

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4859236号
(P4859236)

(45) 発行日 平成24年1月25日 (2012. 1. 25)

(24) 登録日 平成23年11月11日 (2011. 11. 11)

(51) Int. Cl.

F I

B 4 1 J 11/42 (2006. 01)

B 4 1 J 11/42 M

B 4 1 J 2/01 (2006. 01)

B 4 1 J 3/04 1 O 1 Z

B 6 5 H 5/06 (2006. 01)

B 6 5 H 5/06 J

B 6 5 H 7/02 (2006. 01)

B 6 5 H 7/02

B 4 1 J 13/02 (2006. 01)

B 4 1 J 13/02

請求項の数 8 (全 26 頁)

(21) 出願番号 特願2007-47886 (P2007-47886)
 (22) 出願日 平成19年2月27日 (2007. 2. 27)
 (65) 公開番号 特開2007-261262 (P2007-261262A)
 (43) 公開日 平成19年10月11日 (2007. 10. 11)
 審査請求日 平成22年2月22日 (2010. 2. 22)
 (31) 優先権主張番号 特願2006-56899 (P2006-56899)
 (32) 優先日 平成18年3月2日 (2006. 3. 2)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(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 100076428
 弁理士 大塚 康德
 (74) 代理人 100112508
 弁理士 高柳 司郎
 (74) 代理人 100115071
 弁理士 大塚 康弘
 (74) 代理人 100116894
 弁理士 木村 秀二
 (72) 発明者 内田 直樹
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ
 ヤノン株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 記録装置および記録方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

インクを吐出する記録ヘッドを用いて記録媒体上に画像を記録する記録装置であって、
 ローラを回転させて前記記録媒体を搬送させる搬送手段と、
前記ローラの回転により搬送された記録媒体の搬送量を検出する検出手段と、
 複数回の搬送量の検出により、前記ローラの予め定められた回転量に対する前記記録媒
 体の搬送量を取得する取得手段と、
 取得した前記ローラの予め定められた回転量に対する記録媒体の搬送量に基いて、前記
 記録媒体に画像を記録するときの前記ローラの回転量を設定する設定手段と、
 を有し、

前記取得手段による複数回の搬送量の検出のために回転させるローラの総回転量が1回
 転未満であることを特徴とする記録装置。

【請求項 2】

前記設定手段は、記録媒体の種類毎に前記画像を形成するときのローラの回転量を設定
 することを特徴とする請求項 1 に記載の記録装置。

【請求項 3】

前記取得手段は、2回の搬送量の検出を行うことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載
 の記録装置。

【請求項 4】

前記取得手段は、前記搬送量を検出するときのローラを回転させる位置を約 180 度ず

らした位置とすることを特徴とする請求項 3 に記載の記録装置。

【請求項 5】

前記記録ヘッドは複数の記録素子を有し、

前記検出手段は、前記複数の記録素子のうち前記記録媒体の搬送方向の上流側に位置する複数の記録素子を用いた第 1 のパターンの形成と、前記複数の記録素子のうち前記記録媒体の搬送方向の下流側に位置する複数の記録素子を用いた第 2 のパターンの形成と、を行い、形成されたパターンに基づいて記録媒体の搬送量を検出することを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の記録装置。

【請求項 6】

前記取得手段は、前記複数回のそれぞれの搬送量の検出動作において、検出動作におけるローラの回転量に基づく記録媒体の搬送量と、検出された記録媒体の搬送量との差を取得し、取得した差に基づいて前記ローラの予め定められた回転量に対する前記記録媒体の搬送量を取得することを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の記録装置。

【請求項 7】

インクを吐出する記録ヘッドと、ローラを回転させて記録媒体を搬送させる搬送手段とを有し、前記記録ヘッドを用いて前記記録媒体上に画像を記録する記録方法であって、

前記ローラの回転により搬送された記録媒体の搬送量を検出する検出工程と、

複数回の搬送量の検出により、前記ローラの予め定められた回転量に対する前記記録媒体の搬送量を取得する取得工程と、

取得した記録媒体の搬送量に基づいて前記記録媒体に画像を形成するときの前記ローラの回転量を設定する設定工程と、

を有し、

前記取得工程による複数回の搬送量の検出のために回転させるローラの総回転量が 1 回転未満であることを特徴とする記録方法。

【請求項 8】

前記記録ヘッドは複数の記録素子を有し、

前記検出工程は、前記複数の記録素子のうち前記記録媒体の搬送方向の上流側に位置する複数の記録素子を用いたパターンの形成と、前記複数の記録素子のうち前記記録媒体の搬送方向の下流側に位置する複数の記録素子を用いたパターンの形成と、を行う形成工程を含むことを特徴とする請求項 7 に記載の記録方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、記録装置による画像形成位置制御技術に関するものである。特に記録媒体を搬送する搬送ローラの制御に関する。

【背景技術】

【0002】

インクジェット方式の画像形成装置においては、主走査方向の往復運動時に記録ヘッドからインクを吐出し記録媒体に対し記録を行う。そして、搬送ローラを用いて記録媒体を副走査方向に搬送し、主走査方向の記録を繰り返すことにより画像を形成する。一般的に、搬送ローラなどにより用紙などの記録媒体を搬送する際、搬送ローラの取り付けの状態や、記録媒体の種別などにより搬送量（送り量）が変動する。そこで、例えば特許文献 1 には、異なる補正值を用いて複数のテストパターンを記録し、その印刷結果に基づいて搬送量の補正值を決定する技術が開示されている。つまり、印刷されたテストパターンの中から最適な印刷結果であるパターンを選択し、搬送ローラを駆動するためのパラメータを決定しているのである。

【特許文献 1】特開 2003 - 011344 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

10

20

30

40

50

しかしながら、上述の特許文献 1 に開示されている技術において、ローラ 1 回転（1 周期）内での搬送量の変動が有る場合には、次のような問題が生じる。1 つ目の問題として、調整動作を行う際の搬送ローラの位相に依存した補正値が設定されるため、調整動作を行うたびに異なる補正値が決定されてしまう結果、安定した画像品位を実現できない点がある。また、2 つ目の問題として、ローラ 1 回転内の変動による白すじ、黒すじと呼ばれる画像形成ムラを補正することは出来ない点がある。

【0004】

従来の記録解像度においては、ローラ外形の変動、ローラのたわみ、ローラ支持部材の取り付けなどにより生じるローラ 1 回転を周期とする送り量変動の影響は無視することが可能な程度の量であった。しかし、近年の記録解像度の向上により、ローラ 1 回転を周期とする送り量変動の影響が相対的に大きくなり、無視できない程度になっている。そのため、さらに高精度な搬送量制御が要求されている。

10

【0005】

当然のことながら、記録解像度の向上に伴い記録品質を確保するための機械精度も向上している。しかしながら、ローラ 1 回転を周期とする送り量変動の影響を無視可能なまでに機械精度を高めることは技術的に困難でありコストパフォーマンスの観点からも好ましくない。

【0006】

本発明は上記問題点に鑑みなされたものであり、記録媒体搬送方向の記録の位置ずれを低減可能な技術を提供することに有る。

20

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記課題を解決すべく、本発明は、以下の構成を備える。

【0008】

インクを吐出する記録ヘッドを用いて記録媒体上に画像を記録する記録装置であって、ローラを回転させて前記記録媒体を搬送させる搬送手段と、前記ローラの回転により搬送された記録媒体の搬送量を検出する検出手段と、複数回の搬送量の検出により、前記ローラの予め定められた回転量に対する前記記録媒体の搬送量を取得する取得手段と、取得した前記ローラの予め定められた回転量に対する記録媒体の搬送量に基いて、前記記録媒体に画像を記録するときの前記ローラの回転量を設定する設定手段と、を有し、前記取得手段による複数回の搬送量の検出のために回転させるローラの総回転量が 1 回転未満であることを特徴とする。

30

【0009】

また、インクを吐出する記録ヘッドと、ローラを回転させて記録媒体を搬送させる搬送手段とを有し、前記記録ヘッドを用いて前記記録媒体上に画像を記録する記録方法であって、前記ローラの回転により搬送された記録媒体の搬送量を検出する検出工程と、複数回の搬送量の検出により、前記ローラの予め定められた回転量に対する前記記録媒体の搬送量を取得する取得工程と、取得した記録媒体の搬送量に基いて前記記録媒体に画像を形成するときの前記ローラの回転量を設定する設定工程と、を有し、前記取得工程による複数回の搬送量の検出のために回転させるローラの総回転量が 1 回転未満であることを特徴とする。

40

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、記録媒体搬送方向の記録の位置ずれを低減可能な技術を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

以下に、図面を参照して、この発明の好適な実施の形態を例示的に詳しく説明する。ただし、この実施の形態に記載されている構成要素はあくまで例示であり、この発明の範囲をそれらのみに限定する趣旨のものではない。

50

【 0 0 1 2 】

以下に説明する実施の形態では、インクジェット方式に従う記録ヘッドを用いた記録装置を例に挙げて説明する。なお、この明細書において、「記録」（「プリント」という場合もある）とは、文字、図形等有意の情報を形成する場合に限らない。つまり、有意無意を問わず、また人間が視覚で知覚し得るように顕在化したものであるか否かを問わず、広く記録媒体上に画像、模様、パターン等を形成する、または媒体の加工を行う場合も表すものとする。

【 0 0 1 3 】

また、「記録媒体」とは、一般的な記録装置で用いられる紙のみならず、広く、布、プラスチック・フィルム、金属板、ガラス、セラミックス、木材、皮革等、インクを受容可能なものも表すものとする。

10

【 0 0 1 4 】

さらに、「インク」（「液体」と言う場合もある）とは、上記「記録（プリント）」の定義と同様広く解釈されるべきものである。つまり、記録媒体上に付与されることによって、画像、模様、パターン等の形成または記録媒体の加工、或いはインクの処理に供され得る液体を表すものとする。ここで、インクの処理とは、例えば記録媒体に付与されるインク中の色剤の凝固または不溶化の処理を示す。

【 0 0 1 5 】

またさらに、「ノズル」とは、特にことわらない限り吐出口ないしこれに連通する液路およびインク吐出に利用されるエネルギーを発生する素子を総括して言うものとする。

20

【 0 0 1 6 】

（第1実施形態）

本発明に係る画像形成装置の第1実施形態として、カラーインクジェットプリンタを例に挙げて以下に説明する。

【 0 0 1 7 】

< 装置構成 >

図1は、第1実施形態に係るカラーインクジェットプリンタの外観斜視図である。なお、図においては装置内部を露出させるためフロントカバーを取り外した状態を示している。

【 0 0 1 8 】

図において、150は交換式のインクジェットカートリッジ、102はそのインクジェットカートリッジを着脱自在に保持するキャリッジユニットである。103はインクジェットカートリッジ150をキャリッジユニット102に固定するためのホルダである。インクジェットカートリッジ150をキャリッジユニット102内に装着してからカートリッジ固定レバー104を操作すると、これに連動してインクジェットカートリッジ150はキャリッジユニット102に圧接される。また、当該圧接によってインクジェットカートリッジ150の位置決めが行われると同時に、キャリッジユニット102に設けられた所要の信号伝達用の電気接点とインクジェットカートリッジ150側の電気接点とのコンタクトが行われる。105は電気信号をキャリッジユニット102に伝えるためのフレキシブルケーブルである。また、130はキャリッジユニット102に設けられた反射型光学センサである。この光学センサ130は、本実施形態の自動レジスト調整（レジストレーション調整）において、用紙に記録形成された調整パターンの濃度を検出する機能を果たす。キャリッジ走査（主走査方向）および用紙搬送動作（副走査方向）を組み合わせることにより、光学センサ130は用紙上に形成された調整パターンの濃度を任意に検出することができる。なお、光学センサ130は用紙の端部検知に利用しても良い。

30

40

【 0 0 1 9 】

106はキャリッジユニット102を主走査方向に往復走査させるための駆動源をなすキャリッジモータの動力を受けて回転するプーリーである。107はプーリーを介して受けたキャリッジモータの動力をキャリッジユニット102に伝達するキャリッジベルトである。111は主走査方向に存在しキャリッジユニット102の支持を行うとともにその

50

移動を案内するガイドシャフトである。109はキャリッジユニット102に取り付けられた透過型のフォトカプラ、110はキャリッジホームポジション付近に設けられた遮光板である。112はインクジェットヘッドの前面をキャップするキャップ部材やこのキャップ内に負圧を発生させてインクを吸引する吸引部、さらにはヘッド前面のワイピングを行う部材などの回復系を含むホームポジションユニット（回復ユニットとも称する）である。

【0020】

113は用紙などの記録媒体を排出するための排出口ローラであり、不図示の拍車状ローラと協働して記録媒体を挟み込み、これをプリンタの外へと排出する。他に、記録媒体を副走査方向へ予め定められた量搬送するラインフィードユニットがある。

10

【0021】

図2は、インクジェットカートリッジ150の構造を説明するための斜視図である。ここで、図2(A)は、カートリッジ150の分解斜視図であり、図2(B)は、カートリッジ150のプリントヘッド部の主要部構造を示す模式図である。

【0022】

ここで、215はブラック(Bk)のインクを収納したインクタンク、216はシアン(C)、マゼンタ(M)およびイエロー(Y)のインクを収納したインクタンクである。これらのインクタンクはインクジェットカートリッジ本体に対して着脱できるようになっている。217はインクタンク216が収納する各色インクのインクジェットカートリッジ本体側のインク供給管220に対する連結口であり、218は同じくインクタンク215が収納するブラックインクの連結口である。当該連結によってインクジェットカートリッジ本体に保持されているプリントヘッド201に対してインクの供給が可能となる。219は電気接点部であり、キャリッジユニット102に設けられた電気接点部とコンタクトする。なお電気接点のコンタクトに伴って、フレキシブルケーブル105を介しプリンタ本体制御部から電気信号の受信が可能となる。

20

【0023】

プリントヘッド201は、Bkのインクを吐出するノズルを配列したBkインク吐出部と、それぞれY、MおよびCのインクを吐出するノズル群を有している。またノズル群は一体かつインラインにBkの吐出口配列範囲に対応して配列してなるカラーインク吐出部とが並置されている。

30

【0024】

用紙などの記録媒体108と予め定められた隙間（例えば約0.5～2.0mm程度）をおいて対面する吐出口面221には、予め定められたピッチで複数の吐出口222が形成されている。そして、インク吐出に利用されるエネルギーを発生するための電気熱変換体（発熱抵抗体など）225が、共通液室223と各吐出口222とを繋ぐ各液路224の壁面に沿って配設されている。

【0025】

また、カートリッジ150は、複数の吐出口222がキャリッジユニット102の走査方向と交差する方向に並ぶような位置関係でキャリッジユニット102に搭載されている。そして、電気接点部219を介して入力された画像信号または吐出信号に基づいて、対応する電気熱変換体（以下においては、「吐出ヒータ」とも呼ぶ）225を駆動する。具体的には、液路224内のインクを膜沸騰させ、そのときに発生する気泡の圧力によって吐出口222からインクを吐出させる。

40

【0026】

図3は、反射型光学センサ130を説明するための模式図である。

【0027】

反射型光学センサ130は、発光部331と受光部332を有している。発光部331から発した光Iin335は記録媒体108の表面で反射する。反射光としては正反射と乱反射が存在するが、記録媒体108上に形成された画像の濃度をより正確に検出するためには乱反射光Iref337を検出することが望ましい。そのため、本実施形態におい

50

ては乱反射光を検出するように、受光部 332 は発光部 331 からの光の入射角と異なる反射角の反射光を受光するよう配置されている。検出し得られた検出信号はプリンタの電気基板に伝えられる。

【0028】

ここでは、C、M、Y、Kの各色のインクの吐出を行う全てのヘッドについてのレジスト調整を行うために、発光部としては白色LEDもしくは3色LED、受光部としては可視光域に感度をもつフォトダイオードを用いるものとする。ただし、重ね記録された互いの相対記録位置と濃度の関係を検出する場合において、異なる色間の調整を行う場合には、検出感度の高い色を選択可能である3色LEDを用いることがより好適である。

【0029】

なお、詳しくは後述するが記録媒体 108 上に形成された画像の濃度の検出と言っても、濃度の絶対値を検出する必要はなく相対的な濃度が検出できれば良い。また、後述する調整パターン群に属する各パターン（調整パターンに含まれるひとつのパターンを以後、パッチと呼ぶ）内の相対的な濃度差が検出できる程度の検出分解能を有していれば良い。

【0030】

さらに、光学センサ 130 を含む検出系の安定度に関しては、調整パターン群を一式検出し終わるまでに検出濃度差に影響を与えない程度であれば良い。感度調整については、例えば、記録媒体の非記録部分に光学センサ 130 を移動して行う。調整方法としては、検出レベルが上限値となるように発光部 331 の発光強度の調整を行う、あるいは、受光部 332 内の検出アンプの利得の調整を行う方法がある。なお、感度調整は必須ではないが、S/Nを向上させ検出精度を高める方法として好適である。

【0031】

図4は、第1実施形態に係るカラーインクジェットプリンタの制御回路の概略ブロック図である。

【0032】

コントローラ 400 は主制御部であり、例えばマイクロ・コンピュータ形態のCPU 401、プログラムや所要のテーブルその他の固定データを格納したROM 403、画像データを展開する領域や作業用の領域等を設けたRAM 405を有する。ホスト装置 410 は、画像データの供給源である。具体的には、プリントに係る画像等のデータの作成、処理等を行うコンピュータの他、画像読み取り用のリーダ部等の形態であってもよい。画像データ、その他のコマンド、ステータス信号等は、インタフェース（I/F）412を介してコントローラ 400 と送受信される。

【0033】

操作部 420 は操作者による指示入力を受容するスイッチ群である。電源スイッチ 422、プリント開始を指示するためのスイッチ 424、吸引回復の起動を指示するための回復スイッチ 426 がある。また、マニュアルでレジスト調整を行うためのレジスト調整起動スイッチ 427、マニュアルで該調整値を入力するためのレジスト調整値設定入力部 429等を有する。

【0034】

センサ群 430 は装置の状態を検出するためのセンサ群であり、上述の反射型光学センサ 130、ホーム・ポジションを検出するためのフォトカプラ 109 および環境温度を検出するために適宜の部位に設けられた温度センサ 434等を有する。

【0035】

ヘッドドライバ 440 は、プリントデータ等に応じて記録ヘッド 201 内の吐出ヒータ 441 を駆動するドライバである。ヘッドドライバ 440 は、プリントデータを吐出ヒータ 441 の位置に対応させて整列させるシフト・レジスタ、適宜のタイミングでラッチするラッチ回路を備える。また、駆動タイミング信号に同期して吐出ヒータ 441 を作動させる論理回路素子の他、ドット形成位置合わせのために駆動タイミング（吐出タイミング）を適切に設定するタイミング設定部等を有する。

【0036】

記録ヘッド 201 には、サブヒータ 442 が設けられている。サブヒータ 442 はインクの吐出特性を安定させるための温度調整を行うものであり、吐出ヒータ 441 と同時にプリントヘッド基板上に形成された形態および / またはプリント・ヘッド本体ないしはヘッド・カートリッジに取り付けられる形態とすることができる。

【0037】

モータ・ドライバ 450 は主走査モータ 452 を駆動するドライバであり、副走査モータ 462 はプリント媒体 108 を搬送（副走査）するために用いられるモータであり、モータ・ドライバ 460 はそのドライバである。

【0038】

< 搬送ローラによる記録媒体の搬送量変動 >

10

通常、用紙などの記録媒体の搬送は、搬送ローラ（以下、「ローラ」と称する）を回転させることにより実現する。例えば、ローラの外周が 47mm の場合、ローラを 1 回転させることにより、記録媒体を 47mm 搬送される。ただし、一般に、搬送ローラによる記録媒体の搬送においては僅かながら搬送量のずれが生じる。

【0039】

図 5 は、ローラ 1 周期における送り量の変動を模式的に示す図である。図において、縦軸は送り変動量であり、横軸は用紙搬送量である。図から分かるように、用紙の送り量は、大きく以下の 2 つの成分により表現できる。

【0040】

1 つ目は、用紙種類、機体及び環境に依存するローラ一周内における固定成分（図 5 における A）である。2 つ目は、ローラ精度、ローラのたわみ、ローラ支持部材の取り付けに依存するローラ一周の周期を持つ変動成分（図 5 における B）である。つまり、用紙搬送量はこれら 2 つの成分の足し合わせで近似が可能である。

20

【0041】

ところで、固定成分（図 5 における A）は、使用環境に依存するため、レジスト調整は実際に記録動作を行う環境下で行う必要がある。一方、変動成分（図 5 における B）は、個体に依存するため、調整は出荷時などに一度行えばよい。

【0042】

図 6 は、ローラの断面形状による用紙搬送量の違いを表す模式図である。

【0043】

30

用紙搬送のためのローラ回転角度が一樣であると仮定すると、ローラ断面形状が真円である場合、角度“R”だけローラを回転させたときの搬送量は、図 6（A）に示すようにどの位置においても同一の L0 である。ところが、ローラ断面が異形状である場合、角度“R”だけローラを回転させたときの搬送量は、ローラの回転位置により異なる。例えば、図 6（B）に示すようにローラ断面形状が楕円である場合、ある位置においては回転においては L1 だけ用紙が搬送される。また、異なる位置においては L2 だけ用紙が搬送される。この場合、L1 > L0 > L2 の関係を持ち、ローラ周期に依存した用紙搬送変動が生じる。なお、この搬送量 L0、L1、L2 は、角度“R”のときの円弧の長さとはほぼ一致している。

【0044】

40

このようなローラ周期に依存した用紙搬送量の変動がある場合、実画像に影響を与える。ローラ周期に依存した用紙搬送量の変動がある場合、ローラの位置により液滴の着弾位置に偏りを生じることを意味する。

【0045】

図 6 では、ローラ断面形状が、真円であるか、楕円であるかの違いを用いて、ローラ回転内の搬送量変動成分の発生について説明した。ところで、変動成分の発生要因としてはローラの断面形状だけでなく、他の発生要因も考えられる。

【0046】

図 22 に、搬送ローラの回転軸のずれに起因して搬送量変動する様子を示す。

【0047】

50

図 2 2 (A) は、ローラ 1 1 6 の径の中心 (中心軸) と、記録装置がローラ 1 1 6 を支持し、ローラが回転するときの回転軸 1 1 8 とが同じ状態を示している。また、図 2 2 (B) は、ローラ 1 1 6 の径の中心とローラの回転軸 1 1 8 とがずれている状態を示している。なお、ローラ 1 1 6 の径の中心は、図 2 2 (B) 中の破線が十字に交わった点である。また、図 2 2 (A)、(B) に示すローラ 1 1 6 を回転軸 1 1 8 で回転させたときのローラの状態を模式化した図を図 2 2 (C)、(D) にそれぞれ示す。図 2 2 (C) は、ローラ 1 1 6 の径の中心と回転軸とが一致している図 2 2 (A) のローラ 1 1 6 を回転させたときの模式図であり、径の中心と回転軸とが一致しているため、ローラを横から見たときの断面図はローラ 1 1 6 を回転させてもローラ外形と一致する。また、図 2 2 (D) は、ローラ 1 1 6 の径の中心と回転軸とが一致していない図 2 2 (B) のローラを回転させたときの模式図であり、径の中心と回転軸とが一致していないため、ローラ 1 1 6 の回転とともにローラを横から見たときの断面図が図 2 2 (D) のように変化する。図 2 2 (D) から分かるように、ローラの径の中心と回転軸とがずれているときには、ローラを予め定められた角回転させたときの搬送量、つまり、予め定められた角あたりの円弧の長さが異なる。そのため、ローラの回転開始位置によって記録媒体の搬送量が異なってしまう。

【 0 0 4 8 】

また、変動成分の他の発生要因として、搬送ローラのたわみがあげられる。図 2 3 (A) にたわみのないローラ 1 1 7 を、図 2 3 (B) にたわみを生じているローラ 1 1 7 をそれぞれ示す。図 2 3 (B) に示すように、長いローラは、たわみや曲がりなどにより屈曲している可能性がある。図 2 3 (B) に示すようにたわみ、曲がりが発生している場合にも、ローラの回転開始位置によって記録媒体の搬送量が異なる。

【 0 0 4 9 】

以上説明したように、搬送ローラの回転開始位置に応じて搬送量が異なる要因、つまり、搬送ローラの一回転内で搬送量が異なる要因は様々に存在する。搬送量が異なる要因は様々だが、搬送量が異なったために生じる記録媒体に画像を形成したときの問題は同じであり、本実施形態は様々な要因で生じる搬送量変動に適用可能であり、搬送方向の記録位置ずれを低減させることができる。なお、ホン発明の適用は、上記説明した搬送量変動の発生要因だけに限定するものではない。

【 0 0 5 0 】

図 7 は、ローラ周期に依存した用紙搬送量の変動による記録への影響を説明する図である。

【 0 0 5 1 】

ローラの位置が図 6 (B) の L 1 にある場合、用紙搬送が通常より大きくなるため、図 7 (A) に示すように実際に記録したい位置よりも下部に記録されることになる。一方でローラ位置が図 6 (B) の L 2 にある場合、用紙搬送が通常より小さくなるため、図 7 (A) に示すように記録したい画像は、理想位置よりも上部に記録されることになる。そのため、均一な画像を記録した場合などにおいて、図 7 (B) に示すような濃淡差が発生することになる。このムラは、風景画の背景など、単一の画像では顕著に確認されてしまい、高画質プリントの弊害となる。

【 0 0 5 2 】

< 固定成分の導出 >

ところで、通常は用紙搬送量を調整する場合、用紙種類、機体及び環境に依存する固定成分 (図 5 における A) を調整することを意味する。そして、従来の技術においては、調整パターンを用いて搬送量のずれ量を導出し、搬送の調整値として用いていた。しかしながら、上述した変動成分の存在による影響で、固定成分の調整値を取得する位置が、レジスト調整動作を行うタイミングによって変化してしまうことになる。

【 0 0 5 3 】

図 8 は、搬送ローラの位置 (位相) による送り量の変化を模式的に示す図である。図 8 の (1) の位置でレジスト調整を行った場合、固定成分より大きな調整値を取得し、(3) の位置では固定成分より小さな調整値を取得してしまう。図 8 の (2) の位置で搬送量

調整値を導出することにより固定成分に相当する量をほぼ正しく導出可能である。しかしながら、変動成分はローラ精度、ローラのたわみ、ローラ支持部材の取り付けに依存するものであるためこの位置を特定することは一般に困難である。

【 0 0 5 4 】

しかしながら、上述したように搬送量の変動は搬送ローラ 1 回転に対応する周期を持って変動している。特に図 5 に示されるように、その変動周期が \sin 関数 1 周期分で近似可能な場合には、搬送ローラ 1 / 2 回転に対応する 2 点の位置における変動量は、絶対値が同一で正負が逆の変動量となることが理解できる。つまり、搬送ローラ 1 / 2 回転に対応する 2 点の位置における変動量の平均は、搬送ローラ 1 回転における平均搬送量に等しくなる。

10

【 0 0 5 5 】

そこで、このようにして導出した平均搬送量に基づいて搬送ローラの回転を制御することにより、固定成分（図 5 における A）の影響を低減可能であることが分かる。

【 0 0 5 6 】

< 基準パターンを用いた搬送位置ずれ検出（概略） >

次に、搬送ローラの搬送位置に対応する搬送量位置ずれ検出する方法について説明する。

【 0 0 5 7 】

図 9 は、第 1 実施形態に係るプリントヘッドを模式的に示す図である。なお、6 色はそれぞれ、ブラック（Bk）、ライトシアン（LC）、シアン（C）、ライトマゼンタ（LM）、マゼンタ（M）、イエロー（Y）である。6 色のインク列は、それぞれ、EVEN 列、ODD 列を持つ。つまり、キャリッジ駆動方向に、計 12 列（= 6 色 × 2 列）のノズル列を持っている。

20

【 0 0 5 8 】

また、各ノズル列において、用紙搬送方向に 600 dpi の解像度で 640 個ノズルが並べられている。各色の EVEN、ODD のノズル列は、用紙搬送方向に 1 / 1200 インチずらして配置される。そのため、EVEN 列、ODD 列の双方を利用して記録を行った時の用紙搬送方向の解像度は 1200 dpi となる。

【 0 0 5 9 】

なお、以降では図 9 に示すように各色が 2 列のノズル列から構成されるプリントヘッドを用いて説明を行う。しかし、各色が単一のノズル列から構成されるプリンタヘッドにおいても、奇数番目のノズルと偶数番目のノズルをそれぞれ EVEN、ODD のノズル列と見なすことにより、同様に適用可能である。なお、以降では、Bk における EVEN、ODD のノズル列を用いて説明を行うが、他の色についても同様である。

30

【 0 0 6 0 】

図 10 は、基準パターンを記録する手順を説明する図である。なお、以下では、ノズル列を用紙搬送方向に 2 分割し、用紙搬送方向の上流側半分のノズルを“上流ノズル”、下流側半分のノズルを“下流ノズル”と呼ぶ。

【 0 0 6 1 】

まず、上流ノズルを用いて、図 10（A）において白丸で示される基準パターン（第 1 のパターン）を記録する。詳細は後述するが、基準パターンとしては搬送方向と垂直な方向に連続的に記録されたパターンが用いられる。なお、上流ノズルの任意のノズルが利用可能であるが、ここでは説明を簡単にするために ODD 列の上流ノズルすべてを用いて記録することを想定する。

40

【 0 0 6 2 】

次に、用紙をノズル列の半分の距離に相当する量だけ搬送させる。搬送解像度は、プリンタの性能に依存する数値であるが、ここでは、理論的に 9600 dpi の解像度で用紙搬送が行えることとする。つまり、1 パルスに対して理論的には 1 / 9600 インチ搬送される。これらの条件において、ノズル列の半分に相当する量である

$$640 * 25.4 / 1200 = 13.55 \quad [\text{mm}]$$

50

を搬送させるために、用いる理論上の指令パルス値（回数）は、

$$(640 \times 25.4 / 1200) / 25.4 \times 9600 = 5120 \quad [\text{回}]$$

となる。

【0063】

そして、用紙搬送後に、下流ノズルを用いて、図10（B）において黒丸で示される調整パターン（第2のパターン）を、先ほど記録した調整パターン（白丸）に相当する位置周辺に記録する。なお、ここでは説明を簡単にするためにEVEN列の下流ノズルすべてを用いて記録することを想定する。

【0064】

図11は、重ね記録されたパターンの模式図である。ここで、白丸はODD列の上流ノズルで媒体（用紙）上に形成された基準パターンのドットを示しており、黒丸はEVEN列の下流ノズルで形成された調整パターンのドットを示している。なお、白丸および黒丸の記号は説明を簡単にするために用いたものであり、前述したようにどちらも同色のインク（Bk）ノズルから吐出されるインクで形成したドットである。また、濃度を示しているものでもない。

【0065】

白丸を記録した後に指令パルス値に基づき搬送される量が、用紙をノズル列の半分の距離を同等であった場合、図11（A）に示されるように、黒丸重ね記録することによりエリアファクタがほぼ100%の領域が形成される。なお重ね記録により形成された領域を以降では“パッチ”と呼ぶ。

【0066】

一方、機体の精度、環境などによるメディア変化などにより、指令パルス値に基づき搬送される量が、用紙をノズル列の半分の距離からずれる場合がある。その際、図11（B）に示されるように、黒丸重ね記録した場合においてもエリアファクタは100%よりも低い値（最低50%）のパッチが形成される。

【0067】

ところで、図11（B）に示されるようなパッチが形成された場合において、指令パルス値を5120ではなく、例えば5122とした時にエリアファクタが100%になるとする。その場合、当該プリンタ個体と記録媒体の組合せにおいて、13.55mm送るために必要な正しい指令パルス値は5122であることがわかる。つまり、白丸を記録した後に搬送を行うための指令パルス値を変化させて、それぞれの結果形成されるパッチのエリアファクタを導出することにより、正しい指令パルス値が導出される。そして、正しい指令パルス値（ここでは5122）と理論上の指令パルス値（ここでは5120）との差分（ここでは+2）が搬送位置ずれに相当する。以下では、ここで説明した原理を利用した具体的なパッチの構成方法について説明する。

【0068】

< 調整用パッチ構成例1 >

図12は、調整用パッチ（構成例1）を説明する図である。なお、ここに例示するパッチを構成する調整パターン（第2のパターン）では、前述した指令パルス数の調整範囲を±5パルスとしている。さらに、目視による選択を容易にするために、主走査方向に5列、パッチとべたパターンを交互に配置する構成としている。

【0069】

図12の拡大図Aでは、パルス調整値が“0”のパッチの記録を示している。白丸で示される基準パターンを記録後、指令パルス値5120分用紙を搬送させ、黒丸で示される調整パターンを記録する。この時、記録されるパッチは、理論上はエリアファクタ約100%のパッチになる。

【0070】

図12の拡大図Bでは、パルス調整値が“+3”のパッチの記録を示している。白丸で示される基準パターンを記録後、指令パルス値5123分用紙を搬送させ、黒丸で示される調整パターンを記録する。この時、記録されるパッチは、理論上はエリアファクタ約7

10

20

30

40

50

5 %のパッチになる。

【 0 0 7 1 】

図 1 2 の拡大図 C では、パルス調整値が " + 5 " のパッチの記録を示している。白丸で示される基準パターンを記録後、指令パルス値 5 1 2 5 分用紙を搬送させ、黒丸で示される調整パターンを記録する。この時、記録されるパッチは、理論上はエリアファクタ約 5 0 % のパッチになる。

【 0 0 7 2 】

上述したように、理論上は調整値が " 0 " のパッチの記録の際、エリアファクタがほぼ 1 0 0 % になる。しかし、個々の機体の精度、環境などによる記録媒体の変化により、指令パルス値に対応する用紙が搬送量が理論上と異なる場合がある。つまり、パッチのエリアファクタがほぼ 1 0 0 % となるパルス調整値が " 0 " 以外の値になり得る。

【 0 0 7 3 】

ところで、図 1 2 における " + 5 " の調整パターンと " - 5 " の調整パターンとは画素 1 ドットに相当するずれを有する。そのため、1 1 個のパターンのうち何れか 1 つは必ずエリアファクタがほぼ 1 0 0 % となることが理解できる。そこで、エリアファクタがほぼ 1 0 0 % の調整パターンに対応するパルス調整値を求めることができる。なお、このパルス調整値は搬送ズレ量に相当する値である。

【 0 0 7 4 】

< 調整用パッチ構成例 2 >

ただし、上述の構成例 1 では、パターン記録中に指令パルス値を変更する必要がある。そのため、パッチの配置を、用紙搬送方向に配置する必要が生じる。ところが、用紙搬送方向に配置した場合、用紙使用量が多くなるという問題点がある。そこで、構成例 2 では、紙送り調整を指令パルス値の変更を行わずに実施可能な例について述べる。

【 0 0 7 5 】

図 1 3 は、調整用パッチ（構成例 2）を説明する図である。図において、主走査方向に 7 つのパッチを記録した場合を説明する。

【 0 0 7 6 】

まず、上流ノズルを用いて、図 1 3 A において白丸で示される基準パターン（第 1 のパターン）を記録する。なお、上流ノズルの任意のノズルが利用可能であるが、ここでは説明を簡単にするために O D D 列の上流ノズルにおいて、4 つのノズル間隔で記録することを想定する。つまり、図 1 3（A）に示される基準パターン内の 2 つのドット列の間隔は約 1 / 1 5 0 インチとなっている。なお、主走査方向に配置されるそれぞれの基準パターンは、同様のパターンである。

【 0 0 7 7 】

次に、用紙をノズル列の半分の距離に相当する量だけ搬送させるため、理論上の指令パルス値 5 1 2 0 により搬送ローラを回転させ用紙を搬送する。

【 0 0 7 8 】

そして、用紙搬送後に、下流ノズルを用いて、図 1 3（B）において黒丸で示される調整パターン（第 2 のパターン）を、先ほど記録した調整パターン（白丸）に相当する位置周辺に記録する。なお、ここでは O D D 列、E V E N 列双方の下流ノズルを用いて記録することを想定する。具体的には、基準パターンを記録した O D D 列の上流ノズルから下流方向に 3 2 0 個の位置に存在する O D D 列のノズルを基準位置として 1 ドットずつ搬送方向にずれた 7 つの位置のノズルを用いて調整パターンの記録を行っている。図 1 3（B）では、（3）の位置のパッチでの調整パターンを基準位置として、1 ドットずつずれた " - 3、- 2、- 1、0、+ 1、+ 2、+ 3 " の位置のノズルを用いている。つまり、O D D 列のノズルにより " - 2、0、+ 2 " ドットだけずれた調整パターンを記録し、E V E N 列のノズルにより " - 3、- 1、+ 1、+ 3 " ドットだけずれた調整パターンは記録を行う。

【 0 0 7 9 】

理論上は基準位置の調整パターンである（3）の位置のパッチのエリアファクタが最低

10

20

30

40

50

値となる。そして、この時の理論上はエリアファクタはほぼ 12.5% ($= 100/8$) になる。しかし、個々の機体の精度、環境などによる記録媒体の変化により、指令パルス値に対応する用紙の搬送量が理論上と異なる場合がある。その時、パッチのエリアファクタは 12.5% を上回る数値となる。

【0080】

ところで、図13(B)における“-3”の調整パターンと“+3”の調整パターンとは画素7ドットに相当するずれを有する。そのため、7個のパッチのうち何れか1つは必ずエリアファクタがほぼ 12.5% となることが理解できる。エリアファクタと濃度はほぼ1対1で対応付けが出来ることから、光学センサ130により濃度が最低となるパッチを検出することにより、ドットのずれ量を求めることができる。なお、このドットのずれ量は搬送ズレ量に相当する値である。

10

【0081】

図14は、図13(B)に示す調整用パッチ(構成例2)の検出例を示す図である。なお、縦軸は乱反射光の強度であり反射光が強いほど濃度は低いことを示している。そのため、この図では、(3)の位置のパッチに相当する調整値である“0”を利用することにより、ノズル解像度と同程度の調整値を導出することができる。

【0082】

なお、図14の曲線で示されるような関数近似を行うことも好適である。つまり、取得した7つのパッチに対する反射光の強度値に対し例えば最小自乗法を用いて関数を導出する。そして、その近似曲線の最大値の位置に対応する紙送り調整位置を導出し利用することで、ノズル解像度を超える精度の調整値を取得することが可能になる。

20

【0083】

<調整用パッチ構成例3>

また、構成例2とほぼ同様であるが、調整パターンを記録するノズルの分割数を増やすことにより調整解像度をさらに高めることができる。以下では、8分割した場合について説明する。

【0084】

図15は、それぞれ、ノズル列を2分割する場合および8分割する場合を説明する図である。2分割の場合(図15(A))は、上流の1/2のノズルで基準パターン(第1のパターン)を記録し、 $L \times 1/2$ だけ用紙を搬送した後、下流の1/2のノズルで調整パターン(第2のパターン)を記録する。一方、8分割の場合(図15(B))は、上流の1/8のノズルで基準パターン(第1のパターン)を記録し、 $L \times 7/8$ だけ用紙を搬送した後、下流の1/8のノズルで調整パターン(第2のパターン)を記録する。つまり、上流でのパターン形成と下流でのパターン形成との間で搬送される搬送量が約1.75倍になる。

30

【0085】

そのため、用紙ごとに搬送量のずれ分が一定であるとした場合、ホワイトノイズ成分は平均化され相対的に低減され、S/Nが向上する。その結果、8分割したパターンで検出できる調整精度は、2分割したパターンで検出できる調整精度より高くすることができる。例えば、 $1280 (= 5120/4)$ の指令パルス値に対し、1パルス分のずれが発生している場合を考える。2分割した場合4パルス分のずれに相当する影響がパッチに反映される。一方、8分割した場合7パルス分のずれに相当する影響がパッチに反映されることになる。つまり、8分割の場合の方がパッチへの影響度が大きいことを示している。

40

【0086】

さらに、8分割した場合、1回の搬送量は約3.4mmであり、ローラ1回転に対し14回の測定値を取得可能である。そこで、14回分の平均値を用紙搬送量とすることで、さらに安定した用紙搬送量を算出することができる。

【0087】

<平均搬送量および指令パルス値の導出フロー>

図16は、搬送ローラ1回転における平均搬送量および指令パルス値を導出するフロー

50

チャートである。なお、調整用パッチは上述した3つのいずれか1つを任意に選択可能であるが、ここでは構成例2を用いて説明する。

【0088】

ステップS1601では、搬送ローラの1番目の位置（位相）で調整用パッチを形成する。つまり、上流ノズルで基準パターン（第1のパターン）を形成し、下流ノズルで調整パターン（第2のパターン）を形成する。

【0089】

ステップS1602では、ステップS1601で形成された調整用パッチを測定し、1番目の位置（位相）でドットのずれ量を導出する。詳細は「調整用パッチ構成例2」で説明したので省略する。

10

【0090】

ステップS1603では、ステップS1601において基準パターン（第1のパターン）を形成した位置（位相）から1/2回転（180度）だけ搬送ローラを回転する。なお、搬送ローラの回転角度は搬送ローラに設置された不図示のエンコーダにより、ドットのずれ量より十分高い精度で検出可能である。

【0091】

ステップS1604では、搬送ローラの2番目の位置（位相）で調整用パッチを形成する。つまり、上流ノズルで基準パターン（第1のパターン）を形成し、下流ノズルで調整パターン（第2のパターン）を形成する。

【0092】

20

ステップS1605では、ステップS1604で形成された調整用パッチを測定し、2番目の位置（位相）でのドットのずれ量を導出する。詳細は「調整用パッチ構成例2」で説明したので省略する。

【0093】

ステップS1606では、平均搬送量に対応する指令パルス値を導出する。つまり、1番目の位置（位相）でドットのずれ量と2番目の位置（位相）でドットのずれ量から平均ずれ量を算出する。そして、平均ずれ量に対応するパルス調整値（例えば+2）および理論上の指令パルス値（例えば5120）から、正しい指令パルス値（ここでは5122）を導出する。画像形成時において記録走査後に行なわれる記録媒体搬送時の搬送ローラの回転量として、導出した正しい指令パルス値を設定し、設定したパルス値に基づいて搬送ローラを駆動する。このように搬送ローラを駆動することにより、搬送ローラの1周内における固定成分の搬送変動量を吸収し、濃度むらの少ない画像を形成することができる。

30

【0094】

以上説明したとおり、搬送ローラにおける異なる2つの位置（位相）のずれ量から平均ずれ量を導出する。平均ずれ量を用いることにより、調整動作のタイミングによらずほぼ一定の補正値を導出することが可能となる。このようにして導出した補正値を用いて搬送ローラを駆動することにより、記録媒体搬送方向の記録の位置ずれを低減することが出来る。

【0095】

なお、上述の説明では、変動成分（図5におけるB）が、ほぼ搬送ローラ1回転を周期とするSinカーブにより近似可能な場合を想定し、位相が180度異なる2つの位置から平均搬送量を導出した。変動成分が複雑な変動を示す場合は、異なる3点以上の位相から平均搬送量を導出することにより、さらに高い精度で平均搬送量を導出可能である。

40

【0096】

また、記録媒体の種類に応じて、搬送ローラと当該記録媒体との間の摩擦、すべり量などが異なる。そのため、記録媒体の種類毎に搬送ローラの回転量を設定するよう構成することにより、さらに高い精度で平均搬送量を導出可能である。

【0097】

（第2実施形態）

第1実施形態では、平均搬送量を導出することにより固定成分を低減する方法について

50

述べた。しかしながら、搬送ローラの偏芯などの影響により、図7(B)に示されるような記録画像の劣化が発生しうる。そこで、第2実施形態では、第1実施形態で説明した固定成分の検出に加え、搬送ローラ1回転内の各位相での変動成分を検出し、各位相に対応する調整値を導出し搬送ローラを制御する方法について説明する。なお、装置構成などについては第1実施形態と同様であるため説明は省略する。

【0098】

< 偏芯による変動成分 >

例えば、4p1の液滴により形成される記録画像では、変動成分(図5におけるB)の振幅が30μmより大きい場合記録画像へ影響を与えることが知られている。前述した変動成分のうち、ローラ外形、ローラのたわみを原因とする変動成分は、従来の機械精度で30μm以下に抑えることが可能である。一方、ローラ支持部材の取り付け位置のずれを原因とする変動成分を30μm以下に抑えることは困難である。

10

【0099】

図17は、搬送ローラおよびローラ支持部材の構造を説明する図である。図17(A)は外観斜視図を示しており、搬送ローラの中心軸とローラ支持部材の中心軸が一致している場合には、変動成分は生じない。ところが、例えば図17(B)のように取り付けネジの締め付け状態によっては、両者の軸にずれ(偏芯)が生じる。そのため、上述した搬送の変動成分が発生する。

【0100】

< 調整用パッチ構成例 >

20

図18は、偏芯が有る場合における搬送ローラ約2.5周分の送り量の測定値を示す図である。図において、縦軸は送り変動量、横軸は搬送ローラの位置を示しており、搬送ローラ1回転を周期とする特徴的な送り量変動が発生していることがわかる。ただし、送り量変動にはサイン関数以外の変動成分も存在している。そのため、Aの区間のノズルとBの区間のノズルとを用いて変動量を測定することも可能であるが、用紙のすべりなどによる変動量の揺らぎが発生するために、S/N(信号成分/ノイズ成分)が悪く、精度の高い偏芯の測定が困難であることが予想される。

【0101】

ところで、サイン関数以外の変動成分は主に前述した通り用紙のすべりなどによるものである。そして用紙のすべりなどは、ホワイトノイズ(ランダムノイズ)と見なすことが可能であることが知られている。そのため、搬送量が大きくなるほど、前述のサイン関数以外の変動成分は平均化されノイズが相対的に少なくなる。つまり、S/Nを向上することができる。ただし、単純に搬送量を増やすとレジスト調整に必要となる記録媒体の量(長さ)が増加してしまう。そこで、以下では記録媒体の消費量の増大を抑制しつつ、前述のサイン関数以外の変動成分を低減する方法について説明する。

30

【0102】

図19は、ノズル列をA~Hの区間に分割(8分割)した場合のノズル位置を説明する図である。搬送ローラをノズル列の長さの約1/8ずつ搬送可能な場合、第1実施形態における調整用パッチ構成例2と同様にして搬送のずれ量を検出可能である。つまり、A区間のノズルで基準パターン(第1のパターン)を形成し、B区間のノズルで調整パターン(第2のパターン)を形成することにより調整用パッチを形成すればよい。しかし、A区間とB区間との間の搬送量はごくわずか(約3.4mm)である。そのため、前述したように、用紙のすべりなどによる変動量の揺らぎにより、偏芯によるずれ量のみを精度良く検出するのは困難である。

40

【0103】

図20は、用紙のすべりなどによる変動量の揺らぎが無い場合のずれ量の検出値を示す図である。図には、A-B間、A-H間、B-H間において調整用パッチを形成した際のずれ量の測定データを例示的に示している。図から、A-H間での測定値とB-H間での測定値との差分から求められる量は、A-B間での測定値と原理的に同等であることが理解できる。

50

【0104】

実際にはA - B間、A - H間、B - H間それぞれの測定値に対し前述のホワイトノイズ成分が重畳されることになる。しかし、A - B間、A - H間、B - H間の搬送量は、それぞれ、約3.4mm、約23.7mm、約20.3mmである。そのため、A - H間ではA - B間を7回分、B - H間ではA - B間を6回分だけ平均（積算）した結果と同等のノイズレベルとなる。そこで、A - B間の測定データとして、A - B間を直接測定したデータを使用する代わりにA - H間とB - H間との差分を用いることにより、より精度の高いずれ量が検出できることが分かる。この方法を用いることにより、用紙搬送方向の記録量を増やすことなく、精度の高い指令パルス値の調整量を導出可能である。

【0105】

10

<変動成分のモデル化>

上述した方法により、用紙搬送1送り（約3.4mm）ごとのずれ量を取得することが可能となる。そのため、14（=47/3.4）回測定を繰り返すことにより、搬送ローラ1回転内の各位相でのずれ量を取得でき、指令パルス値の調整量を導出可能である。

【0106】

ところで、前述したように、ローラ支持部材の取り付け位置のずれ（偏芯）による変動成分は、ローラ1回転の周期と一致し、+方向と-方向において同等の影響が生じる事が知られている。そのため、Sin関数を用いてモデル化（近似）することが可能となり、より精度の高い指令パルス値の調整量を導出可能である。また、搬送ローラ1回転内で4点以上の測定点（ずれ量）を取得することによりSin関数を一意に決定可能であるため、調整動作の高速化にも寄与する。

20

【0107】

<搬送ローラの位置（位相）に応じた指令パルス値の導出フロー>

図21は、搬送ローラ1回転における各位相のずれ量および指令パルス値を導出するフローチャートである。

【0108】

ステップS2101では、調整用パッチを形成する。つまり、上流ノズルで基準パターン（第1のパターン）を形成し、下流ノズルで調整パターン（第2のパターン）を形成する。

【0109】

30

ステップS2102では、ステップS2101で形成された調整用パッチを測定し、調整用パッチが形成された位置（位相）でドットのずれ量を導出する。詳細は第1実施形態において説明したためここでは説明を省略する。

【0110】

ステップS2103では、ステップS2101において基準パターン（第1のパターン）を形成した位置（位相）から予め定められた角度だけ搬送ローラを回転する。例えば、ここでは1/4回転（約11.8mm）だけ駆動する。なお、搬送ローラの回転角度は搬送ローラに設置された不図示のエンコーダにより、ドットのずれ量より十分高い精度で検出可能である。

【0111】

40

ステップS2104では、搬送ローラ1回転内で4個以上の位置（位相）でのずれ量を取得したか否かを確認する。取得していればステップS2105に進む。取得していなければ、ステップS2101に戻る。

【0112】

ステップS2105では、ステップS2101～S2104で導出された搬送ローラの各位置（位相）におけるずれ量に基づきモデル化（関数近似）を行う。偏芯などの場合、ずれ量は搬送ローラ1回転を周期としたSin関数を用いることが好適である。

【0113】

ステップS2106では、S2105でモデル化した関数を用いて、搬送ローラの各位相に対応する正しい指令パルス値を導出する。つまり、前述のエンコーダにより検出され

50

る搬送ローラの位相に対応させて、関数から各位相での正しい指令パルス値を導出するのである。

【 0 1 1 4 】

このようにして導出した指令パルス値に基づいて搬送ローラを制御することにより、記録媒体搬送方向の記録の位置ずれを低減することが可能となる。特に、第2実施形態においては、搬送ローラ1回転内での位置ずれを低減することが可能である。

【 0 1 1 5 】

(第3実施形態)

搬送ローラの一回転内の位相角ごとの搬送量を取得する方法として、上述の実施形態の他、次の方法を用いてもよい。

【 0 1 1 6 】

図24は、記録媒体の搬送量を取得する方法を説明する図である。

【 0 1 1 7 】

なお、本実施形態の搬送量を取得する方法に必要な、記録ヘッドのノズル間距離及びノズル間距離の精度は、記録ヘッドの作成工程により規定されるため、既知の値とする。特に、本方法では、搬送量のズレ量を取得するためにノズル間距離を用いる。

【 0 1 1 8 】

まず、図24(A)に示すように、キャリッジの走査とともに記録ヘッドのノズル列のうちノズル1番とノズル9番からインクを吐出することで、走査方向に二本の直線が記録される。なお、この記録媒体上に形成された2本の直線間の距離は、ノズル1番とノズル9番との距離と同じになる。

【 0 1 1 9 】

次にキャリッジに搭載した光学式センサを用いて、記録媒体上に形成された2本の直線間の距離を測定する。図24(B)に検出時の模式図を示す。先に記録した2本の直線を光学式センサにより検出可能なように、キャリッジを移動させて光学式センサを配置する。そして、キャリッジは動かさずに記録媒体の搬送動作を行う。記録媒体の搬送動作は、搬送ローラを回転させることで記録媒体を搬送させ、搬送ローラの回転量をエンコーダにより随時記憶する。具体的には、まず、光学式センサによりノズル1番で形成した直線を検出したときのエンコーダの値を初期値として記憶する。次に、記録媒体の搬送動作により光学式センサがノズル9番で形成した直線を検出するので、検出したときのエンコーダの値を記憶する。このときのエンコーダ値の差分が、ノズル1番からノズル9番までの距離だけ記録媒体を搬送するのに必要な搬送ローラの回転量となり、搬送ローラを回転するための搬送モータ駆動のエンコーダパルス量となる。記録ヘッドのノズル間距離は既知であるために、ノズル1番からノズル9番までの距離を求めることができる。また、エンコーダ値の差分により求められる距離とノズル1番から9番までの距離との差が搬送量のズレ量となる。このときに、さらにノズル間距離の精度を考慮することで、搬送量のズレ量をより精度良く求めることが可能となる。

【 0 1 2 0 】

図24(B)に示す2直線の記録と、直線間の距離の計測を搬送ローラ1周分行うことで、ローラの位置毎の搬送量(搬送量のズレ量)を取得することができる。ローラが真円である場合には、それぞれのローラ位置に応じて搬送される記録媒体の量も一樣になる。ところが、先に説明したように、搬送ローラが真円ではない場合には、ローラの回転に応じて搬送される記録媒体の量は一樣にはならない。

【 0 1 2 1 】

なお、上述の説明では、ノズル1番と9番を使用しているが、番号を規定するものではなく、どのノズルを使用しても良い。本実施形態を実施する際に直線の記録に用いるノズルを選択する際には、実際の記録時の搬送量とほぼ同じとなるような距離間にあるノズルを選択することが好ましい。

【 0 1 2 2 】

また、光学式センサの発光部(図3、31)に可視光LEDを用いた場合には、光学式

10

20

30

40

50

センサにより記録媒体に形成した直線を検出されるときにはセンサからの出力は減少する。記録媒体上に何も記録されていない箇所ではセンサの出力を100%とし、記録されている箇所での線さの出力を0%とした場合に、直線を判断するためには、25%程度の出力変化があれば十分である。これは、何も記録されていない箇所に対して出力が75%の状態である。

【0123】

そのため、センサの開口部の約1/4程度の太さの線を記録する必要がある。言い換えると、記録する直線の4倍程度の開口部を持つセンサを使用する必要がある。これは、線幅を100 μ mで形成する場合は400 μ mの開口部が必要になり、測長にはより高精度なセンサが必要となる。

10

【0124】

このように、上述の方法を用いると搬送ローラの1回転内の位置に応じた搬送量変動を取得することができる。第1実施形態と同様に、搬送ローラの少なくとも2箇所以上の位置で搬送量を検出することで、記録媒体の種類や環境などのローラ一周内における固定成分を取得することができ、固定成分による影響を低減させる記録媒体に応じた搬送量を取得することができる。

【0125】

上記に示すように本発明は、搬送量取得方法に依存するものではなく、搬送ローラ1回転による変動成分の影響を低減した用紙搬送量調整を実現することを特徴としている。本発明のよると、搬送ローラ変動分による搬送量取得時の誤差成分を1回転以下のローラ回

20

【0126】

また、1回転以上搬送ローラを回転させて搬送量または搬送誤差を取得する場合には、搬送ローラを回転させただけ搬送量または搬送誤差の取得のために消費される記録媒体の量や取得に要する時間は増加してしまう。しかし、本発明では、1回転以下の搬送ローラの回転量で搬送量または搬送誤差を取得するため、取得のために消費される記録媒体の量や取得に要する時間を低減させることが可能となる。なお、複数回の搬送ローラの回転により、予め定められた回転量に対する記録媒体の搬送量を取得しているが、1回転未満の搬送ローラの回転/搬送量取得動作を複数回行なっても、搬送ローラの総回転量は1回転以下である。そのため、搬送量取得動作に要する記録媒体の量は搬送ローラの外周よりも短く、従来の搬送量補正に要する記録媒体の量よりも大幅に低減させることができる。

30

【0127】

なお、1回転以下の搬送ローラの回転により、搬送量を取得する際の複数のサンプリングポイントの位置決めに関しては、搬送ローラの外周を定数で分割した位置で取得することが望ましい。例えば、8点のサンプリングポイントで搬送量を取得する場合には、図25に示すようなA~Hそれぞれの位置で搬送量を取得する。このとき、例えば、搬送ローラをポイントAからポイントB(A-B間)まで回転させたときの記録媒体の搬送量を取得する。同様に、B-C、C-D、・・・、H-A間の記録媒体の搬送量を取得する。取得された複数の搬送量の平均から、この搬送ローラを1/8回転したときのおよその記録媒体の搬送量を算出することができる。なお、搬送量の取得時の搬送ローラの回転量として、A-B間の回転よりも少ない回転量でもよく、A点を開始位置とし回転角が45度未満の予め定められた回転量としてもよい。このときには、A~Hそれぞれのポイントが搬送量取得時の回転開始位置となり、それぞれの回転開始位置から予め定められた回転量づつ搬送ローラを回転させて記録媒体の搬送量を検出する。本発明においては、このように複数回(複数点)の搬送量の取得動作を行っても、搬送ローラの総回転量は1回転以下である。

40

【0128】

また、複数ポイントで搬送量を取得する構成を説明したが、少なくとも2点でのサンプリングポイントで搬送量を取得する必要がある、このときには搬送ローラに対しおよそ1

50

80度ずれた2点の位置での搬送量を取得することが好ましい。通常、搬送ローラの形状は楕円に近い形状になるため、180度ずれた2点のサンプリングポイントで搬送量を取得することで、多くの場合の変動成分を低減させることができる。

【0129】

(他の実施形態)

以上、本発明の実施形態について詳述したが、本発明は、複数の機器から構成されるシステムに適用しても良いし、また、一つの機器からなる装置に適用しても良い。例えば、コンピュータ等の情報処理機器の画像出力端末として一体または別体に設けられるものの他、リーダ等と組み合わせた複写装置、さらには送受信機能を有するファクシミリ装置の形態を取るものであっても良い。

10

【0130】

なお、本発明は、前述した実施形態の機能を実現するプログラムを、システム或いは装置に直接或いは遠隔から供給し、そのシステム或いは装置が、供給されたプログラムコードを読み出して実行することによっても達成される。従って、本発明の機能処理をコンピュータで実現するために、コンピュータにインストールされるプログラムコード自体も本発明の技術的範囲に含まれる。

【0131】

その場合、プログラムの機能を有していれば、オブジェクトコード、インタプリタにより実行されるプログラム、OSに供給するスクリプトデータ等、プログラムの形態を問わない。

20

【0132】

プログラムを供給するための記録媒体としては、例えば、フロッピー（登録商標）ディスク、ハードディスク、光ディスク（CD、DVD）、光磁気ディスク、MO、磁気テープ、不揮発性のメモリなどがある。

【0133】

また、コンピュータが、読み出したプログラムを実行することによって、前述した実施形態の機能が実現される他、そのプログラムの指示に基づき、コンピュータ上で稼動しているOSなどが、実際の処理の一部または全部を行い、その処理によっても前述した実施形態の機能が実現され得る。

【0134】

30

さらに、記録媒体から読み出されたプログラムが、コンピュータに挿入された機能拡張ボードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに書き込まれた後、そのプログラムの指示に基づき、その機能拡張ボードや機能拡張ユニットに備わるCPUなどが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によっても前述した実施形態の機能が実現される。

【図面の簡単な説明】

【0135】

【図1】第1実施形態に係るカラーインクジェットプリンタの外観斜視図である。

【図2】インクジェットカートリッジ150の構造を説明するための斜視図である。

【図3】反射型光学センサ130を説明するための模式図である。

40

【図4】第1実施形態に係るカラーインクジェットプリンタの制御回路の概略ブロック図である。

【図5】ローラ1周期における送り量の変動を模式的に示す図である。

【図6】ローラの形状による用紙搬送量の違いを表す模式図である。

【図7】ローラ周期に依存した用紙搬送量の変動による記録への影響を説明する図である。

。

【図8】搬送ローラの位置（位相）による送り量の変化を模式的に示す図である。

【図9】第1実施形態に係るプリントヘッドを模式的に示す図である。

【図10】基準パターンを記録する手順を説明する図である。

【図11】重ね記録されたパターンの模式図である。

50

【図 1 2】調整用パッチ（構成例 1）を説明する図である。

【図 1 3】調整用パッチ（構成例 2）を説明する図である。

【図 1 4】図 1 3（B）に示す調整用パッチ（構成例 2）の検出例を示す図である。

【図 1 5】ノズル列を 2 分割、8 分割する場合を説明する図である。

【図 1 6】搬送ローラ 1 回転における平均搬送量および指令パルス値を導出するフローチャートである。

【図 1 7】搬送ローラおよびローラ支持部材の構造を説明する図である。

【図 1 8】偏芯が有る場合における搬送ローラ約 2.5 周分の送り量の測定値を示す図である。

【図 1 9】ノズル列を A～H の区間に分割（8 分割）した場合のノズル位置を説明する図である。 10

【図 2 0】用紙のすべりなどによる変動量の揺らぎが無い場合のずれ量の検出値を示す図である。

【図 2 1】搬送ローラ 1 回転における各位相のずれ量および指令パルス値を導出するフローチャートである。

【図 2 2】搬送ローラの回転軸にずれが生じていない場合の搬送ローラの回転の様子を説明する図である。

【図 2 3】搬送ローラのたわみによる回転の様子を説明する図である。

【図 2 4】本発明に適用可能な記録媒体搬送量の取得方法を説明する図である。

【図 2 5】搬送量取得時の搬送ローラのサンプリングポイントを説明する図である。 20

【符号の説明】

【0 1 3 6】

1 プリントヘッド

2 キャリッジユニット

8 記録媒体

1 3 搬送ローラ

1 5、1 6 インクタンク

3 0 反射型光学センサ

3 1 センサ発光部

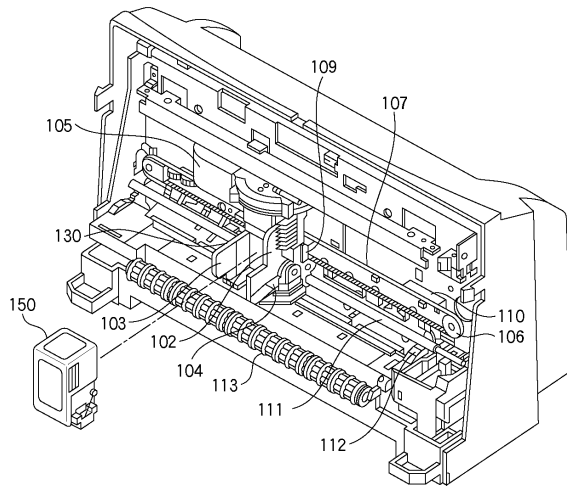
3 2 センサ受光部

3 5 照射光

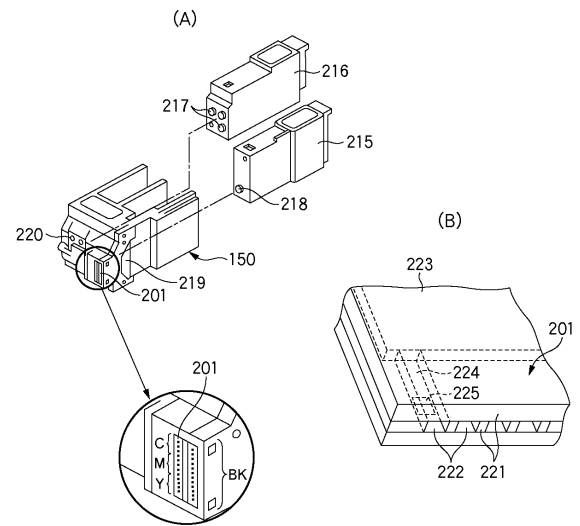
3 7 被印字媒体からの反射光

30

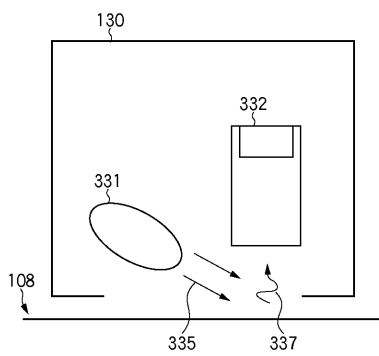
【図 1】



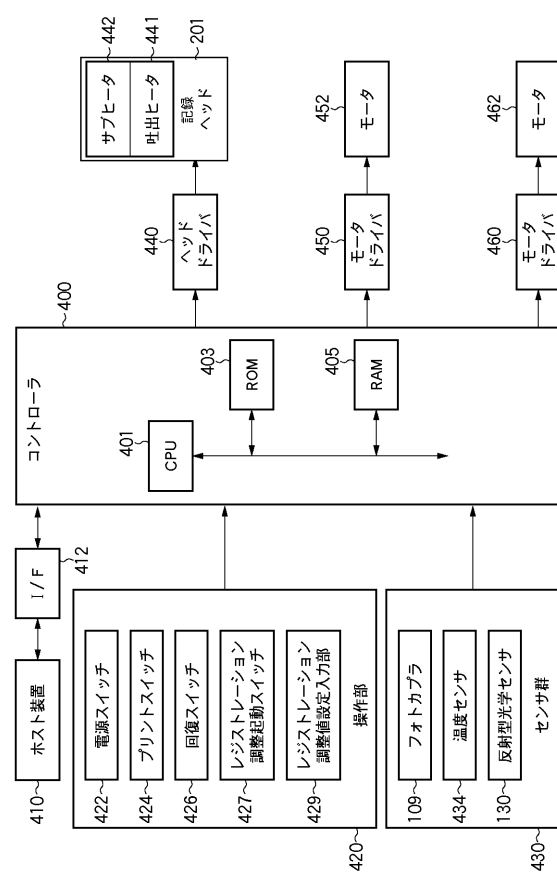
【図 2】



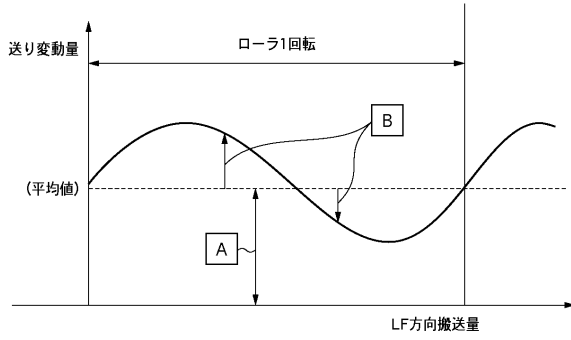
【図 3】



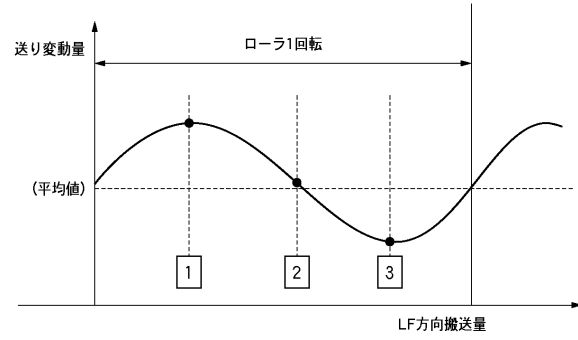
【図 4】



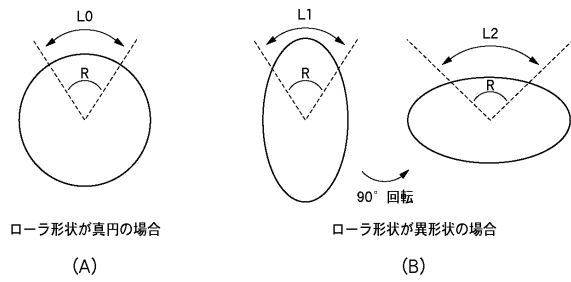
【図 5】



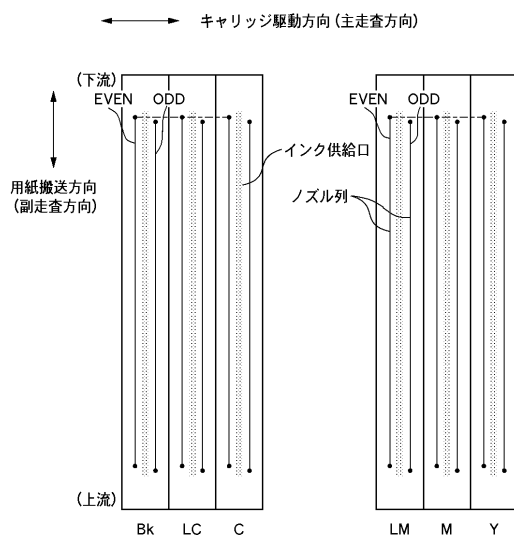
【図 8】



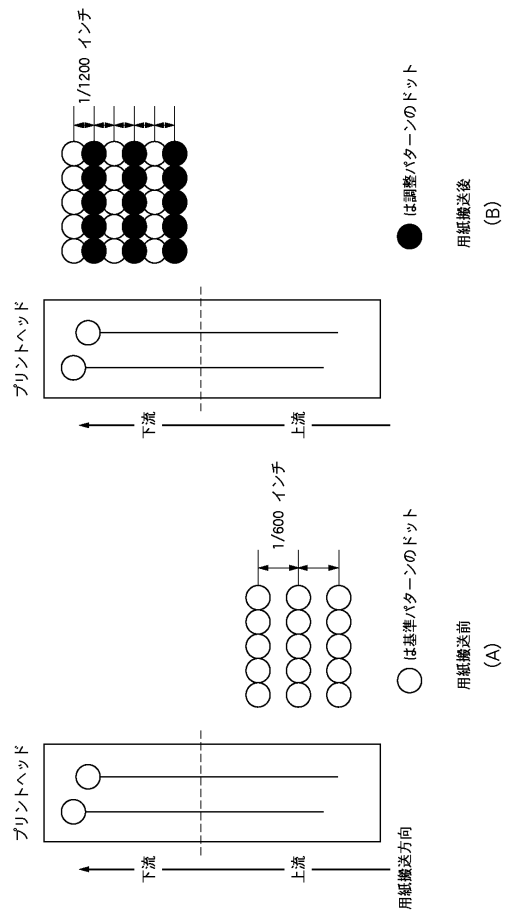
【図 6】



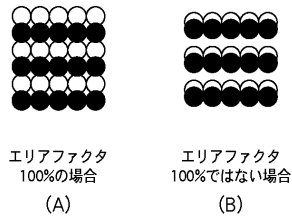
【図 9】



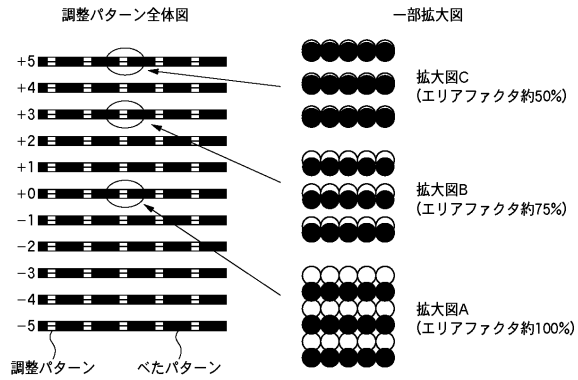
【図 10】



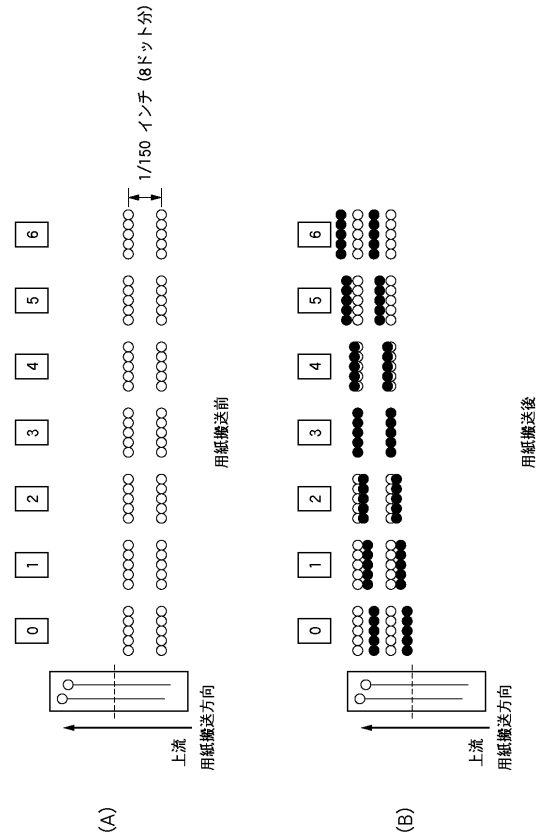
【図 1 1】



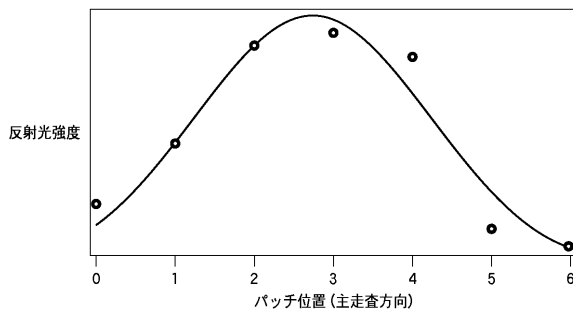
【図 1 2】



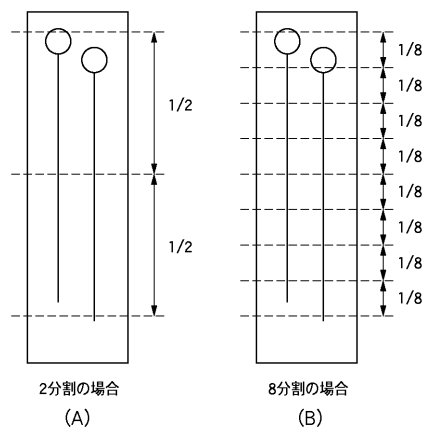
【図 1 3】



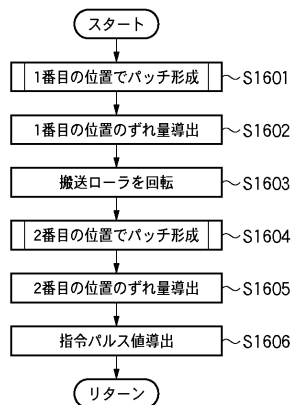
【図 1 4】



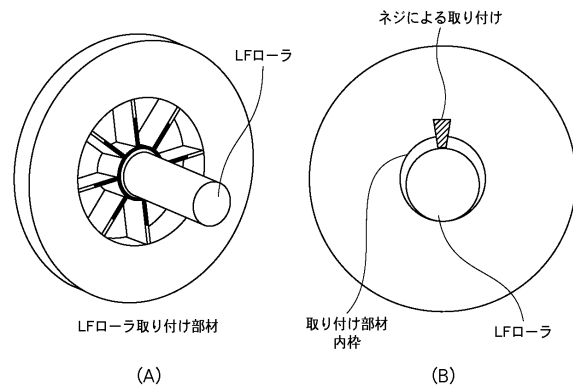
【図 1 5】



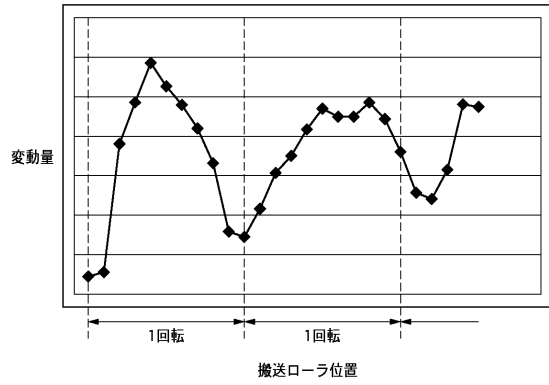
【図 1 6】



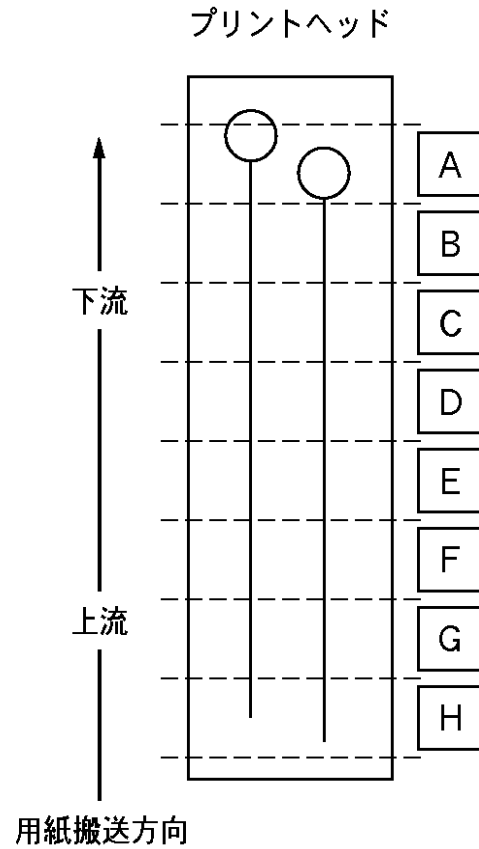
【図 1 7】



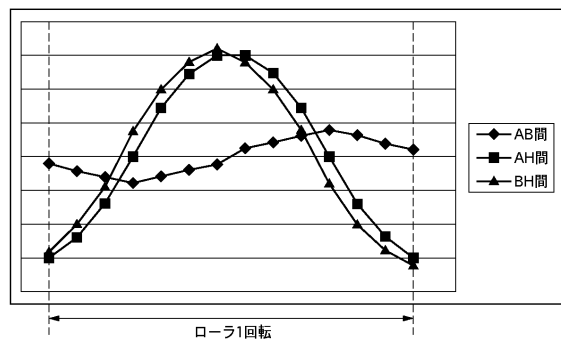
【図 18】



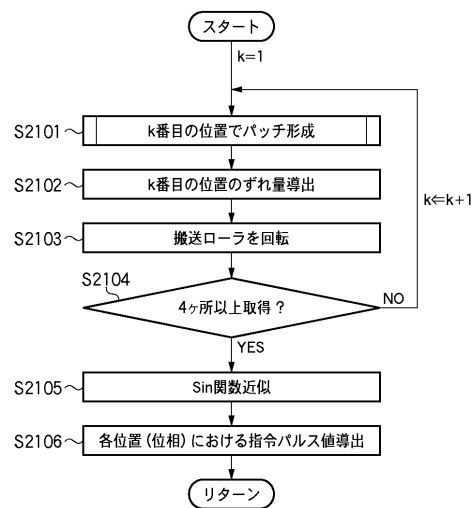
【図 19】



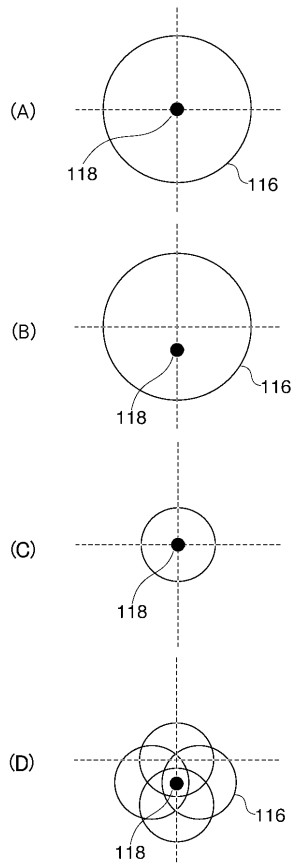
【図 20】



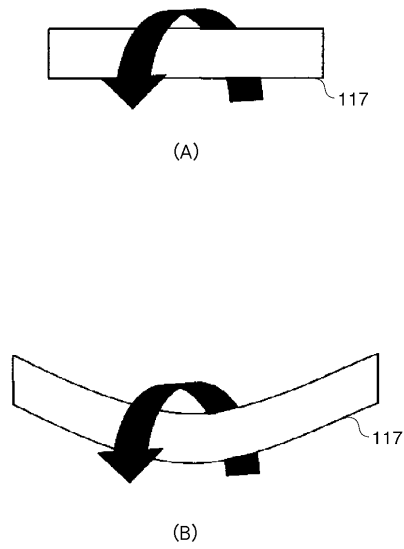
【図 21】



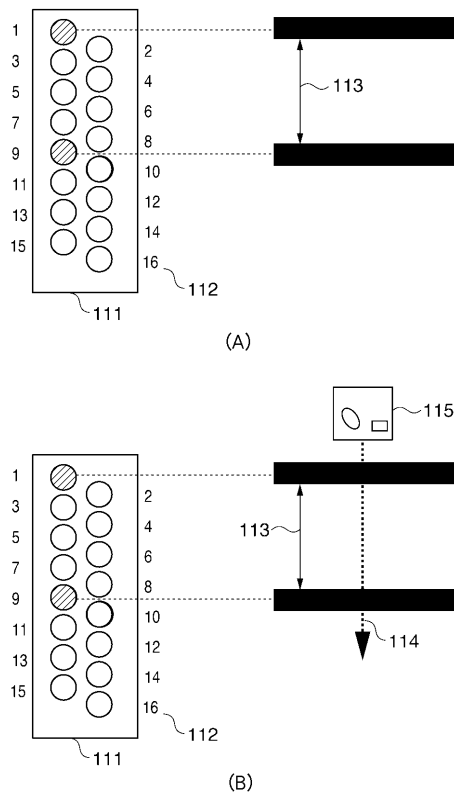
【図 2 2】



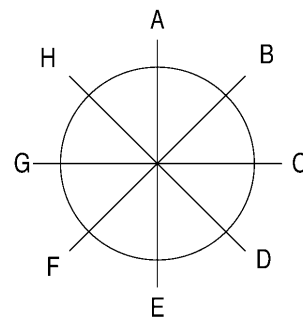
【図 2 3】



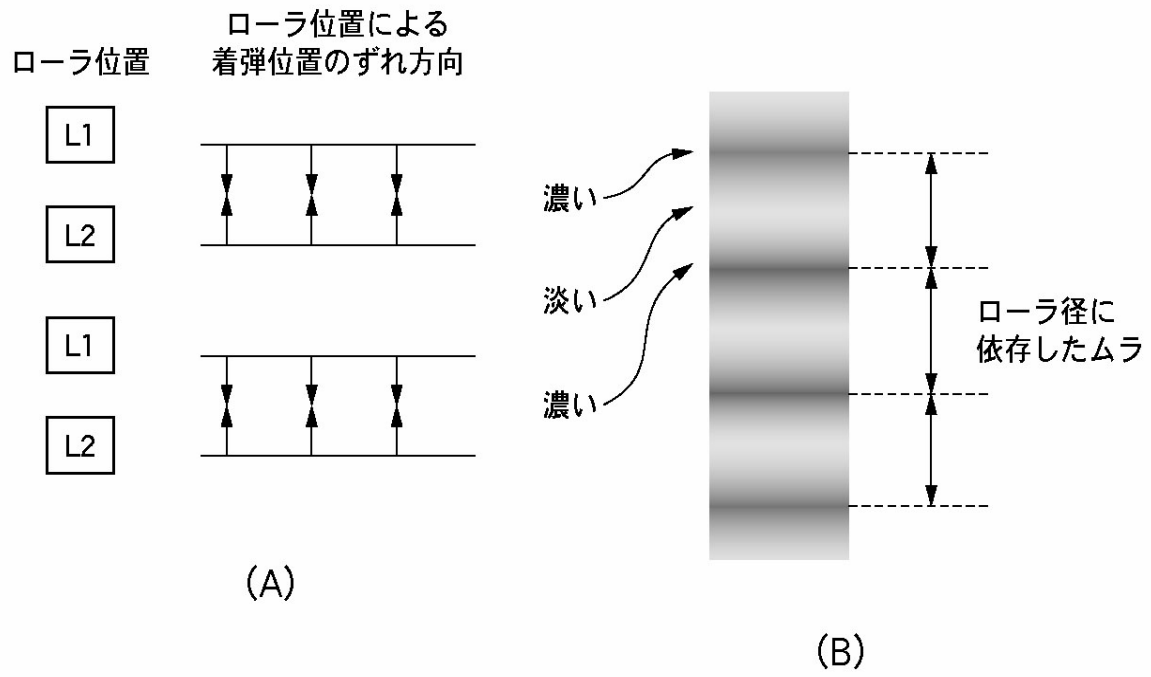
【図 2 4】



【図 2 5】



【図 7】



フロントページの続き

審査官 松原 陽介

- (56)参考文献 特開 2 0 0 0 - 9 5 3 8 6 (J P , A)
特開平 8 - 1 1 8 7 5 4 (J P , A)
特開平 8 - 2 5 7 3 5 (J P , A)
特開平 1 1 - 4 9 3 9 9 (J P , A)
特開平 7 - 9 7 1 5 (J P , A)
特開 2 0 0 1 - 1 8 0 0 5 7 (J P , A)

- (58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
- | | |
|---------|-----------|
| B 4 1 J | 1 1 / 4 2 |
| B 4 1 J | 2 / 0 1 |
| B 4 1 J | 1 3 / 0 2 |
| B 6 5 H | 5 / 0 6 |
| B 6 5 H | 7 / 0 2 |