

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号
特開2010-736
(P2010-736A)

(43) 公開日 平成22年1月7日(2010.1.7)

(51) Int.Cl.
B 4 1 J 2/01 (2006.01)

F I
B 4 1 J 3/04 1 O 1 Z

テーマコード (参考)
2 C O 5 6

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 23 頁)

(21) 出願番号	特願2008-162792 (P2008-162792)	(71) 出願人	000006747
(22) 出願日	平成20年6月23日 (2008. 6. 23)		株式会社リコー
		(74) 代理人	100090527 弁理士 館野 千恵子
		(72) 発明者	高橋 寛 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	小林 正人 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	木村 友紀 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式 会社リコー内

最終頁に続く

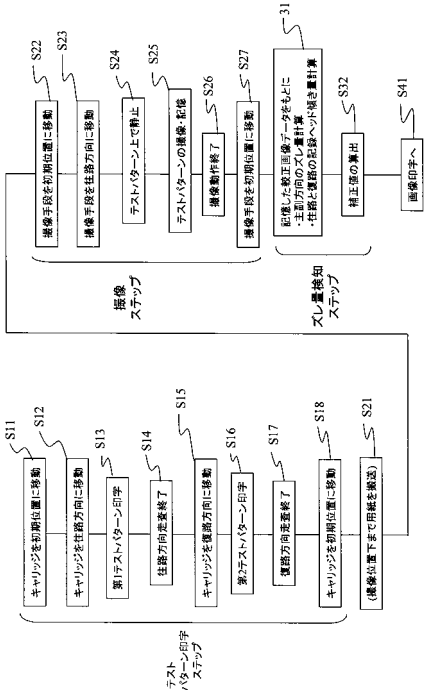
(54) 【発明の名称】 画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】簡便な構成によって主走査方向及び副走査方向の位置ズレ、往復走査における記録ヘッドの傾きを検知して、記録位置のずれを抑制する画像形成装置を提供する。

【解決手段】記録ヘッドの往路走査時に記録ヘッドのノズル列の主走査方向で位置の異なるノズルを用いて用紙上に同時に形成されたドット画像であって、その中心位置が特定可能な2つの第1マークと、記録ヘッドの復路走査時に前記第1マークを形成したノズルを用いて前記第1マークから主走査方向に所定のオフセット量で用紙上に同時に形成されたドット画像であって、その中心位置が特定可能な2つの第2マークと、を撮像手段が一視野で撮像した較正画像データから、記録ヘッドの往復走査による記録位置のずれ量および往復走査時それぞれの記録ヘッド傾き量を検知し (S 3 1)、該検知された記録位置のずれ量及び記録ヘッド傾き量を用いて、記録ヘッドの駆動を補正する (S 4 1)。

【選択図】 図 1 1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

インクを吐出して被記録媒体上にドットを形成する複数のノズルが前記被記録媒体の送り方向（副走査方向）及び該送り方向に直交する方向（主走査方向）に配列されてなるノズル列を有し、主走査方向に往復走査されて前記被記録媒体上にドット画像を形成する記録ヘッドと、

前記被記録媒体の所定位置のドット画像を撮像する撮像手段と、

前記記録ヘッドを往路方向に移動しつつ前記ノズル列の主走査方向で位置の異なるノズルを用いて前記被記録媒体上に同時に形成されたドット画像であって、その中心位置が特定可能な 2 つの第 1 マークと、前記記録ヘッドを復路方向に移動しつつ前記第 1 マークを形成したノズルを用いて前記第 1 マークから主走査方向に所定距離だけずらすオフセットを設定して前記被記録媒体上に同時に形成されたドット画像であって、その中心位置が特定可能な 2 つの第 2 マークと、を前記撮像手段が一視野で撮像した較正画像データから、前記記録ヘッドの往路走査時のドット画像と復路走査時のドット画像の位置ずれ量および往復走査時それぞれの記録ヘッド傾き量を検知する検知手段と、

前記検知手段により検知された位置ずれ量及び記録ヘッド傾き量を用いて、前記記録ヘッドの駆動を補正する補正手段と、

を備える画像形成装置。

【請求項 2】

前記撮像手段は、静止した状態で前記較正画像データを撮像する請求項 1 に記載の画像形成装置。

【請求項 3】

前記位置ずれ量は、前記較正画像データにおける同じノズルで形成された第 1 マークの 1 つと第 2 マークの 1 つとの位置関係から求められる請求項 1 に記載の画像形成装置。

【請求項 4】

前記往路走査時の記録ヘッド傾き量は前記較正画像データにおける 2 つの第 1 マークの位置関係から求められ、前記復路走査時の記録ヘッド傾き量は前記較正画像データにおける 2 つの第 2 マークの位置関係から求められる請求項 1 に記載の画像形成装置。

【請求項 5】

前記補正手段は、前記ノズル列における駆動ノズルの位置及びノズルの吐出タイミングを補正する請求項 1 に記載の画像形成装置。

【請求項 6】

前記検知手段は、前記被記録媒体の主走査方向の複数の位置で、前記記録ヘッドの往路走査時のドット画像と復路走査時のドット画像の位置ずれ量および往復走査時それぞれの記録ヘッド傾き量を検知する請求項 1 に記載の画像形成装置。

【請求項 7】

前記撮像手段は、前記被記録媒体の主走査方向の複数の位置それぞれで、静止した状態で前記較正画像データを撮像する請求項 6 に記載の画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、インクジェット記録装置等の画像形成装置に関するものであり、とくに記録ヘッドの主走査方向の往復走査における記録位置合わせに関するものである。

【背景技術】

【0002】

一般に、プリンタ/ファックス/コピー或いはこれらの機能を複合した画像形成装置としては、画像形成部に電子写真方式を採用したものが知られているが、例えば、記録液の液滴を吐出する液体吐出ヘッドで構成した記録ヘッドを用いて、被記録媒体（以下「用紙」ともいうが材質を限定するものではなく、また、記録媒体、転写材なども同義で使用する。）を搬送しながら、記録液（インク）の液滴（以下、インク滴ともいう。）を用紙に

10

20

30

40

50

付着させて画像形成（記録、印刷、印写、印字も同義語で用いる。）を行なうインクジェット方式の画像形成部を搭載したものもある。

【0003】

このようなインクジェット方式の画像形成装置では、記録ヘッドを搭載したキャリッジを主走査方向に往復走査させ、被記録媒体を副走査方向に間欠的に送ることで記録を行う。詳しくは、記録ヘッドを搭載したキャリッジを往路及び復路で走査する際に、主走査方向に配置したエンコーダスケールを光学センサで読み取り、キャリッジの位置情報を取得し、この位置情報を元に記録ヘッドからの吐出タイミングを生成して、該吐出タイミングに従い記録ヘッドからインクを吐出して記録を行っている。

【0004】

ここで、主走査方向に往復走査して画像形成（双方向印刷）する場合に、往路走査と復路走査それぞれで形成されるドットの位置がずれることによって記録位置がずれてしまう問題があった。

【0005】

このような問題に対して、特許文献1では、往復走査での副走査方向のずれを検知して、副走査送り量を変えることで副走査方向の着弾のずれを補正する技術が提案されている。

【0006】

また、特許文献2では、往路と復路での主走査方向への印字位置のずれを検知して、記録ヘッドの駆動タイミングを変えることで補正を行う技術が提案されている。

【0007】

【特許文献1】特開2005-335343号公報

【特許文献2】特開2000-296609号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

しかしながら、特許文献1、2のいずれにおいても、主走査方向、副走査方向いずれか1成分の位置ずれの検知しか行っていないため、正確に補正することができないことがあった。

【0009】

本発明は、以上の従来技術における問題に鑑みてなされたものであり、簡便な構成によって主走査方向及び副走査方向の位置ズレ、往復走査における記録ヘッドの傾きを検知して、記録位置のずれを抑制する画像形成装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0010】

発明者らは、主走査方向の位置ズレ、副走査方向の位置ズレだけではなく、往復走査におけるキャリッジ（すなわち記録ヘッド）の傾きも記録位置のずれに影響していることに着目して、鋭意検討を行い、本発明を成すに至った。

【0011】

前記課題を解決するために提供する本発明は、以下の通りである。

〔1〕 インクを吐出して被記録媒体上にドットを形成する複数のノズルが前記被記録媒体の送り方向（副走査方向）及び該送り方向に直交する方向（主走査方向）に配列されるノズル列を有し、主走査方向に往復走査されて前記被記録媒体上にドット画像を形成する記録ヘッドと、前記被記録媒体の所定位置のドット画像を撮像する撮像手段と、前記記録ヘッドを往路方向に移動しつつ前記ノズル列の主走査方向で位置の異なるノズルを用いて前記被記録媒体上に同時に形成されたドット画像であって、その中心位置が特定可能な2つの第1マークと、前記記録ヘッドを復路方向に移動しつつ前記第1マークを形成したノズルを用いて前記第1マークから主走査方向に所定距離だけずらすオフセットを設定して前記被記録媒体上に同時に形成されたドット画像であって、その中心位置が特定可能な2つの第2マークと、を前記撮像手段が一視野で撮像した較正画像データから、前記記

10

20

30

40

50

録ヘッドの往路走査時のドット画像と復路走査時のドット画像の位置ずれ量および往復走査時それぞれの記録ヘッド傾き量を検知する検知手段と、前記検知手段により検知された位置ずれ量及び記録ヘッド傾き量を用いて、前記記録ヘッドの駆動を補正する補正手段と、
を備える画像形成装置。

〔２〕 前記撮像手段は、静止した状態で前記較正画像データを撮像する前記〔１〕に記載の画像形成装置。

〔３〕 前記位置ずれ量は、前記較正画像データにおける同じノズルで形成された第１マークの１つと第２マークの１つとの位置関係から求められる前記〔１〕に記載の画像形成装置。

〔４〕 前記往路走査時の記録ヘッド傾き量は前記較正画像データにおける２つの第１マークの位置関係から求められ、前記復路走査時の記録ヘッド傾き量は前記較正画像データにおける２つの第２マークの位置関係から求められる前記〔１〕に記載の画像形成装置。

〔５〕 前記補正手段は、前記ノズル列における駆動ノズルの位置及びノズルの吐出タイミングを補正する前記〔１〕に記載の画像形成装置。

〔６〕 前記検知手段は、前記被記録媒体の主走査方向の複数の位置で、前記記録ヘッドの往路走査時のドット画像と復路走査時のドット画像の位置ずれ量および往復走査時それぞれの記録ヘッド傾き量を検知する前記〔１〕に記載の画像形成装置。

〔７〕 前記撮像手段は、前記被記録媒体の主走査方向の複数の位置それぞれで、静止した状態で前記較正画像データを撮像する前記〔６〕に記載の画像形成装置。

【発明の効果】

【００１２】

本発明によれば、撮像手段により往路走査で形成された所定パターンの第１マークと復路走査で形成された所定パターンの第２マークを１つの画像として撮像した較正画像データから、主走査方向の位置ズレ量、副走査方向の位置ズレ量及び往復走査それぞれの記録ヘッドの傾き量を検知するので、記録位置のずれを適確に抑制することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【００１３】

以下に、本発明に係る画像形成装置について説明する。

図１は、本発明に係る画像形成装置の一態様であるインクジェット記録装置を前方側から見た斜視説明図である。

このインクジェット記録装置は、装置本体１と、装置本体１に装着された用紙を装填するための給紙トレイ２と、装置本体１に着脱自在に装着されて画像が記録（形成）された用紙をストックするための排紙トレイ３とを備えている。さらに、装置本体１の前面の一端部側（給排紙トレイ部の側方）には、前面から装置本体１の前方側に突き出し、上面よりも低くなったインクカートリッジを装填するためのカートリッジ装填部４を有し、このカートリッジ装填部４の上面は操作ボタンや表示器などを設ける操作／表示部５としている。

【００１４】

このカートリッジ装填部４には、色の異なる色材である記録液（インク）、例えば黒（Ｋ）インク、シアン（Ｃ）インク、マゼンタ（Ｍ）インク、イエロー（Ｙ）インクをそれぞれ収容した複数の記録液収容手段としての記録液カートリッジであるインクカートリッジ１０ｋ、１０ｃ、１０ｍ、１０ｙ（色を区別しないときは「インクカートリッジ１０」という。）を、装置本体１の前面側から後方側に向って挿入して装填可能とし、このカートリッジ装填部４の前面側には、インクカートリッジ１０を着脱するときに開く前カバー（カートリッジカバー）６を開閉可能に設けている。また、インクカートリッジ１０ｋ、１０ｃ、１０ｍ、１０ｙは縦置き状態で横方向に並べて装填する構成としている。

【００１５】

また、操作／表示部５には、各色のインクカートリッジ１０ｋ、１０ｃ、１０ｍ、１０ｙの装着位置（配置位置）に対応する配置位置で、各色のインクカートリッジ１０ｋ、１

10

20

30

40

50

0 c、10 m、10 y のインク残量がニアエンド及びエンドになったことを表示するための各色の残量表示部 11 k、11 c、11 m、11 y（色を区別しないときは「残量表示部 11」という。）を配置している。さらに、この操作 / 表示部 5 には、電源ボタン 12、用紙送り / 印刷再開ボタン 13、キャンセルボタン 14 も配置している。

【0016】

次に、このインクジェット記録装置の機構部について図 2 及び図 3 を参照して説明する。なお、図 2 は同機構部の概要を示す側面模式的説明図、図 3 は同じく要部平面説明図である。

フレーム 21 を構成する左右の側板 21 A、21 B に横架したガイド部材であるガイドロッド 31 とステー 32 とでキャリッジ 33 を主走査方向に摺動自在に保持し、図示しない主走査モータによってタイミングベルトを介して図 3 で矢示方向（キャリッジ主走査方向）に移動走査する。

【0017】

このキャリッジ 33 には、前述したようにイエロー（Y）、シアン（C）、マゼンタ（M）、ブラック（Bk）の各色のインク滴を吐出する 4 個の液滴吐出ヘッドからなる記録ヘッド 34 を複数のインク吐出口を主走査方向と交叉する方向に配列し、インク滴吐出方向を下方に向けて装着している。

【0018】

記録ヘッド 34 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、発熱抵抗体などの電気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を、液滴を吐出するための圧力を発生する圧力発生手段として備えたものなどを使用できる。

【0019】

この記録ヘッド 34 にはドライバ IC を搭載し、図示しない制御部との間でハーネス（フレキシブルプリントケーブル）22 を介して接続している。

【0020】

また、キャリッジ 33 には、画像形成手段として、記録ヘッド 34 と、記録ヘッド 34 に各色のインクを供給するための各色のサブタンク 35 を搭載している。この各色のサブタンク 35 には各色のインク供給チューブ 36 を介して、前述したように、カートリッジ装填部 4 に装着された各色のインクカートリッジ 10 から 1 対 1 に対応する関係で各色のインクが補充供給される。なお、このカートリッジ装填部 4 にはインクカートリッジ 10 内のインクを送液するための供給ポンプ 24 が設けられ、また、インク供給チューブ 36 は這い回しの途中でフレーム 21 を構成する後板 21 C に係止部材 25 にて保持されている。

【0021】

キャリッジ 33 の位置情報は、装置筐体に固定されたエンコーダスケール（不図示）に等間隔で記録されたパターンを、キャリッジ 33 に固定された主走査エンコーダセンサ（以下、エンコーダセンサともいう）（不図示）が移動しながら読み取ってエンコーダ信号として出力するものである。

【0022】

一方、給紙トレイ 2 の用紙積載部（圧板）41 上に積載した用紙 42 を給紙するための給紙部として、用紙積載部 41 から用紙 42 を 1 枚ずつ分離給送する半月コ口（給紙コ口）43 及び給紙コ口 43 に対向し、摩擦係数の大きな材質からなる分離パッド 44 を備え、この分離パッド 44 は給紙コ口 43 側に付勢されている。

【0023】

そして、この給紙部から給紙された用紙 42 を記録ヘッド 34 の下方側に送り込むために、用紙 42 を案内するガイド部材 45 と、カウンタローラ 46 と、搬送ガイド部材 47 と、先端加圧コ口 49 を有する押さえ部材 48 とを備えるとともに、給送された用紙 42 を静電吸着して記録ヘッド 34 に対向する位置で搬送するための搬送手段である搬送ベル

10

20

30

40

50

ト 5 1 を備えている。

【 0 0 2 4 】

この搬送ベルト 5 1 は、無端状ベルトであり、搬送ローラ 5 2 とテンションローラ 5 3 との間に掛け渡されて、ベルト搬送方向（副走査方向）に周回するように構成している。また、この搬送ベルト 5 1 の表面を帯電させるための帯電手段である帯電ローラ 5 6 を備えている。この帯電ローラ 5 6 は、搬送ベルト 5 1 の表層に接触し、搬送ベルト 5 1 の回転に従動して回転するように配置されている。さらに、搬送ベルト 5 1 の裏側には、記録ヘッド 3 4 による印写領域に対応してガイド部材 5 7 を配置している。

【 0 0 2 5 】

この搬送ベルト 5 1 は、図示しない副走査モータによってタイミングを介して搬送ローラ 5 2 が回転駆動されることによって図 3 のベルト搬送方向（副走査方向）に周回移動する。

10

【 0 0 2 6 】

さらに、記録ヘッド 3 4 で記録された用紙 4 2 を排紙するための排紙部として、搬送ベルト 5 1 から用紙 4 2 を分離するための分離爪 6 1 と、排紙ローラ 6 2 及び排紙コロ 6 3 とを備え、排紙ローラ 6 2 の下方に排紙トレイ 3 を備えている。

【 0 0 2 7 】

また、装置本体 1 の背面部には両面ユニット 7 1 が着脱自在に装着されている。この両面ユニット 7 1 は搬送ベルト 5 1 の逆方向回転で戻される用紙 4 2 を取り込んで反転させて再度カウンタローラ 4 6 と搬送ベルト 5 1 との間に給紙する。また、この両面ユニット 7 1 の上面は手差しトレイ 7 2 としている。

20

【 0 0 2 8 】

さらに、図 3 に示すように、キャリッジ 3 3 の走査方向（主走査方向）一方側（図中右側）の非印字領域には、記録ヘッド 3 4 のノズルの状態を維持し、回復するための回復手段を含む維持回復機構 8 1 を配置している。

【 0 0 2 9 】

この維持回復機構 8 1 には、記録ヘッド 3 4 の各ノズル面をキャッピングするための各キャップ部材（以下「キャップ」という。）8 2 a ~ 8 2 d（区別しないときは「キャップ 8 2」という。）と、ノズル面をワイピングするためのブレード部材であるワイパーブレード 8 3 と、増粘した記録液を排出するために記録に寄与しない液滴を吐出させる空吐出を行うときの液滴を受ける空吐出受け 8 4 などを備えている。ここでは、キャップ 8 2 a を吸引及び保湿用キャップとし、他のキャップ 8 2 b ~ 8 2 d は保湿用キャップとしている。

30

【 0 0 3 0 】

また、図 3 に示すように、キャリッジ 3 3 の走査方向他方側（図中左側）の非印字領域には、記録中などに増粘した記録液を排出するために記録に寄与しない液滴を吐出させる空吐出を行うときの液滴を受ける空吐出受け 8 8 を配置し、この空吐出受け 8 8 には記録ヘッド 3 4 のノズル列方向に沿った開口 8 9 などを備えている。

【 0 0 3 1 】

このように構成したインクジェット記録装置においては、給紙トレイ 2 から用紙 4 2 が 1 枚ずつ分離給紙され、略鉛直上方に給紙された用紙 4 2 はガイド 4 5 で案内され、搬送ベルト 5 1 とカウンタローラ 4 6 との間に挟まれて搬送され、更に先端を搬送ガイド 4 7 で案内されて先端加圧コロ 4 9 で搬送ベルト 5 1 に押し付けられ、略 90° 搬送方向を転換される。

40

【 0 0 3 2 】

このとき、帯電ローラ 5 6 に対してプラス出力とマイナス出力とが交互に繰り返すように、つまり交番する電圧が印加され、搬送ベルト 5 1 が交番する帯電電圧パターン、すなわち、周回方向である副走査方向に、プラスとマイナスが所定の幅で帯状に交互に帯電されたものとなる。このプラス、マイナス交互に帯電した搬送ベルト 5 1 上に用紙 4 2 が給送されると、用紙 4 2 が搬送ベルト 5 1 に吸着され、搬送ベルト 5 1 の周回移動によって

50

用紙 4 2 が副走査方向に搬送される。

【 0 0 3 3 】

ドット画像（単に画像ともいう）形成の際には、エンコーダセンサによりキャリッジ 3 3 の位置情報を得ながら前記走査手段によりキャリッジ 3 3 を主走査方向に移動（走査）させて、必要な位置で搬送ベルト 5 1 上の用紙 4 2 に対してインク滴を吐出する。このとき、主走査方向にキャリッジ 3 3 を移動させながらインク吐出動作を 1 回行うことで、ノズル列の長さと同じ幅のバンドに対してドット画像を形成することができ、1 バンド分の画像形成が終了したら副走査モータ（不図示）を駆動して用紙 4 2 を副走査方向に移動させて、再度 1 バンド分の画像形成動作を行なうことを繰り返して、用紙 4 2 の任意の場所に画像を形成することができる。記録終了信号又は用紙 4 2 の後端が記録領域に到達した信号を受けることにより、記録動作を終了して、用紙 4 2 を排紙トレイ 3 に排紙する。

10

【 0 0 3 4 】

また、印字（記録）待機中にはキャリッジ 3 3 は維持回復機構 8 1 側に移動されて、キャップ 8 2 で記録ヘッド 3 4 がキャッピングされて、ノズルを湿潤状態に保つことによりインク乾燥による吐出不良を防止する。また、キャップ 8 2 で記録ヘッド 3 4 をキャッピングした状態で図示しない吸引ポンプによってノズルから記録液を吸引し（「ノズル吸引」又は「ヘッド吸引」という。）し、増粘した記録液や気泡を排出する回復動作を行う。また、記録開始前、記録途中などに記録と関係しないインクを吐出する空吐出動作を行う。これによって、記録ヘッド 3 4 の安定した吐出性能を維持する。

【 0 0 3 5 】

20

次に、図 1 ~ 図 3 に示すインクジェット記録装置の制御部の概要について図 4 を参照して説明する。なお、同図は同制御部の全体ブロック説明図である。

この制御部 1 0 0 は、装置全体の制御を司る手段、用紙 4 2 の搬送動作及び記録ヘッド 3 4 の移動動作に関する制御を司る手段、演算処理を兼ねた C P U 1 0 1 と、C P U 1 0 1 が実行するプログラム、その他第 1 マーク及び第 2 マークからなるテストパターン（後述）に関するデータなどの固定データを格納する R O M 1 0 2 と、演算に使用する作業領域や画像データ等を一時格納するバッファ等で使用する R A M 1 0 3 と、装置の電源が遮断されている間もマシン情報（バージョンやマシン特有の特性値等）のデータを保持するための不揮発性メモリ（N V R A M）1 0 4 と、各種信号処理、並び替えなどを行う画像処理やその他装置全体を制御（メカ制御、メモリ制御、C P U 1 0 1 との I / F 制御）するための入出力信号を処理する A S I C 1 0 5 とを備えている。

30

【 0 0 3 6 】

また、この制御部 1 0 0 は、プリンタドライバを搭載可能なパーソナルコンピュータ等のデータ処理装置であるホスト P C 9 0 から印刷ジョブを受け付けるホスト I / F 1 0 6 と、記録ヘッド 3 4 を駆動するための駆動波形を生成する駆動波形生成部 1 0 7 と、駆動波形生成部 1 0 7 からの駆動波形を受け記録ヘッド 3 4 の圧力発生手段の駆動を制御するヘッドドライバ 1 0 8 と、キャリッジ 1 3 を走査させるための主走査モータ 1 1 0 を駆動する主走査モータ駆動部 1 1 1 と、用紙 4 2 を搬送する搬送ベルト 5 1 を回転させるための副走査モータ 1 1 2 を駆動する副走査モータ駆動部 1 1 3 と、搬送ベルト 5 1 を帯電させる帯電ローラ 5 6 に A C バイアスを供給する A C バイアス供給部 1 1 4 と、装置内の維持回復機構 8 1 で記録ヘッド 3 4 のメンテナンス処理を行うためのモータ 1 1 6 を駆動する維持回復機構駆動部 1 1 5 と、主走査方向のキャリッジ 3 3 の移動速度や位置情報を取得するためのエンコーダセンサ 1 6 と、アナログセンサ 1 7 の出力信号をデジタル値に変換する A D C 1 1 6 a と、副走査方向に関する搬送ベルト 5 1 の回転速度や位置情報を取得するための副走査エンコーダセンサ（不図示）などを備えている。また、この制御部 1 0 0 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操作 / 表示パネル 1 1 7 が接続されている。

40

【 0 0 3 7 】

ここで、制御部 1 0 0 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取装置、デジタルカメラなどの撮像装置などのホスト 9 0 側からの画像

50

データを含む印刷ジョブ等をケーブル或いはネットを介してホスト I / F 1 0 6 で受信する。そして、C P U 1 0 1 は、ホスト I / F 1 0 6 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、A S I C 1 0 5 にてデータの並び替え処理等を行って駆動波形生成部 1 0 7 に転送し、駆動波形生成部 1 0 7 から所要のタイミング（例えば、エンコーダセンサ 1 6 のエンコーダ信号などに基づくエンコーダタイミング信号による）でヘッドドライバ 1 0 8 に画像データや駆動波形を出力する。なお、画像出力するためのドットパターンデータの生成は、例えば R O M 1 0 2 にフォントデータを格納して行っても良いし、ホスト 9 0 側のプリンタドライバ 9 1 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もよい。

【 0 0 3 8 】

駆動波形生成部 1 0 7 は、R O M 1 0 2 に格納されて C P U 1 0 1 で読み出される駆動パルスのパターンデータを D / A 変換する D / A 変換器及び増幅器等で構成され、1つの駆動パルス或いは複数の駆動パルスで構成される駆動波形をヘッドドライバ 1 0 8 に対して出力する。

【 0 0 3 9 】

ヘッドドライバ 1 0 8 は、シリアルに入力される記録ヘッド 3 4 の 1 行分に相当する画像データ（ドットパターンデータ）に基づいて駆動波形生成部 1 0 7 から与えられる駆動波形を構成する駆動パルスを選択的に記録ヘッド 3 4 の圧力発生手段に対して印加することで記録ヘッド 3 4 からのインクの吐出タイミングを制御する。なお、このヘッドドライバ 1 0 8 は、例えば、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化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パルスを選択的に記録ヘッド 3 4 の圧力発生手段に印加して該記録ヘッド 3 4 を駆動する。

ここまでは、従来のインクジェット記録装置の構成と同じである。

【 0 0 4 0 】

ここで、従来のインクジェット記録装置では、主走査方向の双方向印刷では、往路走査と復路走査におけるキャリッジ 3 3 に搭載された記録ヘッド 3 4 の傾きの相異により、往路走査と復路走査における記録位置がずれてしまうという問題が生じやすかった。

【 0 0 4 1 】

図 5 , 図 6 を用いて、記録ヘッドの傾きについて説明する。なお、図 5 , 図 6 において、キャリッジ 3 3 に装着された記録ヘッド 3 4 の数は 2 つとなっているが、これは図を簡略したものであり、実際には黒、シアン、マゼンタ、イエローなどに対応した複数の記録ヘッド 3 4 が装着される。また、記録ヘッド 3 4 の表面には複数のインク吐出用ノズルが被記録媒体 4 2 の送り方向（副走査方向）に複数行を構成し、かつ該送り方向に直交する方向（主走査方向）に複数列を構成するように配列されている。

【 0 0 4 2 】

図 5 は、キャリッジ 3 3 の駆動状態を上面から見た図である。

キャリッジ 3 3 が静止状態 (c) のときは被記録媒体 4 2 に対し、記録ヘッド 3 4 は主走査方向 X、副走査方向 Y に傾きを持っていない状態で印字ができる。しかし、駆動状態 (e) , (d) においては、記録ヘッド 3 4 は主・副走査方向に傾きを持った状態となる。このときの記録ヘッド 3 4 の傾き (X Y 平面における記録ヘッド 3 4 の回転) を傾き成分 θ とする。

【 0 0 4 3 】

図 6 は、キャリッジ 3 3 の駆動状態を正面から見た図である。

キャリッジ 3 3 が静止状態 (g) においては被記録媒体 4 2 に対し、記録ヘッド 3 4 は主走査方向 X、被記録媒体 4 2 の紙面に対して垂直方向 Z に傾きを持っていない状態であり、インク吐出方向が真直ぐである。しかし、駆動状態 (j) , (h) においては、キャリッジ 3 3 が傾き、インク吐出方向が Z 軸に対して傾いて、着弾位置が主走査方向にずれてしま

10

20

30

40

50

う。このときの記録ヘッド 3 4 の傾き (X Z 平面における記録ヘッド 3 4 の回転) を傾き成分 δ とする。

【 0 0 4 4 】

以上のように、キャリッジ 3 3 の主走査方向の走査によって記録ヘッド 3 4 の傾きが発生するが、傾き成分 δ , θ の傾き量が往路走査と復路走査で異なるため、双方向印刷した場合に記録位置がずれる問題が発生した。

【 0 0 4 5 】

本発明は、この課題を解決するものである。すなわち、本発明に係る画像形成装置 (インクジェット記録装置) は、インクを吐出して被記録媒体 (被記録媒体 4 2) 上にドットを形成する複数のノズルが前記被記録媒体の送り方向 (副走査方向) 及び該送り方向に直交する方向 (主走査方向) に配列されてなるノズル列を有し、主走査方向に往復走査されて前記被記録媒体上にドット画像を形成する記録ヘッド (記録ヘッド 3 4) と、前記被記録媒体の所定位置の画像を撮像する撮像手段 (二次元撮像装置 3 7) と、前記記録ヘッドを往路方向に移動しつつ前記ノズル列の主走査方向で位置の異なるノズルを用いて前記被記録媒体上に同時に形成されたドット画像であって、その中心位置が特定可能な 2 つの第 1 マークと、前記記録ヘッドを復路方向に移動しつつ前記第 1 マークを形成したノズルを用いて前記第 1 マークから主走査方向に所定距離だけずらすオフセットを設定して前記被記録媒体上に同時に形成されたドット画像であって、その中心位置が特定可能な 2 つの第 2 マークと、を前記撮像手段が一視野で撮像した較正画像データから、前記記録ヘッドの往路走査時のドット画像と復路走査時のドット画像の位置ずれ量および往復走査時それぞれの記録ヘッド傾き量を検知する検知手段 (C P U 1 0 1) と、前記検知手段により検知された位置ずれ量及び記録ヘッド傾き量を用いて、前記記録ヘッドの駆動を補正する補正手段 (C P U 1 0 1) と、を備える。

以下、本発明の根幹を成す部分について説明する。

【 0 0 4 6 】

図 7 に、本発明で用いる撮像手段の構成例 (1) を示す。図 7 は、主走査印字部の上面図であり、主走査方向を X 軸、副走査方向を Y 軸としている。

キャリッジ 3 3 はガイドロッド (摺動軸) 3 1 に沿って主走査方向 X に往復走査され、キャリッジ 3 3 内の記録ヘッド 3 4 はその往復走査に伴って移動して被記録媒体 4 2 の所定位置にインクを吐出して画像形成を行う。キャリッジ 3 3 の側面には撮像手段として二次元撮像装置 (以下、撮像装置ともいう) 3 7 が装着されており、キャリッジ 3 3 の走査に伴って主走査方向に移動することが可能である。また、二次元撮像装置 3 7 内には主走査方向及び副走査方向それぞれに平行な基準座標 X , Y が設けられている。

【 0 0 4 7 】

ここで、二次元撮像装置 3 7 は、被記録媒体 4 2 の所定領域に形成された画像 (ドット画像) を一視野、すなわち 1 つの画像データとして撮像する装置であり、例えば二次元イメージセンサが挙げられる。あるいは、ラインセンサが主走査方向に走査されて画像を撮像するスキャナであってもよい。

【 0 0 4 8 】

図 8 に、本発明で用いる撮像手段の構成例 (2) を示す。図 8 は、主走査印字部の上面図であり、主走査方向を X 軸、副走査方向を Y 軸としている。

本構成例では、二次元撮像装置 3 7 は、キャリッジ 3 3 とは別体の撮像装置キャリッジ 3 8 に搭載されており、専用のガイドロッド (摺動軸) 3 9 に沿って主走査方向に移動することが可能に設けられている。

【 0 0 4 9 】

つぎに、前記較正画像データを得るための用紙 4 2 に形成する第 1 マーク及び第 2 マークについて説明する。

図 9 は、位置ずれ補正をかけていない画像データに基づいて、記録位置のずれがない理想的な状態で記録されたドット画像である第 1 マーク及び第 2 マーク (第 1 および第 2 のテストパターン) の状態を示している。すなわち、C P U 1 0 1 内で設定された目標画像

データということもできる。なお、図中の X 軸、Y 軸は、撮像手段 37 で撮像したときの撮像手段 37 内に設定された基準座標 X, Y であり、以降の X Y 座標で示す図において同様とする。

【0050】

第 1 マーク m_{a1} , m_{a2} は、記録ヘッド 34 を往路方向（図中、X 軸左方向）に移動しつつ記録ヘッド 34 のノズル列の主走査方向で位置の異なるノズルを用いて被記録媒体 42 上に同時に形成されたドット画像であって、それぞれの中心位置が特定可能な 2 つのマークである。この第 1 マーク m_{a1} , m_{a2} が、第 1 のテストパターンを構成している。なお、第 1 のテストパターンを構成する第 1 マークの数は、同じ記録ヘッド 34 のノズル列で主走査方向で位置の異なるノズルを用いてそれぞれドット画像の中心位置が特定可能なマークが同時に形成できれば、2 つに限定されず、それ以上であってもよい。

10

【0051】

また、第 2 マーク m_{a3} , m_{a4} は、記録ヘッド 34 を復路方向（図中、X 軸右方向）に移動しつつ第 1 マーク m_{a1} , m_{a2} を形成したものと同一ノズルを用いて第 1 マーク m_{a1} , m_{a2} から主走査方向に所定距離だけずらすオフセットを設定して、被記録媒体 42 上に同時に形成されたドット画像であって、それぞれの中心位置が特定可能な 2 つのマークである。この第 2 マーク m_{a3} , m_{a4} が、第 2 のテストパターンを構成している。すなわち、第 2 のテストパターンを構成する第 2 マークは、第 1 マークに対応して形成される。

20

【0052】

図 9 では、第 1 マーク m_{a1} , m_{a2} 間、及び第 2 マーク m_{a3} , m_{a4} 間の印字間隔を a 、第 1 マーク m_{a1} と第 2 マーク m_{a3} の間、及び第 1 マーク m_{a2} と第 2 マーク m_{a4} の間の主走査方向のオフセット量を b としている。なお、第 1 マーク m_{a1} , m_{a2} （第 2 マーク m_{a3} , m_{a4} ）それぞれを形成するノズルは副走査方向で同じ位置としており、第 1 マーク m_{a1} , m_{a2} 間、及び第 2 マーク m_{a3} , m_{a4} 間の副走査方向のオフセット量は 0 となっている。このとき、使用するノズルはノズル列の副走査方向の中央が好ましい。

【0053】

ここで、第 1 マーク m_{a1} , m_{a2} 、第 2 マーク m_{a3} , m_{a4} は、いずれも記録ヘッド 34 の 1 つまたは複数のノズルから吐出されて形成された 1 ドットまたはドットの集合体である。その大きさは、撮像装置 37 で撮像された画像データを画像処理することにより形成画像の中心位置が特定できる程度に大きければよい。また、それぞれのマークは、円、矩形、クロス（2 本のラインが直交したもの）などのようにその中心が特定できる形状であれば、とくに限定されない。また、使用する色も撮像された画像データからパターンが認識できる限り、特に制約はない。

30

【0054】

図 10 に、本発明の画像形成装置における制御部の要部ブロック図を示す。図 4 に示した制御ブロック図で本発明の構成に関わる部分を示したものであり、撮像手段を図 8 に示す構成としたものを前提としている。

図 10 では、図 4 の制御ブロック図に、撮像装置キャリッジ 38 をガイドロッド 39 に沿って走査する撮像装置キャリッジドライバ 118 と、撮像装置 37 による撮像タイミングを制御する撮像装置ドライバ 119 と、を CPU 101 で制御可能に追加している。

40

【0055】

図 11 に、本発明に係る画像形成装置における記録位置のずれ補正に関する処理のフローチャートを示す。以下、当該処理手順について図 9, 図 10 を参照しながら説明する。

[テストパターン印字ステップ]

(S11) CPU 101 は、主走査ドライバである主走査モータ 110, 主走査モータ駆動部 111 を介した制御により、キャリッジ 33 を初期位置（往路走査スタート位置）に移動する。このとき、用紙 42 は画像形成可能な位置に搬送されている。

(S12) 主走査方向のうち、往路方向にキャリッジ 33 を移動させながら、ヘッド

50

ライバ 108 の吐出タイミング制御により用紙 42 の所定位置で記録ヘッド 34 からインクを吐出する。このとき、ROM 102 に格納されたデータに基づいて駆動波形が生成され、吐出タイミングの制御がされており、その結果として第 1 のテストパターンとして第 1 マーク m_{a1} , m_{a2} が印字される (S13)。ついでキャリッジ 33 が所定位置まで移動して往路方向の走査が終了する (S14)。

(S15) 主走査方向のうち、復路方向にキャリッジ 33 を移動させながら、ヘッドドライバ 108 の吐出タイミング制御により用紙 42 の所定位置 (第 1 マーク m_{a1} , m_{a2} からオフセット量 b だけ主走査方向にずらした位置) で記録ヘッド 34 からインクを吐出する。このとき、ROM 102 に格納されたデータに基づいて駆動波形が生成され、吐出タイミングの制御がされており、その結果として、第 2 のテストパターンとして第 2 マーク m_{a3} , m_{a4} が印字される (S16)。ついでキャリッジ 33 が所定位置まで移動して復路方向の走査が終了する (S17)。

(S18) 最後に、キャリッジを初期位置に移動させてパターン印字ステップを終了する。

【0056】

[撮像ステップ]

(S21) 副走査ドライバである副走査モータ 112 , 副走査モータ駆動部 113 の制御により搬送ベルト 51 が駆動され、形成した第 1 マーク m_{a1} , m_{a2} 、第 2 マーク m_{a3} , m_{a4} が撮像装置 37 により撮像可能となる位置 (第 1 マーク m_{a1} , m_{a2} 、第 2 マーク m_{a3} , m_{a4} の副走査方向の位置が撮像装置 37 の直下となる位置) まで用紙 42 が副走査方向に搬送される。

(S22) 撮像装置キャリッジドライバ 118 の制御により撮像装置キャリッジ 38 を主走査方向に移動させて、撮像装置 37 を初期位置 (例えば、主走査方向の往路走査の初期位置) まで移動させる。

(S23) 主走査方向のうち、往路方向に撮像装置キャリッジ 38 を移動させる。

(S24) 撮像装置 37 が第 1 マーク m_{a1} , m_{a2} 、第 2 マーク m_{a3} , m_{a4} の直上となる位置でキャリッジ 38 を静止させる。パターン撮像時に撮像装置 37 を静止することで、撮像される校正画像データ (パターンデータ) における画像のブレをなくするためである。また、撮像手段が駆動することで生じる撮像装置 37 の傾きを防ぎ、撮像装置 37 内の基準座標軸が傾くことを防ぐためである。

(S25) 撮像制御ドライバ 119 の制御により、静止状態の撮像装置 37 は用紙 42 上のドット画像を撮像する。このとき、第 1 マーク m_{a1} , m_{a2} 及び第 2 マーク m_{a3} , m_{a4} は同時に撮像され、校正画像データとして取得される。この校正画像データは CPU 101 を介して記憶手段である NVRAM 104 に記憶される。

以上のステップを経て撮像動作が終了し (S26)、撮像装置キャリッジ 38 を主走査方向に移動させて、撮像装置 37 を初期位置まで移動させる (S27)。

【0057】

[ズレ量検知ステップ]

(S31) NVRAM に記憶された校正画像データに基づいて、印字ズレ量および傾き量検出プログラムにより、記録ヘッド 34 の往路走査時のドット画像と復路走査時のドット画像の位置ずれ量 (主走査方向及び副走査方向の記録位置のずれ量) および往復走査時それぞれの記録ヘッド傾き量が算出される (詳細は後述)。

(S32) ステップ S31 の算出結果に基づいて、記録ヘッド 34 の駆動を補正する補正值を算出する。ここで、記録ヘッド 34 の駆動の補正とは、記録ヘッド 34 のノズル列において駆動するノズルの位置及び / 又はノズルの吐出タイミングを補正することである。

【0058】

[画像形成ステップ]

(S41) ステップ S32 の補正值が記録ヘッド 34 の駆動に反映されて、入力画像データに基づいた画像形成が行われる。これにより、往路走査時の印字位置と、復路走査時

10

20

30

40

50

の印字位置を合わせることができ、画像劣化を防ぐことが可能となる。また、往路走査時と復路走査時の記録ヘッド34（キャリッジ33）の傾きを補正することで、より正確な印字位置合わせを実現することが可能となる。

【0059】

以上の一連の処理は、任意のタイミングで行われるようにするとよい。例えば、画像形成装置の電源がONとされた時、画像形成装置が設置された時、画像形成装置のメンテナンス時、一定枚数の用紙に画像形成が行われた時などである。

【0060】

つぎに、較正画像データから求められる、記録ヘッド34の往路走査時のドット画像と復路走査時のドット画像の位置ずれ量（主走査方向及び副走査方向の記録位置のずれ量）および往復走査時それぞれの記録ヘッド傾き量について説明する。

10

【0061】

図12に、往路走査と復路走査にて記録位置のズレが生じた第1、第2のテストパターンを撮像手段で撮像した較正画像データ例を示す。この場合は、主走査方向及び副走査方向の往復走査間の記録位置のずれのみが生じ、記録ヘッドの傾きは生じていない例を示している。なお図12では、図9における第1マーク m_{a1} と第2マーク m_{a3} との組み合わせに着目しているが、記録ヘッド34の同じノズルで形成された往復走査時それぞれのマークであればよく、第1マーク m_{a2} と第2マーク m_{a4} との組み合わせでもよい。

【0062】

図12において、記録位置ズレの生じない理想状態では、第1マーク m_{a1} に対し、第2マーク m_{a3} は主走査方向に b 、副走査方向に0のオフセットした位置に印字されるはずである。しかし、実際の復路走査時の実印字位置は第2マーク m_{a3}' となり、実オフセット量は主走査方向（X軸方向）に $b + \alpha$ 、副走査方向（Y軸方向）に β となっている。

20

よってこの場合、記録位置ズレ量として、主走査方向に α 、副走査方向に β を検知することができる。なお、第1マーク、第2マークの位置とは、それぞれのドット画像の中心位置のことをいう。

【0063】

前述の通り、CPU101は、検知された記録位置ズレ量（主走査方向 α 、副走査方向 β ）に基づいて、記録ヘッド34の駆動を補正する補正値を算出する。図13を用いて、位置ズレ補正（前記ステップS32）について説明する。

30

【0064】

図13では、記録ヘッド34（キャリッジ33）が図5で説明した θ 方向に傾いていないことを前提としており、図13（a）は補正後に目標とする用紙上のドット画像のパターン、図13（b）は記録ヘッド34側の補正概念を示すイメージ図である。

【0065】

図13（a）において、補正しないままでは往路走査時の印字である第1マーク m_{a1} と復路走査時の印字である第2マーク m_{a3}' との位置関係に主走査方向に α 、副走査方向に β のズレが生じる状態となっている。そこで、往路走査時の印字位置として第1マーク m_{a1} の位置から主走査方向に $+\alpha$ 、副走査方向に $+\beta$ だけ移動させて印字することとする。これにより、形成された第1マーク m_{a1}' は、第2マーク m_{a3}' との相対的な位置関係が図9における第1マーク m_{a1} と第2マーク m_{a3} との位置関係と同じとなり、往復走査時の印字オフセットを適切に補正したことになる。

40

【0066】

本発明では、この補正を記録ヘッド34の駆動、すなわち記録ヘッド34のノズル列において駆動するノズルの位置及びノズルの吐出タイミングを補正することで行う。図13（b）は、記録ヘッド34のノズル列において駆動するノズルの位置だけで補正する場合を示している。また、ここでは1ノズルで第1マーク m_{a1} 、 m_{a1}' を形成する前提としている。

【0067】

50

記録ヘッド 3 4 のノズル列 (X s 方向 1 4 列、 Y s 方向 8 行のノズル列) において、補正しない場合の第 1 マーク m_{a1} のために駆動するノズルの位置はノズル $n1$ (X s - Y s 座標 (4 , 3)) であった。ここで、前記補正を実行する場合、座標 (4 , 3) から X s 方向に $+\alpha$ 、 Y s 方向に $+\beta$ だけ移動した補正座標 (4 + α , 3 + β) のノズルを使用するようにする。ここでは、座標 (7 , 4) のノズル $n1'$ となる。なお、補正座標の位置にノズルが存在しない場合もありうるが、その場合には補正座標に最も近い位置のノズルを使用するとよい。

【 0 0 6 8 】

また、補正の手段としては、このほかに例えばインク吐出タイミングを調整したり、吐出に使用するノズルを変更するなどの方法を組合せたりして、主走査方向および副走査方向成分の記録位置ズレを調整すればよい。

10

【 0 0 6 9 】

以上のように、本発明によれば、記録ヘッド 3 4 の同じノズルで形成された第 1 マークと第 2 マーク (例えば、 m_{a1} と m_{a3} 、 m_{a2} と m_{a4}) の所定オフセット量と、実オフセット量の差異から、記録ヘッド 3 4 の往路走査と復路走査による主・副走査方向の印字位置ズレ量の検知が可能であり、この検知結果に基づいて記録位置のずれを適切に補正することができる。

【 0 0 7 0 】

つぎに、図 1 4 に、往路走査時に記録ヘッド 3 4 (キャリッジ 3 3) が図 5 で説明した θ 方向に傾いている状態で形成された第 1 のテストパターンを撮像手段で撮像した較正画像データ例を示す。なお図 1 4 では、往路走査時の記録ヘッド 3 4 の傾きを求めるために図 9 における第 1 マーク m_{a1} 、 m_{a2} の組み合わせに着目しているが、復路走査時の記録ヘッド 3 4 の傾きを求めるためには第 2 のテストパターン (第 2 マーク m_{a3} 、 m_{a4}) の組み合わせに着目する。

20

【 0 0 7 1 】

図 1 4 において、記録ヘッド 3 4 (キャリッジ 3 3) が傾かない理想状態では、第 1 マーク m_{a1} と第 1 マーク m_{a2} とを結ぶ線と、基準座標 X とのなす角度は 0° である。しかし、実際の往路走査時に記録ヘッド 3 4 が角度 θ で傾いた場合には、実印字位置が第 1 マーク m_{a2}' の位置となり、第 1 マーク m_{a2} の位置から X 軸に対して $-\theta$ だけ回転している (原点を中心として反時計回りを $+$ 、時計回りを $-$ とする。)。

30

よってこの場合、第 1 マーク m_{a1} 、第 1 マーク m_{a2}' それぞれの中心を結ぶ線と、基準座標 X とのなす角度から記録ヘッド 3 4 の傾きを検知することができる。

【 0 0 7 2 】

次に、図 1 5 を用いて、この記録ヘッド 3 4 の傾き θ を検知・補正することの有効性について説明する。

図 1 5 は、記録ヘッド 3 4 (キャリッジ 3 3) が図 5 で説明した θ 方向に傾いていることを前提としており、図 1 5 (a) は補正後に目標とする用紙上のドット画像のパターン、図 1 5 (b) は記録ヘッド 3 4 側の補正概念を示すイメージ図である。

【 0 0 7 3 】

ここで、往路走査時に記録ヘッド 3 4 (キャリッジ 3 3) が図 5 で説明した θ 方向に傾いているとともに、図 1 3 と同じ往復走査時間で記録位置のずれが生じているとする。

40

【 0 0 7 4 】

まず、記録ヘッド 3 4 の傾きを無視して、往路走査時と復路走査時の印字位置ズレ検知および補正を行うとすると、前述したように、図 1 3 (a) のドット画像パターンから往路走査時と復路走査時の記録位置ズレ量 (主走査方向 α 、副走査方向 β) を検知し、図 1 3 (b) のように記録ヘッド 3 4 側で補正を行う。このとき、記録ヘッド 3 4 はノズル列の列方向である X s 方向を主走査方向、ノズル列の行方向である Y s 方向を副走査方向と認識している。よって、図 1 3 (b) のように、使用するノズルの位置を元のノズル $n1$ の位置から X s 方向に α 、 Y s 方向に β だけ補正してノズル $n1'$ としている。図 1 3 のように、記録ヘッド 3 4 (キャリッジ 3 3) が傾いていなければ、記録ヘッド 3 4 側の認

50

識している主走査方向 X_s と副走査方向 Y_s は、用紙 42 上の主走査方向 X , 副走査方向 Y と同じなので問題はない。

【0075】

しかし、記録ヘッド 34 が θ だけ傾いた状態で、図 13 のような補正を行っただけでは図 15 (b) のように、 $X_s - Y_s$ 座標系において、ノズル n_1 の座標 (4, 3) から X_s 方向に $+\alpha$ 、 Y_s 方向に $+\beta$ だけ移動した補正座標 (4 + α , 3 + β) のノズル n_1' を選択することになる。

【0076】

このノズル n_1' を駆動させてドット画像を形成したとすると、形成された第 1 マーク m_{a_1}' は、図 15 (a) に示すように、狙いの位置 (第 1 マーク m_{a_1}' の位置) から原点を中心として角度 $-\theta$ だけ回転した (図中右回りに回転した) 不適切な位置となってしまう。

10

【0077】

そこで、本発明では図 15 (b) において以下に示す手順で補正を行い、記録位置のずれを適切に補正することを可能としている。

(手順 1) まず補正をかけていない元のノズル n_1 の位置 ($X_s - Y_s$ 座標 (4, 3)) を基準として、較正画像データから求められる、記録ヘッド 34 の往路走査時のドット画像と復路走査時のドット画像の位置ずれ量 ($+\alpha$, $+\beta$) に基づいて、ノズル n_1 の座標 (4, 3) から X_s 方向に $+\alpha$ 、 Y_s 方向に $+\beta$ だけ移動した一次補正座標 (4 + α , 3 + β) (ここでは、(7, 4)) のノズル n_1' を仮に選択する。

20

(手順 2) つぎに、較正画像データから求められる、往路走査時の記録ヘッド傾き量 (角度 $-\theta$) に基づいて、ノズル n_1 の位置 ($X_s - Y_s$ 座標 (4, 3)) を原点として、ノズル n_1' の位置 (4 + α , 3 + β) を角度 $+\theta$ だけ回転させた二次補正座標、もしくは該二次補正座標に最も近い位置のノズル n_1' (ここでは座標 (6, 5)) を最終補正ノズルとして選択する。

【0078】

この選択されたノズル n_1' を駆動させてドット画像を形成すると、往路走査時の記録ヘッド 34 の傾きが補正されているとともに、往復走査間の記録位置のずれが補正された第 1 マーク m_{a_1}' を形成することができる (図 15 (a))。

【0079】

30

なお、復路走査についても同様の方法で、第 2 のテストパターン、すなわち 2 つの第 2 マーク m_{a_3} , m_{a_4} の実ドット画像における傾き量を検知、補正することが可能である。

【0080】

また、補正の手段としては、例えば記録ヘッド 34 におけるインク吐出タイミングの調整と、吐出に使用するノズル位置の調整の組合せにより、算出した補正位置に合わせ込んで印字させる方法や、キャリッジ 33 の傾き自体をメカ的に補正するなどの手段が考えられる。

【0081】

40

以上のように、本発明によれば、記録ヘッド 34 の同じノズルで形成された第 1 マークと第 2 マーク (例えば、 m_{a_1} と m_{a_3} 、 m_{a_2} と m_{a_4}) の所定オフセット量と、実オフセット量の差異から、記録ヘッド 34 の往路走査と復路走査による主・副走査方向の印字位置ズレ量の検知が可能である。

また、本発明では、「第 1 テストパターン内に印字した 2 つの第 1 マーク m_{a_1} , m_{a_2} 間の傾き」と「撮像手段内の座標軸」の傾き差から、往路走査時の記録ヘッド 34 の傾き量を検知することが可能である。

また、本発明では、「第 2 のテストパターン内に印字した 2 つの第 2 マーク m_{a_3} , m_{a_4} 間の傾き」と「撮像手段内の座標軸」の傾き差から、復路走査時の記録ヘッド 34 の傾き量を検知することが可能である。

また、撮像手段で第 1, 第 2 のテストパターンを同時に撮像した較正画像データを用い

50

ることで、前記記録位置のズレ量と記録ヘッド傾き量を同時に検知することが可能である。

さらに、検知された記録位置のズレ量と記録ヘッド傾き量から、往路走査と復路走査、両者の記録ヘッドの傾きを撮像系の基準座標（主走査方向 X、副走査方向 Y）に合わせ、往路復路間の傾き誤差をなくすことができ、記録位置のずれを適切に補正することが可能である。

【0082】

ところで、幅広の用紙 42 に画像を形成する主走査方向の長い画像形成装置などにおいては、主走査方向の位置により記録位置ズレおよびキャリッジ傾き量の特性が異なりやすい。そこで、上述したテストパターン印字ステップと撮像ステップを主走査方向に複数回

10

行うようにするとよい。
すなわち、検知手段（CPU101）は、被記録媒体（用紙 42）の主走査方向の複数の位置で、前記記録ヘッド（記録ヘッド 34）の往路走査時のドット画像（第 1 マーク）と復路走査時のドット画像（第 2 マーク）の位置ずれ量および往復走査時それぞれの記録ヘッド傾き量を検知する構成とする。またこのとき、前記撮像手段（撮像装置 37）は、前記被記録媒体の主走査方向の複数の位置それぞれで、静止した状態で前記校正画像データを撮像する。

【0083】

図 16 に、主走査方向に複数個所でテストパターンを検知する構成の画像形成装置の構成を示す。基本的構成は図 8 の画像形成装置と同じである。また、図 17 に図 16 の画像形成装置における記録位置のずれ補正に関する処理のフローチャートを示す。処理手順のうち、図 11 と同じものには同じ符号を付している。以下、当該処理手順について図 11 と異なる部分のみ図 16、図 17 を参照しながら説明する。

20

【0084】

（S12'）主走査方向のうち、往路方向にキャリッジ 33 を移動させながら、ヘッドドライバ 108 の吐出タイミング制御により用紙 42 の該当領域の所定位置で記録ヘッド 34 からインクを吐出する。このとき、ROM102 に格納されたデータに基づいて駆動波形が生成され、吐出タイミングの制御がされており、その結果として第 1 のテストパターンとして第 1 マーク m_{a1} 、 m_{a2} が印字される（S13'）。これらの処理について、キャリッジ 33 を領域 g、f、e、d、c に順番に移動させて、それぞれの領域で繰り返して行う。

30

【0085】

（S15'）主走査方向のうち、復路方向にキャリッジ 33 を移動させながら、ヘッドドライバ 108 の吐出タイミング制御により用紙 42 の該当領域の所定位置（第 1 マーク m_{a1} 、 m_{a2} からオフセット量 b だけ主走査方向にずらした位置）で記録ヘッド 34 からインクを吐出する。このとき、ROM102 に格納されたデータに基づいて駆動波形が生成され、吐出タイミングの制御がされており、その結果として、第 2 のテストパターンとして第 2 マーク m_{a3} 、 m_{a4} が印字される（S16'）。これらの処理について、キャリッジ 33 を領域 c、d、e、f、g に順番に移動させて、それぞれの領域で繰り返して行う。

40

【0086】

（S23'）主走査方向のうち、往路方向に撮像装置キャリッジ 38 を移動させる。

（S24'）撮像装置 37 が所定領域の第 1 マーク m_{a1} 、 m_{a2} 、第 2 マーク m_{a3} 、 m_{a4} の直上となる位置でキャリッジ 38 を静止させる。パターン撮像時に撮像装置 37 を静止することで、撮像される校正画像データ（パターンデータ）における画像のブレをなくするためである。また、撮像手段が駆動することで生じる撮像装置 37 の傾きを防ぎ、撮像装置 37 内の基準座標軸が傾くことを防ぐためである。

（S25'）撮像制御ドライバ 119 の制御により、静止状態の撮像装置 37 は用紙 42 上のドット画像を撮像する。このとき、第 1 マーク m_{a1} 、 m_{a2} 及び第 2 マーク m_{a3} 、 m_{a4} は同時に撮像され、所定領域の校正画像データとして取得される。この校正画

50

像データはCPU101を介して記憶手段であるNVRAM104に記憶される。

これらの処理について、撮像装置キャリッジ38を領域g, f, e, d, cに順番に移動させて、それぞれの領域で繰り返して行う。

【0087】

[ズレ量検知ステップ]

(S31') NVRAMに記憶された領域c, d, e, f, gごとの較正画像データに基づいて、印字ズレ量および傾き量検出プログラムにより、領域c, d, e, f, gごとの記録ヘッド34の往路走査時のドット画像と復路走査時のドット画像の位置ずれ量(主走査方向及び副走査方向の記録位置のずれ量)および往復走査時それぞれの記録ヘッド傾き量が算出される。

10

(S32') ステップS31'の算出結果に基づいて、領域c, d, e, f, gに対応した主走査方向の所定区間ごとの記録ヘッド34の駆動を補正する補正値を算出する。ここで、記録ヘッド34の駆動の補正とは、記録ヘッド34のノズル列において駆動するノズルの位置及び/又はノズルの吐出タイミングを補正することである。

【0088】

[画像形成ステップ]

(S41') ステップS32'の補正値が記録ヘッド34の駆動に反映されて、領域c, d, e, f, gに対応した主走査方向の所定区間ごとで入力画像データに基づいた画像形成が行われる。これにより、往路走査時の印字位置と、復路走査時の印字位置を合わせることができ、画像劣化を防ぐことが可能となる。また、往路走査時と復路走査時の記録ヘッド34(キャリッジ33)の傾きを補正することで、より正確な印字位置合わせを実現することが可能となる。とくに、主走査方向に複数箇所、記録位置ズレ量および記録ヘッド傾き量の検知・補正機構を設けることで、主走査距離の長い記録装置でも位置精度の高い画像を実現することができる。

20

【0089】

なお、これまで本発明を図面に示した実施形態をもって説明してきたが、本発明は図面に示した実施形態に限定されるものではなく、他の実施形態、追加、変更、削除など、当業者が想到することができる範囲内で変更することができ、いずれの態様においても本発明の作用・効果を奏する限り、本発明の範囲に含まれるものである。

30

【図面の簡単な説明】

【0090】

【図1】本発明に係る画像形成装置としてのインクジェット記録装置の前方側から見た斜視説明図である。

【図2】同装置の機構部の全体構成を説明する側面概略構成図である。

【図3】同機構部の要部平面説明図である。

【図4】本発明の画像形成装置の制御部全体のブロック図である。

【図5】キャリッジを主走査方向に走査したときの記録ヘッドの傾き状態を示す上面図である。

【図6】キャリッジを主走査方向に走査したときの記録ヘッドの傾き状態を示す正面図である。

40

【図7】本発明の画像形成装置における撮像手段の構成例(1)を示す上面図である。

【図8】本発明の画像形成装置における撮像手段の構成例(2)を示す上面図である。

【図9】記録位置のずれがない理想的な状態で記録された第1および第2のテストパターンの状態を示す説明図である。

【図10】本発明の画像形成装置における制御部の要部ブロック図である。

【図11】本発明に係る画像形成装置における記録位置のずれ補正に関する処理のフローチャート(1)である。

【図12】記録位置のズレが生じた第1, 第2のテストパターンを撮像手段で撮像した較正画像データ例を示す図である。

【図13】図12の較正画像データに基づいた、補正後に目標とする用紙上のドット画像

50

のパターンと記録ヘッド側の補正概念を示すイメージ図である。

【図 1 4】記録ヘッドが傾いている状態で形成された第 1 のテストパターンを撮像手段で撮像した較正画像データ例を示す図である。

【図 1 5】図 1 4 の較正画像データに基づいた、補正後に目標とする用紙上のドット画像のパターンと記録ヘッド側の補正概念を示すイメージ図である。

【図 1 6】本発明の画像形成装置における撮像手段の構成例 (3) を示す上面図である。

【図 1 7】本発明に係る画像形成装置における記録位置のずれ補正に関する処理のフローチャート (2) である。

【符号の説明】

【 0 0 9 1 】

10

- 1 装置本体
- 2 給紙トレイ
- 3 排紙トレイ
- 4 カートリッジ装填部
- 5 操作 / 表示部
- 1 0 , 1 0 k 、 1 0 c 、 1 0 m 、 1 0 y インクカートリッジ
- 1 1 k 、 1 1 c 、 1 1 m 、 1 1 y 残量表示部

- 1 2 電源ボタン
- 1 3 用紙送り / 印刷再開ボタン
- 1 4 キャンセルボタン
- 1 6 エンコーダセンサ
- 1 7 センサ (アナログセンサ)

20

- 2 1 フレーム
- 2 4 供給ポンプ
- 3 0 制御部
- 3 1 , 3 9 ガイドロッド
- 3 2 ステータス
- 3 3 キャリッジ
- 3 4 記録ヘッド
- 3 5 サブタンク
- 3 6 インク供給チューブ
- 3 7 二次元撮像装置 (撮像装置)
- 3 8 撮像装置キャリッジ

30

- 5 1 搬送ベルト
- 8 1 維持回復機構
- 8 2 , 8 2 a , 8 2 b , 8 2 c , 8 2 d キャップ
- 8 3 ワイパーブレード
- 8 4 , 8 8 空吐出受け

- 8 9 開口

- 9 0 ホスト P C

40

- 1 0 0 制御部
- 1 0 1 C P U
- 1 0 2 R O M
- 1 0 3 R A M
- 1 0 4 N V R A M
- 1 0 5 A S I C
- 1 0 6 ホスト I / F
- 1 0 7 駆動波形生成部
- 1 0 8 ヘッドドライバ
- 1 1 0 主走査モータ

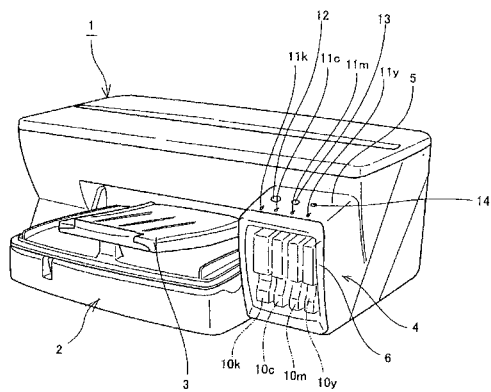
50

- 1 1 1 主走査モータ駆動部
- 1 1 2 副走査モータ
- 1 1 3 副走査モータ駆動部
- 1 1 4 A C バイアス供給部
- 1 1 5 維持回復機構駆動部
- 1 1 6 モータ
- 1 1 6 a A D C
- 1 1 7 操作 / 表示部
- 1 1 8 撮像装置キャリッジドライバ
- 1 1 9 撮像制御ドライバ

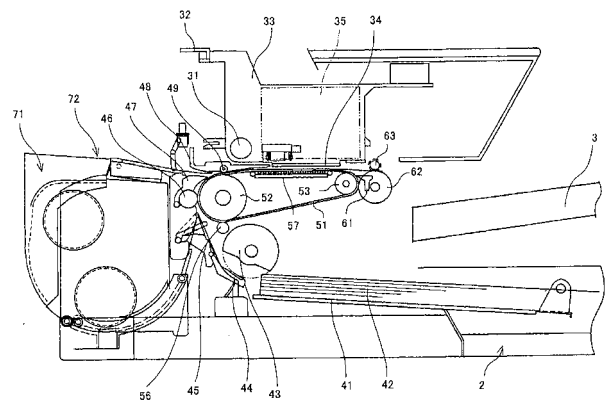
10

$m_{a1}, m_{a1'}, m_{a1'f}, m_{a2}, m_{a2'}, m_{a3}, m_{a3'}, m_{a4}$ マ
 ーク
 $n1, n1', n1'f$ ノズル

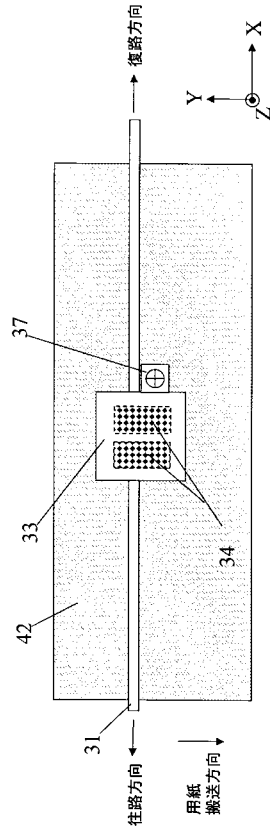
【図 1】



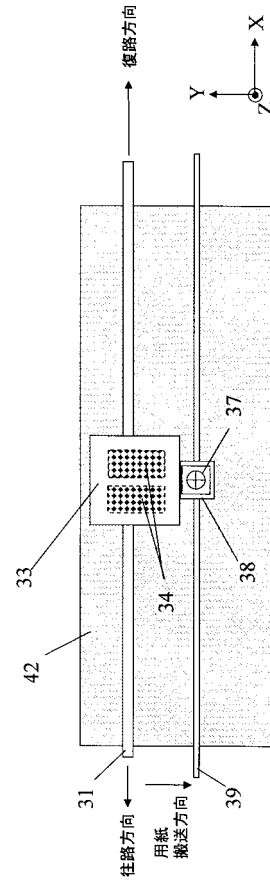
【図 2】



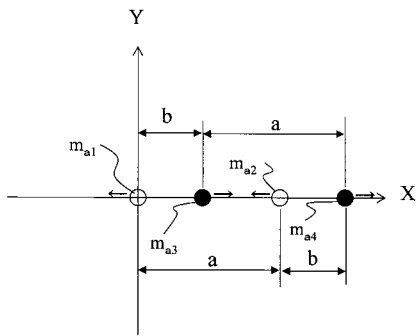
【図 7】



【図 8】

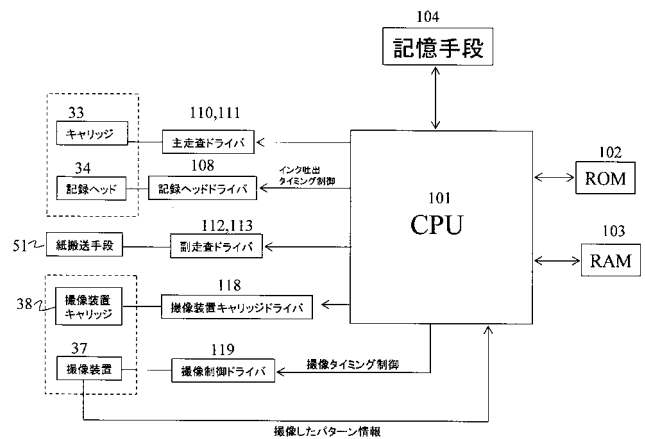


【図 9】

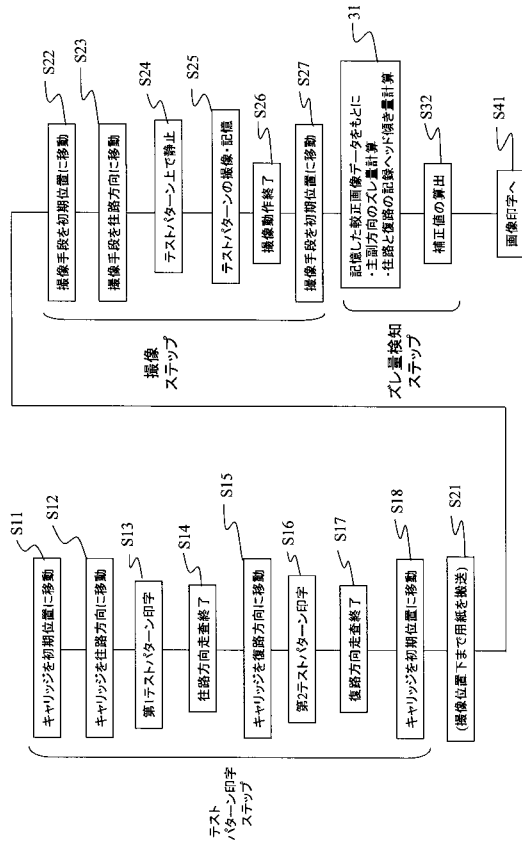


- : 第1マーク(往路)
 ●: 第2マーク(復路)
 X: 主走査方向 Y: 副走査方向
 ←: 往路方向 →: 復路方向
 a: マーク印字間隔
 b: 往路復路のマーク印字オフセット

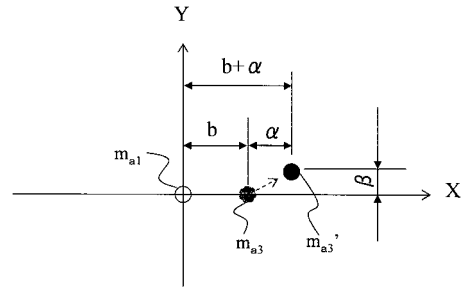
【図 10】



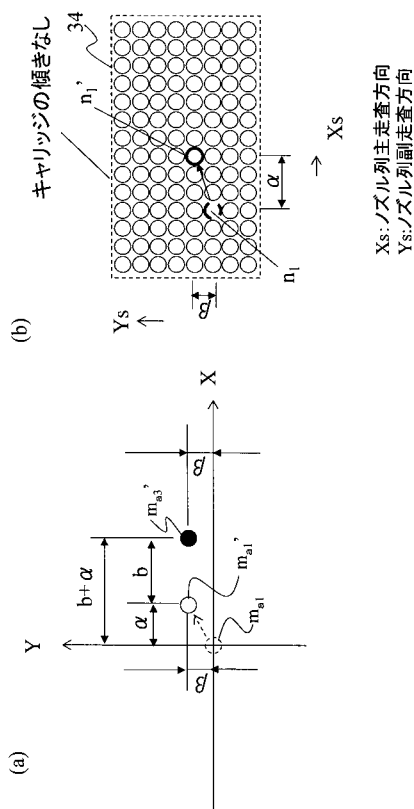
【図 1 1】



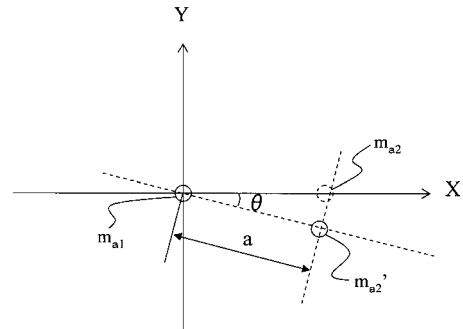
【図 1 2】



【図 1 3】



【図 1 4】



フロントページの続き

- (72)発明者 武井 一史
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 桜田 裕一
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 佐藤 信行
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 桜井 靖夫
東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内
- F ターム(参考) 2C056 EA07 EB27 EC37 FA11 HA22 HA58