】(a)はインクを吐出することを示し、(b)はインクが吐出された用紙の拡大図。

【図6】制御部などの機能構成例を示した図。

【図7】プリンタドライバの機能構成例を示した図。

【図8】2種類のインクが吐出された場合を示した図。

40

【図9】ノズルの解像度を示した図。

【図10】誤差が生じない場合のインクの着弾位置を示した図。

【図11】誤差が生じる場合のインクの着弾位置を示した図。

【図12】CPUの機能構成例を示した図。

【図13】本実施例の画像形成装置の主な処理の内容を示した図。

【図14】本実施例の記録ヘッドが印刷することを示した図(その1)。

【図15】本実施例の記録ヘッドが印刷することを示した図(その2)。

【図16】本実施例の記録ヘッドが印刷することを示した図(その3)。

【図17】本実施例の記録ヘッドが印刷することを示した図(その4)。

【図18】本実施例の記録ヘッドが印刷することを示した図(その5)。

50

【図19】本実施例の記録ヘッドが印刷することを示した図（その6）。

【図20】本実施例の記録ヘッドが印刷することを示した図（その7）。

【図21】本実施例の記録ヘッドが印刷することを示した図（その8）。

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下、図面を参照して、本発明を実施するための形態の説明を行う。なお、同じ機能を持つ構成部や同じ処理を行う過程には同じ番号を付し、重複説明を省略する。

[用語の説明]

まず以下で用いる用語の説明を行う。画像形成装置とは例えば、プリンタ、ファクシミリ、複写装置、プロッタ、これらの複合機などである。また、記録媒体は、例えば、紙、糸、纖維、皮革、金属、プラスチック、ガラス、木材、セラミックス、フィルムコートなどである。また、画像形成とは、文字や図形、パターンなどの画像を媒体に付与することや、単に液滴を記録媒体に着弾させることである。また、液滴とは、例えば、インクを示す。インクとは、インクと称されるものに限らず、記録液、定着処理液、液体などと称されるものなど、画像形成を行うことができる全ての液体の総称として用い、例えば、DNA試料、レジスト、パターン材料、トナーも含まれる。

10

【0012】

以下では、記録媒体を用紙とし、画像形成を印刷として説明する。また、主走査方向とは、記録ヘッドが移動する方向であり、副走査方向とは、用紙の搬送方向であり、主走査方向と直交する方向である。

20

[画像形成装置]

次に本実施例の画像形成装置について説明する。図1に、本実施例の画像形成装置1の概略構成図を示す。本実施例の画像形成装置1の内部に画像形成部2（後述する）等を含む。画像形成装置1の下側には、給紙トレイ4を備え、側方に排紙トレイ6が備えられている。給紙トレイ4には、多数枚の用紙3が積載されている。積載されている用紙3は、給紙コロ（半月コロ）21と図示しない分離パッドによって1枚ずつ分離され装置本体1内に給紙され、搬送機構5に送り込まれる。そして、搬送機構5によって用紙3は搬送される。そして、用紙3は、画像形成部2によって所要の画像を記録された後、排紙トレイ6に用紙3を排紙される。

30

【0013】

また、本実施例の画像形成装置1は、着脱可能な両面ユニット7を備える。両面印刷を行うときには、用紙3の一面（表面）印刷終了後、搬送機構5によって用紙3を逆方向に搬送しながら両面ユニット7内に取り込む。そして、両面ユニット7はが用紙3を反転させて裏面を印刷可能面として再度搬送機構5に送り込こむ。用紙3の裏面への印刷終了後、該用紙3は、排紙トレイ6に排紙される。

【0014】

次に、搬送機構5の詳細について説明する。搬送機構5は、搬送ガイド部23と、搬送ローラ24と、加圧コロ25と、ガイド部材26と、ガイド部材27と、押し付けコロ28と、を含む。搬送ガイド部23は、用紙3をガイド面23aに沿って上方にガイド（案内）する。又は、両面ユニット7から送り込まれた用紙3をガイド面23bに沿ってガイドする。

40

【0015】

また、搬送ローラ24は用紙3を搬送する。加圧コロ25は、搬送ローラ24に対して用紙3を押し付ける。ガイド部材26は、用紙3を搬送ローラ24側にガイドする。ガイド部材27は、両面印刷時に戻される用紙3を両面ユニット7に案内する。押し付けコロ28は搬送ローラ24から送り出す用紙3を押圧している。

【0016】

さらに、搬送機構5は、駆動ローラ31と従動ローラ32との間に掛け渡した搬送ベルト33と、帯電ローラ34と、ガイドローラ35と、図示しないガイド部材（プラテンプレート）と、図示しないクリーニングローラと、を有する。搬送ベルト33は、記録ヘッ

50

ド 1 4 で用紙 3 の平面性を維持したまま搬送する。帯電ローラ 3 4 は、搬送ベルト 3 3 を帯電させる。また、ガイドローラ 3 5 は、帯電ローラ 3 4 に対向して配置される。ガイド部材（プラテンプレート）は、搬送ベルト 3 3 を画像形成部 2 に対向する部分で案内する。クリーニングローラは、搬送ベルト 3 3 に付着した記録液（インク）を除去する。

【 0 0 1 7 】

また、搬送手段である搬送ベルト 3 3 は、無端状ベルトであり、駆動ローラ 3 1 と従動ローラ（テンションローラ）3 2 との間に掛け渡されて、図 1 の矢示方向（用紙搬送方向）に周回する。

【 0 0 1 8 】

また、搬送機構 5 から下流側には画像が記録された用紙 3 を排紙トレイ 6 に送り出すための排紙ローラ 3 8 を備えている。

【 0 0 1 9 】

次に、画像形成部 2 の詳細を説明する。また、画像形成部 2 においては、キャリッジ 1 3 には、記録ヘッド 1 4 が搭載される。キャリッジ 1 3 は、ガイドシャフト 1 1、1 2 により摺動可能に保持される。そして、移動手段である主走査モータ（図 6 参照）により、キャリッジ 1 3（記録ヘッド 1 2）は、主走査方向に往復移動される。また、キャリッジ 1 3 には、記録ヘッド 1 4 に液体を供給するインクカートリッジ 1 5 を着脱自在に搭載されている。なお、インクカートリッジ 1 5 に代えてサブタンクを搭載し、メインタンクからインクをサブタンクに補充供給する構成とすることもできる。

【 記録ヘッドについて 】

図 2 に、画像形成部 2 を真上から見た図を示す。図 2 に示すように、記録ヘッド 1 4 は、例えは、イエロー（Y）、マゼンタ（M）、シアン（C）、ブラック（Bk）の各色のインクを吐出する 4 個の記録ヘッド 1 4 y、1 4 m、1 4 c、1 4 k からなる。なお、各色のインク滴を吐出する複数のノズル列を有する 1 又は複数のヘッドを用いる構成とすることもできる。なお、色の数及び配列順序はこれに限るものではない。以下の説明では、記録ヘッド 1 4 y、1 4 m、1 4 c、1 4 k をまとめて記録ヘッド 1 4 という。

【 0 0 2 0 】

図 3 A に、記録ヘッド 1 4 y、1 4 m、1 4 c、1 4 k の斜視図を示す。記録ヘッドには、ノズル（孔）1 4 n が設けられている。ノズル孔からインクは吐出される。図 3 B に記録ヘッドの正面図を示す。本実施例の画像形成装置では、図 3 A および図 3 B に示すように、各ノズル 1 4 n を、千鳥状に設けてもよい。また、図 3 C に示すように、各ノズル 1 4 n を、直線状に設けてもよい。つまり、本実施例の記録ヘッド 1 4 として、既存のものを用いることができる。

【 0 0 2 1 】

記録ヘッド 1 4 を構成するインクジェットヘッドとしては、圧電素子などの圧電アクチュエータや発熱抵抗体などの電熱変換素子を用いて液体の膜沸騰による相変化を利用するサーマルアクチュエータ、温度変化による金属相変化を用いる形状記憶合金アクチュエータ、静電力を用いる静電アクチュエータなどがインクを吐出するためのエネルギー発生手段として使用できる。

【 0 0 2 2 】

電熱変換素子には、低い電圧が加わっても抵抗値が変化しにくく、一定以上の電圧が加わった際に抵抗値が大きく変化する非線形な特性を有する電熱変換素子を用いることができる。

【 0 0 2 3 】

線形な特性を有する電熱変換素子では、複数の発熱手段を選択的に駆動する際に、非選択の発熱手段にノイズ電圧が加わり、エネルギーを浪費したり、また駆動電圧に影響を与えてインクの吐出量が変化し、記録画像に影響を与えてしまう恐れがある。特に、複数の縦配線と複数の横配線とに電圧を印加して、縦配線と横配線との交点にマトリクス状に配置された発熱手段を選択的に駆動するインクジェット記録ヘッドでは、駆動の過程で非選択の発熱手段に駆動電圧より低い電圧が印加される恐れがある。そして、この電圧が順方

10

20

30

40

50

向である場合には、非選択の発熱手段に不要な発熱が生じることになる。不必要的発熱が生じて熱が蓄積されると、いざ吐出される際に加熱すると規定以上に発熱してしまう。その結果、必要以上の量のインクが吐出されてしまう。そのため、ノズル毎のインク吐出量にはらつきが生じてしまう。

【0024】

ところが、非線形な特性を有する電熱変換素子を用いれば、ノイズなどの駆動電圧よりも低い電圧が発熱手段に加わっても不要な発熱が生じない。そのため、インクの吐出量のばらつきが抑制できる。その結果、印刷物の粒状性、階調性が良好となる。また、不必要的発熱を防ぐことができるため、エネルギーの浪費を防ぐことができる。

【0025】

また、記録ヘッドの各電熱変換素子の抵抗値を測定し、その抵抗値に基づいて各電熱変換素子に印加する駆動電圧を調整することができる。特に記録ヘッドが長尺化した場合には、ノズル毎の電熱変換素子の抵抗値にはらつきが生じやすくなり、その結果、吐出されるインク量にはらつきが生じてしまう。しかし、各電熱抵抗素子の抵抗値をフィードバックして印加電圧を調整することで、所望の大きさのインク滴を吐出することができる。

10

【0026】

さらに、サーマル方式の記録ヘッドを用いる場合、電熱変換素子（吐出エネルギー発生体）に保護層を設けても良い。保護層を設けることで、インクによる浸食、コゲーション（インク成分の焦げ付き）やキャビテーション（気泡収縮時の衝撃による破壊）が直接電熱変換素子に作用しなくなる。電熱変換素子を痛めつけることがないので、電熱変換素子の寿命を長くすることができる。

20

【搬送ベルト33について】

次に、搬送ベルト33について説明する。図4に搬送ベルト33の一例の断面図を示す。搬送ベルト33は、単層構成とするか、又は図4に示すように第1層（最表層）33aと第2層（裏層）33bの2層構成とするか、あるいは3層以上の構成とすることができる。例えば、搬送ベルト33は、抵抗制御を行っていない純粋な厚さ40μm程度の樹脂材、例えばETFEピュア材で形成した用紙吸着面となる表層と、この表層と同材質でカーボンによる抵抗制御を行った裏層（中抵抗層、アース層）とで構成する。

【0027】

帯電ローラ34は、搬送ベルト33の表層に接触し、搬送ベルト33の回動に従動して回転するように配置されている。この帯電ローラ34には図示しない高圧回路（高圧電源）から高電圧が所定のパターンで印加される。そして、搬送ベルト33は正に帯電される。この場合、帯電ローラ34からは所定の時間間隔で極性を切り替えることによって、所定の帯電ピッチで帯電させる。

30

【0028】

また、この高電位に帯電した搬送ベルト33上に用紙3が給送されると、用紙3内部が分極状態になる。その結果、搬送ベルト33上の電荷と逆極性の電荷が用紙3のベルト33と接触している面に誘電される。そして、ベルト33上の電荷と搬送される用紙3上に誘電された電荷同士が互いに静電的に引っ張り合い、用紙3は搬送ベルト33に静電的に吸着される。このようにして、搬送ベルト33に強力に吸着した用紙3は反りや凹凸が校正され、高度に平らな面が形成される。

40

【0029】

そこで、搬送ベルト33を周回させて用紙3を移動させ、キャリッジ13を片方向又は双方向に移動走査しながら画像信号に応じて記録ヘッド14を駆動する。そして、図5（a）、（b）に示すように、記録ヘッド14からインク14iを吐出（噴射）させて、停止している用紙3にインクであるインク滴を着弾させてドットDiを形成することにより、1行分を記録し、用紙3を所定量搬送後、次の行の記録を行う。記録終了信号又は用紙3の後端が記録領域に到達した信号を受けることにより、記録動作を終了する。なお、図5（b）は図5（a）のドットDi形成部分を拡大したものである。

【制御部について】

50

図6に制御部100の機能構成例を示す。制御部100は、装置全体の制御を司るCPU101と、CPU101が実行するプログラム、その他の固定データを格納するROM102と、画像データ等を一時格納するRAM103と、装置の電源が遮断されている間もデータを保持するための不揮発性メモリ(NVRAM)104と、各種信号処理、並び替え等を行う画像処理やその他装置全体を制御するための入出力信号を処理するASIC105とを備えている。

【0030】

制御部100は、パーソナルコンピュータ等の画像処理装置であるホスト90側とのデータや信号の送受を行うためのI/F106と記録ヘッド14を駆動制御するためのヘッド駆動制御部107及びヘッドドライバ108、主走査モータ110を駆動するための主走査モータ駆動部111、副走査モータ112を駆動するための副走査モータ駆動部113、サブシステム71のモータを駆動するためのサブシステム駆動部294、環境温度及び/又は環境湿度を検出する環境センサ118、図示しない各種センサからの検知信号を入力するためのI/O116などを備えている。

【0031】

また、制御部100には、この装置に必要な情報の入力及び表示を行うための入力部(例えば、操作パネル117)が接続されている。さらに、制御部100は、帯電ローラ34に対する高電圧を印加する高圧回路(高圧電源)114のオン/オフの切り替え及び出力極性の切り替え制御を行う。

【0032】

制御部100は、パーソナルコンピュータ等のデータ処理装置、イメージスキャナなどの画像読み取り装置、デジタルカメラなどの撮像装置などのホスト90側からの画像データを含む印刷データ等をケーブル或いはネットを介してI/F106で受信する。なお、この制御部100に対する印刷データの生成出力は、ホスト90側の本発明に係るプリンタドライバ91によって行なうようにしている。

【0033】

CPU101は、I/F106に含まれる受信バッファ内の印刷データを読み出して解析し、ASIC105にてデータの並び替え処理等を行ってヘッド駆動制御部107に画像データを転送する。なお、画像出力するための印刷データのビットマップデータへの変換は、前述したようにホスト90側のプリンタドライバ91で画像データをビットマップデータに展開してこの装置に転送するようにしているが、例えばROM102にフォントデータを格納して行っても良い。

【0034】

ヘッド駆動制御部107は、記録ヘッド14の1行分に相当する画像データ(ドットパターンデータ)を受け取ると、この1行分のドットパターンデータを、クロック信号に同期して、ヘッドドライバ108にシリアルデータで送出し、また所定のタイミングでラッチ信号をヘッドドライバ108に送出する。ヘッド駆動制御部107は、駆動波形(駆動信号)のパターンデータを格納したROM(ROM102で構成することもできる。)と、このROMから読み出される駆動波形のデータをD/A変換するD/A変換器を含む波形生成回路及びアンプ等で構成される駆動波形発生回路を含む。

【0035】

また、ヘッドドライバ108は、ヘッド駆動制御部107からのクロック信号及び画像データであるシリアルデータを入力するシフトレジスタと、シフトレジスタのレジスト値をヘッド駆動制御部107からのラッチ信号でラッチするラッチ回路と、ラッチ回路の出力値をレベル変換するレベル変換回路(レベルシフタ)と、このレベルシフタでオン/オフが制御されるアナログスイッチアレイ(スイッチ手段)等を含み、アナログスイッチアレイのオン/オフを制御することで駆動波形に含まれる所要の駆動波形を選択的に記録ヘッド14のアクチュエータ手段に印加してヘッドを駆動する。

【0036】

また、本発明ではプリント媒体の少なくとも一部の縁部に対して余白を設けないで印刷

10

20

30

40

50

を行うこともできる。その際、縁部をプリントするにはプリント媒体外にもインクを吐出することになる。これはプリント媒体の縁部まで印刷するようにインクを噴射しても、実際にはプリント媒体の搬送系の送り誤差、キャリッジの駆動誤差等により理想とする着弾位置にインクを着弾させることができない場合が多々あり、余白を作ってしまう。そのため、印刷位置の誤差を加味して理想より広めに印刷することとなり、どうしてもプリント媒体外にもインクを吐出することになる。

【0037】

このとき、プリント媒体からはみ出すインクは記録に寄与しないため、無駄なインク消費である。そのため、はみ出しインクを極力減らす必要がある。はみ出しインクを減らす方法として、例えば、プリント媒体の搬送精度を上げる方法がある。搬送精度を高めて想定するはみ出し領域を小さくすることで、無駄なはみ出しインクを減らす。具体的には、プリント媒体端部を印刷する際には、プリント媒体の送りを微小にして、搬送精度を高めることが挙げられる。

【0038】

次に、図7にプリンタドライバ91の機能構成例を示す。プリンタドライバ91は、CMM (Color Management Module) 処理部131と、BG/UCR (Black Generation/Under Color Removal) 処理部132と、補正部133と、ズーミング (Zooming) 部134と、中間調処理部135と、を含んでいる。

【0039】

CMM処理部131は、アプリケーションソフトなどから与えられた画像データ130をモニター表示用の色空間から記録装置用の色空間への変換 (RGB表色系 CMY表色系) を行う。BG/UCR処理部132は、CMYの値から黒生成 / 下色除去を行う。補正部133は、記録装置の特性やユーザの嗜好を反映した入出力補正を行う。ズーミング部134は、記録装置の解像度に合わせて拡大処理を行う。中間調処理部135は、画像データを記録装置から噴射するドットのパターン配置に置き換える多値・少値マトリクスを含んでいる。中間調処理部135により処理された画像データは、画像形成装置内のホストI/F部106に送信される。

[重ねられて着弾されたインクについて]

次に、本実施例で用いる原理である「重ねられて着弾されたインク」について説明する。図8(A)～(C)に、A色の滴204を先に、B色の滴202を後に、用紙3に着弾させた場合の断面図を示す。図8では、A色の滴204には、ハッチングを施し、B色の滴202には、ドットを施して示す。

【0040】

図8(A)に示すように、A色の滴を先に、B色の滴を後に、用紙3に着弾させる。そうすると図8(B)に示すように、先にA色の滴が着弾され、A色の滴は用紙3に浸透される。そして、図8(C)に示すように、B色の滴は、浸透されたA色の滴の下方に浸透される。つまり、A色とB色が混ざった色を混合色というと、A色の滴を先に、B色の滴を後に、用紙3に着弾させると、A色に近い混合色が形成され、2番目に浸透された色よりも、1番目に浸透された色の方が支配的になるという原理がある。この原理を原理Aとする。

【0041】

なお、この原理Aは、インク中に溶解している染料インクと違い、粒子状の着色剤成分が分散している顔料インクもしくは、着色樹脂エマルジョン入りインクでは、着弾順の影響が大きい。

【0042】

具体的に説明すると、赤色を用紙3に形成する場合に、マゼンタ色とイエロー色を混合させる。マゼンタ色を先に着弾させ、イエロー色を後に着弾させると、原理Aにより、マゼンタ色に近い赤色が形成される。逆に、イエロー色を先に着弾させ、マゼンタ色を後に着弾させると、イエロー色に近い赤色が形成される。

10

20

30

40

50

[記録ヘッドによる印刷について]

次に、記録ヘッド14による印刷について説明する。まず、「ノズルの解像度P」について説明する。図9(A)にノズル14nが千鳥状配置の場合の解像度について示し、図9(B)にノズル14nが直線状配置の場合の解像度について示す。本実施例のノズル14nの解像度は、ノズル14nの配列方向に隣接するノズル間の距離dであるとする。例えば、図9(A)(B)の例では、距離dは、0.084mmであり、ノズル解像度は、300dpiである。なお、ノズルの解像度は、記録ヘッド生産時に、予め定められている値である。

【0043】

次に、「画像形成の解像度Q」について説明する。【画像形成の解像度Q】は、予めユーザなどにより操作パネル117(図6参照)から入力されて定められる値である。 10

【0044】

また、以下の説明では、ノズル14nから用紙に対してインクを吐出して、画像形成する動作を「スキャン」という。1回インクが吐出されることを、1スキャンといい、2回インクが吐出されることを、2スキャンという。また、1スキャンで画像形成する場合には、記録ヘッド14が主走査方向に往路(または復路)を移動して、記録ヘッド14が用紙3の上方を通過する際に、インクを吐出する。また、2スキャン以上で画像形成する場合には、記録ヘッドが主走査方向に往路および復路(つまり往復)を移動して、用紙3の上方を通過する際に、インクを吐出する。

【0045】

一般的に、予め定められた(つまり、ユーザの所望の)画像形成の解像度Qが、ノズル解像度P以下の場合には、1スキャンで画像形成する。また、画像形成の解像度Qがノズル解像度Pより大きい場合には、2スキャン以上で画像形成する。本実施例の画像形成装置では、2スキャン以上で画像形成する場合について説明する。 20

[インクの着弾順の誤差について]

次にインクの着弾順の誤差について説明する。図10(A)~(D)に、インク着弾位置の誤差が生じない場合の、1スキャン~4スキャンによるインクの着弾について示す。図10(A)~(D)では、説明簡略化のために、記録ヘッド14はイエロー色の記録ヘッド14yと、マゼンダ色の記録ヘッド14mとを示す。なお、実際は、用紙3が副走査方向(紙面の上から下に向かう方向)に搬送され、記録ヘッド14は副走査方向には移動しないが、図10(A)~(D)では、記録ヘッド14と用紙3の相対移動を示しているため、記録ヘッド14が副走査方向に移動しているように示す。また、図10(A)では、1スキャン目でドットが用紙3に形成されたことを示し、図10(B)では、2スキャン目でドットが用紙3に形成されたことを示し、図10(C)では、3スキャン目でドットが用紙3に形成されたことを示し、図10(D)では、4スキャン目でドットが用紙3に形成されたことを示す。 30

【0046】

図10(A)に示すように、1スキャン目では、記録ヘッド14yが進行方向側に位置していることから、イエロー色のインクがマゼンダ色のインクよりも先に着弾される。従って、原理Aにより、イエロー色に近い赤色R1のドットが形成される。イエロー色に近い赤色R1のドットには、ハッチングを施す。次に、2スキャン目では、記録ヘッド14mが進行方向側に位置していることから、マゼンダ色のインクがイエロー色のインクよりも先に着弾される。従って、原理Aにより、マゼンダ色に近い赤色R2のドットが形成される。マゼンダ色に近い赤色R2には、ドットを施す。 40

【0047】

図10(C)に示す3スキャン目では、1スキャン目と同様にイエロー色に近い赤色R1のドットが形成される。図10(D)に示す4スキャン目では、2スキャン目と同様にマゼンダ色に近い赤色R2のドットが形成される。このように、記録ヘッド14の着弾位置の誤差が生じない場合には、単一の赤色が形成される。なお、図10(D)では、副走査方向に沿って、「イエロー色に近い赤色R1のドット」「マゼンダ色に近い赤色R2の 50

ドット」が交互に形成されているが、1つのドットは非常に小さいものなので、人間には、単一の赤色であると認識される。

【0048】

ここで、図10(D)の、の位置では、イエロー色に近い赤色R1 マゼンダ色に近い赤色R2の順番で赤色が形成され、の位置では、マゼンダ色に近い赤色R2 イエロー色に近い赤色R1の順番で赤色が形成される。以下の説明では、形成される順番が異なることを「インクの着弾順が異なる」という。

【0049】

図11(A)～(D)にインク着弾位置の誤差が生じる場合の、1スキャン～4スキャンによりインクの着弾について示す。誤差とは、理想の着弾位置(図10(A)～(D)に示した着弾位置)と現実の着弾位置(図11(A)～(D)に示した着弾位置)との差である。図11(B)～(D)に示すように、着弾位置の誤差が生じることで、往路(1スキャン目)で形成されたドットと復路(2スキャン目)で形成されたドットとの重なりが発生する。

10

【0050】

ここで、図11(D)に示すように、の位置では、R1 R2の順番で赤色が形成されることから、R1に近い色の赤色が形成される。一方、の位置では、R2 R1の順番で赤色が形成されることから、R2に近い色の赤色が形成される。つまり、の位置との位置とでは、着弾順が異なるため、異なった赤色が形成され、結果として、帯ムラ(色差)が発生する。

20

【0051】

インク着弾位置の誤差が生じず、図10(A)～(D)に示すような理想の着弾位置であれば、帯ムラは発生しない。しかし、現実的に、インク着弾位置の誤差を発生させず、記録ヘッド14を制御することは大変困難である。

【0052】

そこで、本実施例の画像形成装置は、記録ヘッドからのインクの着弾順を同じになるように制御するものである。以下、詳細に説明する。

[実施形態1]

図12にCPU101(図6参照)の機能構成例を示す。図12に示すように、CPU101は、距離変更部1012と、ノズル変更部1014と誤差測定部1016と指示部1018とを含む。本実施例の画像形成装置は、複数のノズルのうち、一部のノズルで用紙に印刷するものである。

30

【0053】

図13に、本実施例の画像形成装置の主な処理の流れを示す。また、図14～図21に、本実施例の記録ヘッド14による印刷工程を模式的に示す。図12～図21を用いて、本実施例の記録ヘッド14による印刷工程の詳細を示す。まず、図14について説明する。図14では、2つの記録ヘッド14y、14m(図3A、図3B参照)と用紙3を示す。図14中のマゼンダ色の記録ヘッド14mのノズル14nを「」または「」で示し、イエロー色の記録ヘッド14yのノズル14nを「」または「」で示す。白色の記号である「」および「」は、インクを吐出しないノズル(以下、「不使用ノズル」という。)を示し、黒色の記号である「」および「」はインクを吐出するノズル(以下、「使用ノズル」という。)を示す。使用ノズルの変更は、ノズル変更部1014により行われる。また、以下の説明では、図14～図21中の1つの升目を「セル」という。そして、中央部に用紙3を模式的に示す。また、記録ヘッド14の左側から右側までの経路を「往路」とし、右側から左側までの経路を「復路」とする。なお、図14～図21では、2スキャンで、画像形成する場合を示す。従って、隣接するノズルについては、1セル分、開けて示している。また、用紙3については、インクの着弾順と称して、2列示しているが、この2列で1つのドットの印字領域を示す。つまり、インクの着弾順1、2に形成されたドットが混合されて1つのドットが形成される。

40

【0054】

50

図14に示すように、ノズル変更部1014(図12参照)は、使用ノズルを決定する(ステップS2)。換言すれば、ノズル変更部1014は、不使用ノズルを決定する。図14の例では、記録ヘッド14y、14mの一端14aのノズルを不使用ノズルとし、それ以外のノズルを使用ノズルとして決定する。該一端14aのノズルは、1個のノズルでも複数のノズルでもよい。不使用ノズルの個数の決定手法については後述する。図14の例では、不使用ノズルの個数は、記録ヘッド14y、14m共に、3個である。

【0055】

次に、記録ヘッド14が主走査方向に、往路を移動する。記録ヘッド14が用紙3の上方を通過する際に、記録ヘッド14はインクを吐出する(ステップS4、図15の状態)。記録ヘッド14yが、記録ヘッド14の進行方向側に位置することから、インクの着弾順は、1番目がイエロー色(つまり)であり、2番目がマゼンダ色(つまり)である。このように、図14～図21では、記録ヘッドの進行方向側にある記録ヘッドからのインクが先に着弾される。つまり、上述した原理Aにより、1回目のスキャンにより、イエロー色に近い赤色R1のドットが用紙3上に形成される。

【0056】

次に、図16に示すように、記録ヘッドの往路の移動後に、距離変更部1012は、副走査モータ駆動部113(図6参照)に、用紙3を第1搬送距離分、搬送させる(ステップS6)。ここで、第1搬送距離は、予め定められた用紙3の最小の搬送距離とすることが好ましい。何故なら、不使用ノズルの数を少なくすることができ、最大限にノズルを使用することができるからである。最小の搬送距離とは移動手段(搬送ベルト33)により搬送できる可能な限り最小の距離であり、画像形成装置ごとに予め定められた値であり、例えば、0.3mmである。また、実際は、記録ヘッドは、副走査方向には移動せず、用紙3が副走査方向に移動するが、図16では、用紙3と記録ヘッド14の相対移動を示していることから、記録ヘッド14を移動させて示す。つまり、図15と図16とを比較すると、記録ヘッド14を7セル分、下方に移動させている。

【0057】

そして、ノズル変更部1014は、復路での不使用ノズル(インクを吐出しないノズル)を、決定された、往路での、不使用ノズル14a(インクを吐出しないノズル)から変更する(ステップS8)。該変更は、スキャンごとのインクの着弾順が同じになるように行われる。「スキャンごとのインクの着弾順が同じになる」事の説明については後述する。

【0058】

また、該変更については、ノズル変更部1014は記録ヘッド14の他端14bのノズルを不使用ノズルとして変更する。この場合の不使用ノズルは、記録ヘッド14y、14m共に、上述の通り3個である。このように、往路での不使用ノズルと復路での不使用ノズルの個数を同数とすることが好ましい。また、ステップS6とステップS8とはどちらを先に行ってもよく、同時にに行っても良い。また、図16では、「 」は「 」と同じ色であるマゼンダ色であり、「 」は「 」と同じ色であるイエロー色である。

【0059】

そして、記録ヘッド14が復路を移動する。記録ヘッド14が用紙3の上方を通過する際に、記録ヘッド14はインクを吐出する(ステップS10、図17の状態)。このとき、インクの着弾順は、1番目がマゼンダ色(つまり)であり、2番目がイエロー色(つまり)である。つまり、上述した原理Aにより、2回目のスキャンにより、マゼンダ色に近い赤色R2のドットが用紙3上に形成される。

【0060】

また、図17中の用紙3では、マゼンダ色に近い赤色R1のドット、イエロー色に近い赤色R2のドットが交互に形成されているが、1ドットは微小な値であるために、実際には、赤色単色が形成されているように人間には認識される。

【0061】

そして、CPU101は、全ての印刷が終了したか否かを判断する(ステップS12)

10

20

30

40

50

。終了していなければ(ステップS12のNo)、図18に示すように、記録ヘッド14の復路の移動後に、距離変更部1012は、副走査モータ駆動部113(図6参照)に、用紙3を搬送させるのであるが、第1搬送距離ではなく、第2搬送距離分、搬送させる(ステップS16)。つまり、距離変更部1012は、記録ヘッド14の往路の移動後の用紙の距離(第1搬送距離)と、記録ヘッド14の復路の移動後の用紙の距離(第2搬送距離)と、を変更する。第2搬送距離は、インクを吐出したノズルの配列方向の距離とすることが好ましい。更に詳細に説明すると、第2搬送距離は、往路及び復路でインクを吐出した複数のノズル(使用ノズル群Z)のうち、ノズルの配列方向の、一端のノズル14xと他端のノズル14yとの距離L(図14参照)とすることが好ましい。換言すれば、第2搬送距離は、インクを吐出したノズルの配列方向のノズル列の距離ともいえる。図14に示すように、距離Lは、23セル分の長さである。

【0062】

そして、再び、ステップS2に戻り、往路でのノズルを決定する。この場合には、図14と同様に、記録ヘッドの一端14aの3個のノズルを不使用ノズルと決定する(ステップS2、図18)。そして、図19に示すように、記録ヘッド14は往路を移動し、インクを吐出する(ステップS4)。そして、用紙3を第1搬送距離(用紙3の最小の搬送距離)だけ、移動させ(ステップS6)、使用ノズルを変更する(ステップS8、図20参照)。そして、記録ヘッド14が復路を移動しつつ、インクを吐出する(図21参照)。

【0063】

また、CPU101が印刷終了であると判断すると(ステップS14のYes)、処理は終了する。

【0064】

このように、本実施例の画像形成装置では、ノズル変更部1014が、インクの着弾順が同じになるように、往路での不使用ノズルと、復路での不使用ノズルとを変更する(往路と復路とで、不使用ノズルを変更する)ことから、往路での使用ノズルと復路での使用ノズルとは異なる。そして、記録ヘッドが複数回往復する場合でも、往路での使用ノズル(不使用ノズル)は全て同じであり、復路での使用ノズル(不使用ノズル)は全て同じである。

【0065】

また、距離変更部1012が、記録ヘッド14の往路の移動後の用紙3の第1搬送距離と、記録ヘッド14の復路の移動後の用紙の第2搬送距離と、を変更することから、第1搬送距離と第2搬送距離とは異なる。そして、記録ヘッドが複数回往復する場合でも、記録ヘッド14の往路の移動後の用紙3の第1搬送距離は全て同じであり、記録ヘッド14の復路の移動後の用紙3の第2搬送距離は全て同じである。

【0066】

また、第1搬送距離を用紙の最小の搬送距離とし、第2搬送距離をインクを吐出したノズルの配列方向の距離Lとしたが、逆でもよく、つまり、第1搬送距離をインクを吐出したノズルの配列方向の距離Lとし、第2搬送距離を用紙の最小の搬送距離としてもよい。

【0067】

また、図14～図21では、ノズルが千鳥状に配列されている例で説明したが、ノズルが直線状に配列されている例でもよく、それ以外の配列でもよい。また、ノズルが直線状配列の場合には、2列以上にしてもよい。

[発明の効果]

このように、ノズル変更部1014による、往路、復路でのノズルの変更、および、距離変更部1012による、往路、復路の移動後の用紙3の搬送距離の変更により、スキャンごとの着弾順を同じにすることができます。つまり、第1、第2スキャンで形成された赤色のドット(図21の○の箇所)と第3スキャン、第4スキャンで形成された赤色のドット(図21の△の箇所)において、両者とも、イエロー色に近い赤色R1マゼンダ色に近い赤色R2の順番で、形成されている。このように、2スキャンで画像が形成される場合には、第1、第2スキャンと、第3、第4スキャンと、第5、第6スキャンと……

10

20

30

40

50

で形成された赤色は全て、同じ着弾順で形成される。より詳細には、用紙のVの部分は、
の順番で赤色が形成される。その他の部分についても、常にこの順番で形成される。これが、上述した「スキャンごとのインクの着弾順が同じになる」の意味である。

【0068】

更に、n (nは2以上の整数)スキャンで画像が形成される場合には、第1、第2、...、第nスキャンと、第n+1、第n+2、...、第2nスキャンと、第2+1、第2n+2、...、第3nスキャンと、...で形成された赤色は全て、同じ着弾順で形成される。

【0069】

従って、着弾位置の誤差が生じて(図11参照)、赤色R1と赤色R2が混合されたとしても、赤色R1が赤色R2より先に形成されることから、常に、赤色R1が支配的である赤色が形成される。よって、帯ムラが発生せず、均一な画像を形成できる。また、ノズルが千鳥状配列、または直線状配列である記録ヘッドを用いることができ、記録ヘッドの構成を簡単なものとすることができる。

【0070】

また、本実施例の画像形成装置のノズル変更部1014は、記録ヘッド14が往路移動の際には、記録ヘッドの一端14aのノズルを不使用ノズル(インクを吐出しないノズル)として選択する。また、ノズル変更部1014は、記録ヘッドが復路移動の際には、記録ヘッドの他端14bのノズルを不使用ノズルとして選択する。

【0071】

一般的に、記録ヘッドの両端のノズルはインク吐出の精度が悪い場合が多い。本実施例の不使用ノズルは、記録ヘッド14の一端14aおよび他端14bとしていることから、インク吐出の精度の悪さを回避できるという効果を奏する。

[不使用ノズルの個数の算出方法]

次に、不使用ノズルの個数の算出方法について説明する。不使用ノズル(インクを吐出しないノズル)の個数Aを用いて、以下の式が成り立つ。

予め定められた用紙の最小の搬送距離a = (A + (1 ÷ 画像形成に必要なスキャン数X))
・予め定められたノズルの解像度P (1)

ここで、画像形成に必要なスキャン数は、

画像形成に必要なスキャン数X = 予め定められた画像形成の解像度Q / P (2)

により求められる。式(2)を式(1)に代入し、Aについて求めると、以下の式(3)が算出される。

A = (a / P) - (P / Q) (3)

この式(3)により予め不使用ノズルの個数Aを算出しておき、例えば、ROM102(図6参照)に格納させておけばよい。そして、ノズル変更部1014が、ROM102内のAを取り出し、使用ノズルの変更を行えばよい。

[実施形態2]

次に、本実施例の実施形態2の画像形成装置について説明する。実施形態2の画像形成装置では、図12に示す誤差測定部1016と、指示部1018とを用いる。実施形態2では、誤差測定部1016が、インクの着弾位置の誤差(つまり、図10に示す理想の着弾位置と、図11に示す現実の着弾位置との差)を測定する。そして、指示部1018が、測定された誤差と、予め定められた所定値Xとを比較する。予め定められた誤差が、所定値Xより大きい場合には、指示部1018が、距離変更部1012による第1搬送距離および第2搬送距離の変更、および/またはノズル変更部1014によるノズルの変更をさせ、スキャンごとの着弾順を統一させる。また、予め定められた誤差が、所定値X以下の場合には、指示部1018は、距離変更部1012およびノズル変更部1014に指示を出さず、通常の(従来の)画像形成方法で、画像形成を行う。

【0072】

このように、実施形態2の画像形成装置では、インクの着弾位置の誤差が所定値Xより

10

20

30

40

50

大きければ、距離変更部 1012 とノズル変更部 1014 を動作（機能）させる。つまり、インクの着弾位置の誤差が所定値 X より大きければ、ノズル変更部 1014 による往路、復路での使用ノズルの変更、および、距離変更部 1012 による第 1 搬送距離、第 2 搬送距離の変更を行う。インクの着弾位置の誤差が所定値 X 以下の場合には、距離変更部 1012 とノズル変更部 1014 を動作（機能）させず、通常の画像形成処理を行う。

【0073】

また、誤差の測定処理は、印刷処理（画像形成処理）の前に行なうことが好ましい。また、誤差測定部 1016 や指示部 1018 を用いずに、人間が誤差を視認することで、距離変更部 1012 とノズル変更部 1014 を動作（機能）させるようにしても良い。この場合には、誤差を視認した人間が入力部である操作パネル 117 から、インクの着弾位置の誤差が生じている信号が入力する。該信号が入力されると、距離変更部 1012 とノズル変更部 1014 を動作（機能）させるようにしても良い。

10

【符号の説明】

【0074】

- 1 . . . 画像形成装置
- 2 . . . 画像形成部
- 3 . . . 用紙
- 4 . . . 紙トレイ
- 5 . . . 搬送機構
- 6 . . . 排紙トレイ
- 7 . . . 両面ユニット
- 100 . . . 制御部
- 101 . . . CPU
- 102 . . . ROM
- 103 . . . RAM
- 104 . . . NVRAM
- 105 . . . ASCI
- 106 . . . I/O

20

【先行技術文献】

【特許文献】

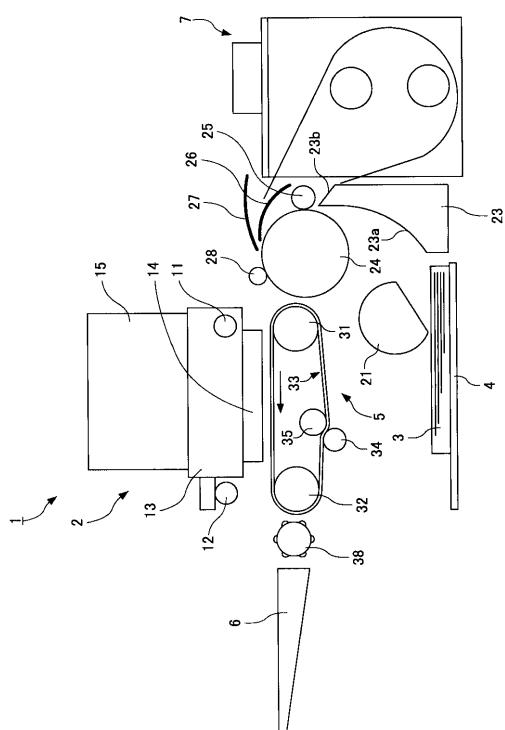
30

【0075】

- 【特許文献 1】特開第 2004-106392 号公報
- 【特許文献 2】特開第 2001-171151 号公報
- 【特許文献 3】特開第 2005-305959 号公報

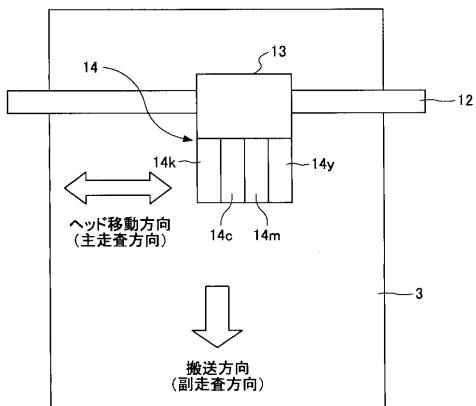
【図1】

本実施例の画像形成装置の概略構成図



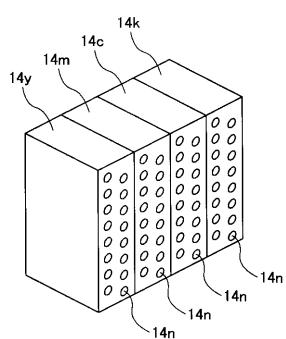
【図2】

画像形成部を真上から見た図



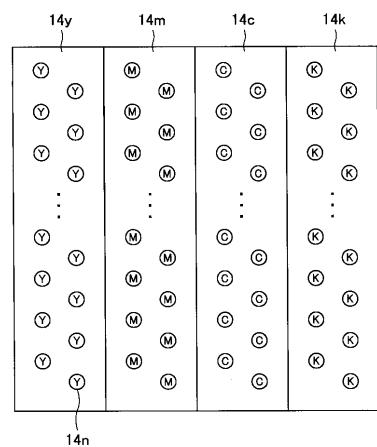
【図3A】

ノズルが千鳥状に配列された記録ヘッドの斜視図



【図3B】

ノズルが千鳥状に配列された記録ヘッドの正面図

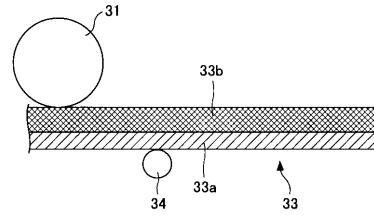
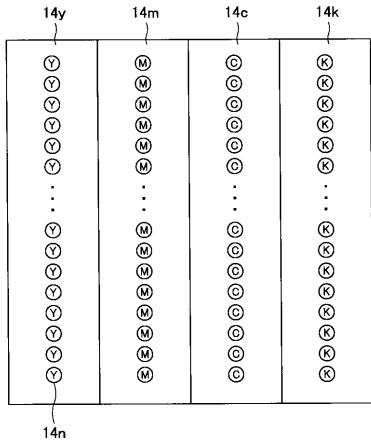


【図3C】

【 図 4 】

ノズルが直線状に配列された記録ヘッドの正面図

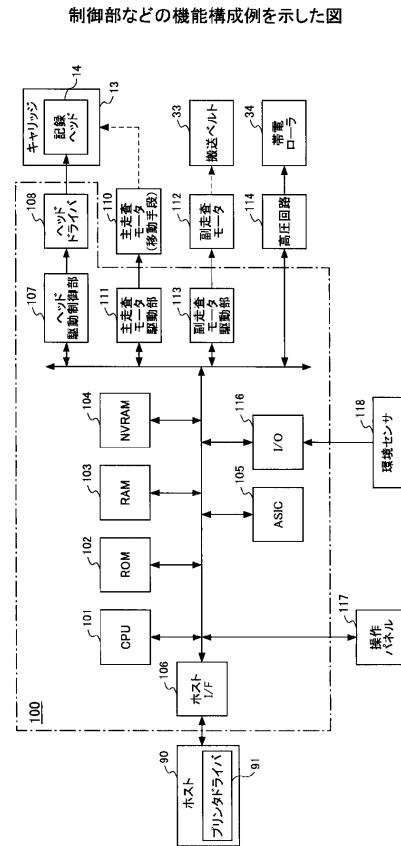
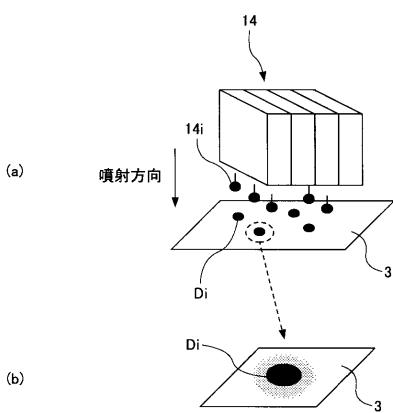
搬送ベルトの一例の断面図



【図5】

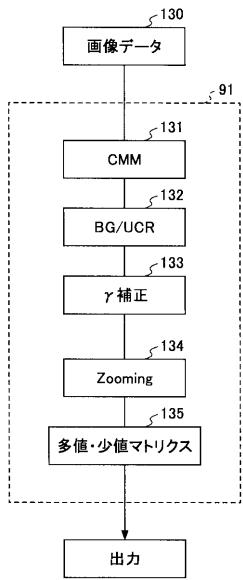
【図6】

(a)はインクを吐出することを示し、(b)はインクが吐出された用紙の拡大図



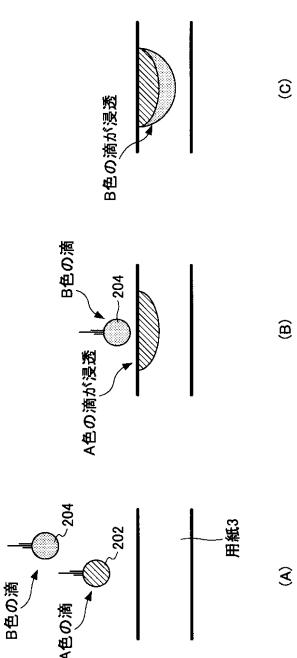
【図7】

プリントドライバの機能構成例を示した図



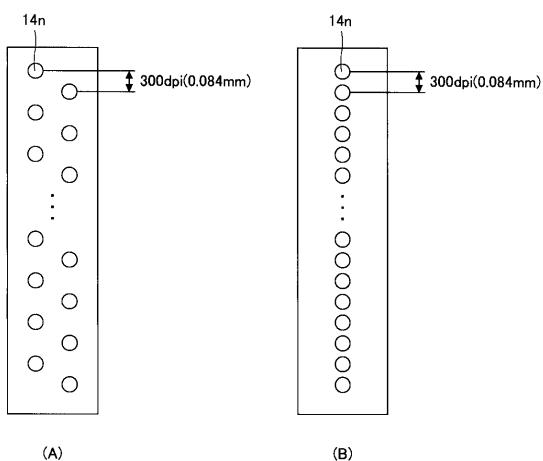
【図8】

2種類のインクが吐出された場合を示した図



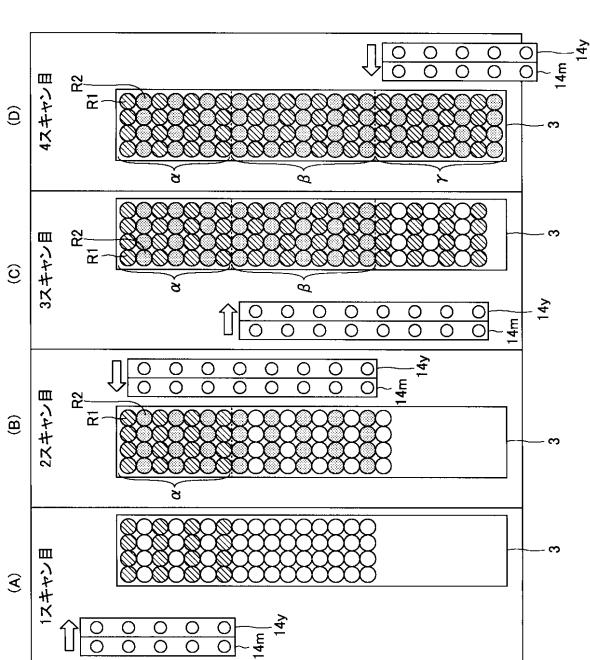
【図9】

ノズルの解像度を示した図



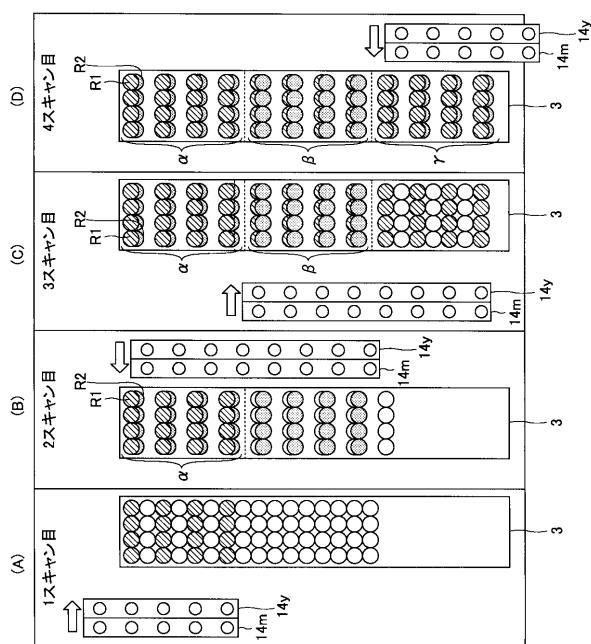
【図10】

誤差が生じない場合のインクの着弾位置を示した図



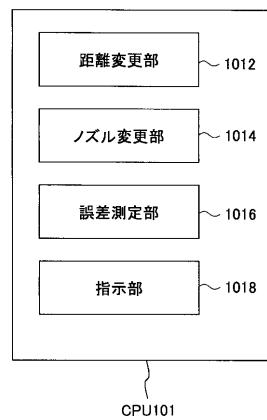
【図11】

誤差が生じる場合のインクの着弾位置を示した図



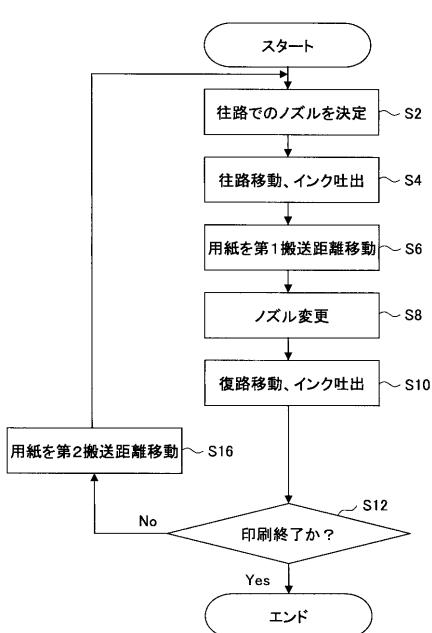
【図12】

CPUの機能構成例を示した図



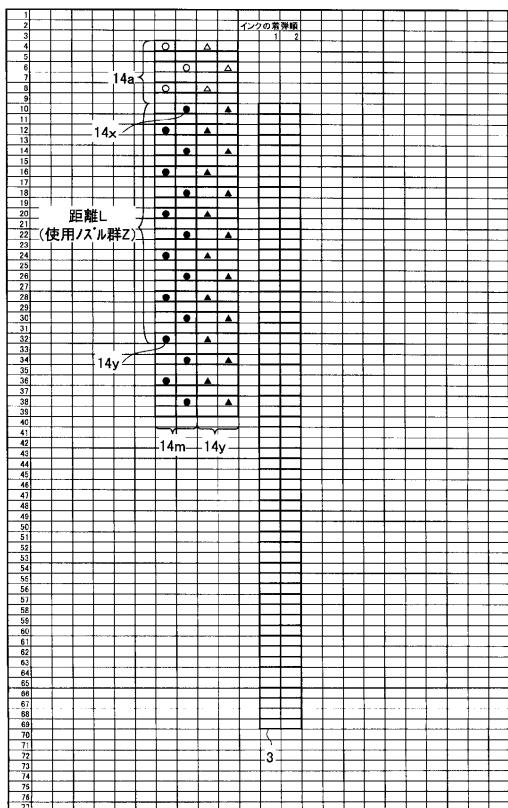
【図13】

本実施例の画像形成装置の主な処理の内容を示した図



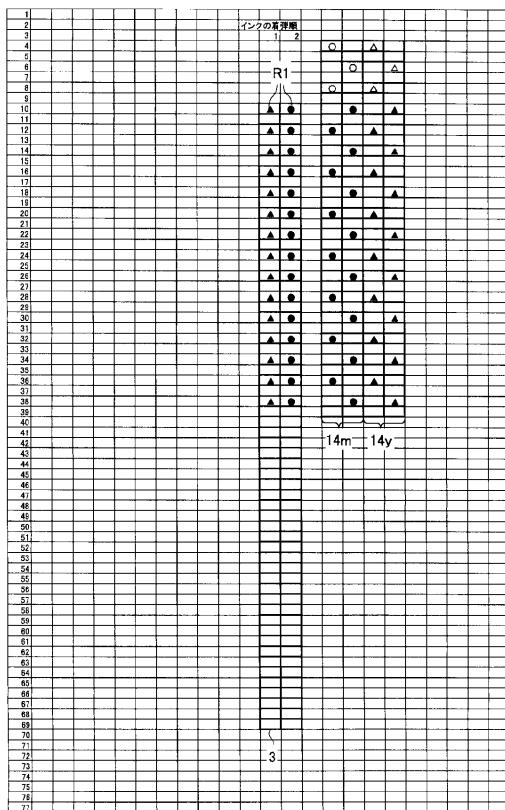
【図14】

本実施例の記録ヘッドが印刷することを示した図(その1)



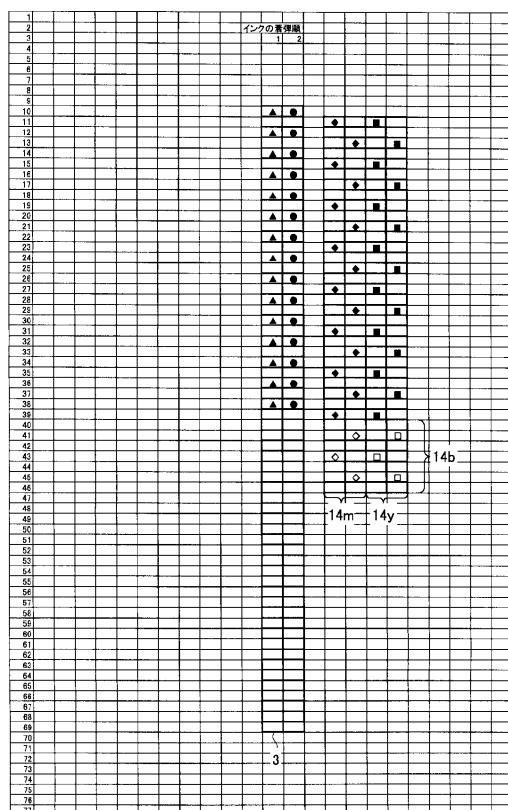
【図15】

本実施例の記録ヘッドが印刷することを示した図(その2)



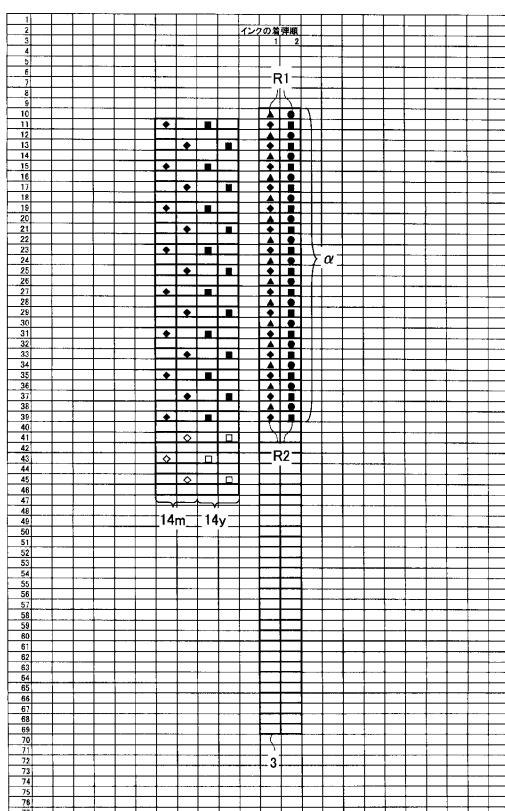
【図16】

本実施例の記録ヘッドが印刷することを示した図(その3)



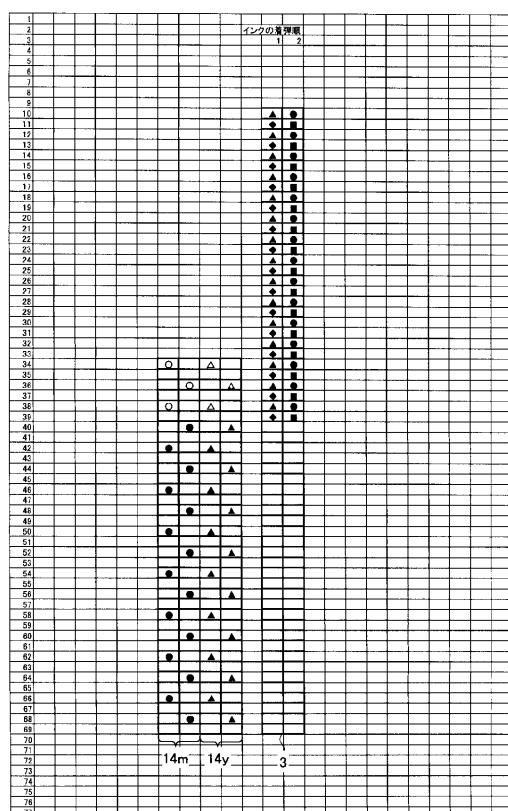
【図17】

本実施例の記録ヘッドが印刷することを示した図(その4)



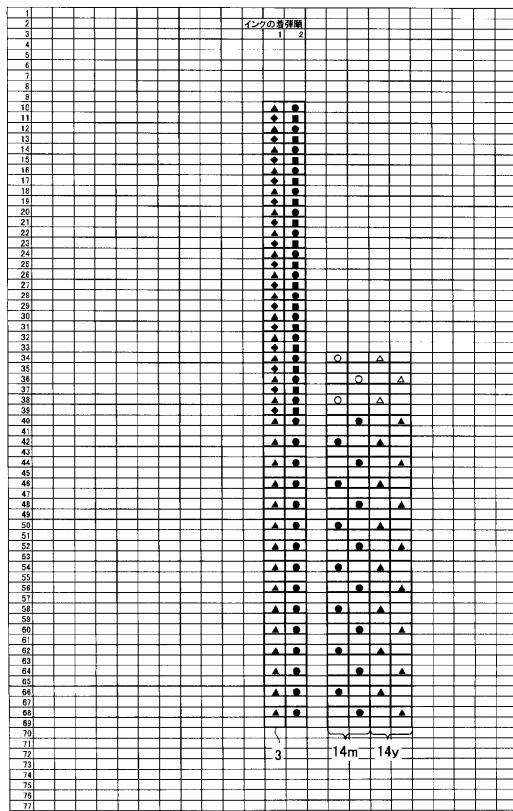
【図18】

本実施例の記録ヘッドが印刷することを示した図(その5)



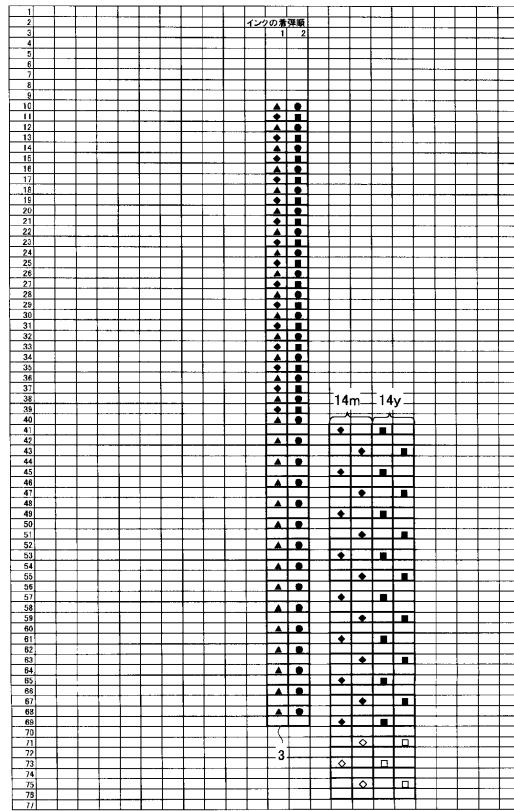
【図19】

本実施例の記録ヘッドが印刷することを示した図(その6)



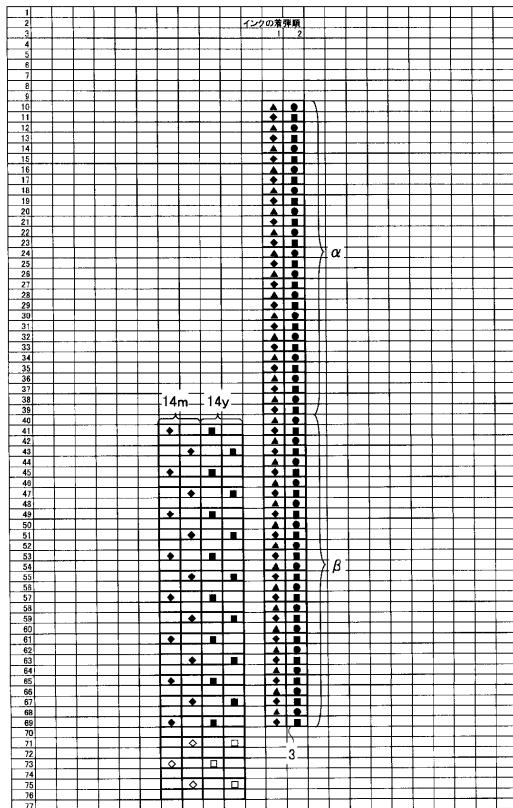
【図20】

本実施例の記録ヘッドが印刷することを示した図(その7)



【図21】

本実施例の記録ヘッドが印刷することを示した図(その8)



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2009-045834(JP,A)
特開平11-254712(JP,A)
特開2002-264315(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B 41 J 2 / 01 - 2 / 215