

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5032909号  
(P5032909)

(45) 発行日 平成24年9月26日(2012.9.26)

(24) 登録日 平成24年7月6日(2012.7.6)

(51) Int.Cl.

B 41 J 19/18 (2006.01)  
B 41 J 29/46 (2006.01)

F 1

B 41 J 19/18  
B 41 J 29/46Z  
F

請求項の数 10 (全 26 頁)

(21) 出願番号 特願2007-196252 (P2007-196252)  
 (22) 出願日 平成19年7月27日 (2007.7.27)  
 (65) 公開番号 特開2009-29037 (P2009-29037A)  
 (43) 公開日 平成21年2月12日 (2009.2.12)  
 審査請求日 平成22年2月22日 (2010.2.22)

(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 100090527  
 弁理士 館野 千恵子  
 (72) 発明者 小倉 慶満  
 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 中田 哲美  
 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 吉谷 茂  
 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、画像形成システム、画像形成方法、搬送不良検出プログラム、及びこれを格納した情報記録媒体

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

入力された画像情報を画像データに処理する画像処理制御手段からの制御信号に基づいて、画像形成を行う画像形成装置であって、

前記制御信号に従って主走査方向に移動するキャリッジと、

記録媒体を副走査方向に搬送させる搬送手段とを具備し、

前記キャリッジが等速移動しているときの、キャリッジのモータ出力を、任意の複数時点において検出する出力検出手段と、

前記各時点におけるキャリッジのモータ出力の最頻値と、予め設定された許容範囲値との比較を行い、搬送不良の判定を行うジャム検出手段とを、具備していることを特徴とする画像形成装置。

## 【請求項2】

入力された画像情報を画像データに処理する画像処理制御手段からの制御信号に基づいて、画像形成を行う画像形成装置であって、

前記制御信号に従って主走査方向に移動するキャリッジと、

記録媒体を副走査方向に搬送させる搬送手段とを具備し、

前記キャリッジが等速移動しているときの、キャリッジのモータ出力を、任意の複数時点において検出する出力検出手段と、

前記各時点におけるキャリッジのモータ出力の最大値と最小値との差と、予め設定された許容範囲値との比較を行い、搬送不良の判定を行うジャム判定手段とを、具備している

10

20

ことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 3】

前記ジャム判定手段による搬送不良の判定は、キャリッジの等速移動中の任意の時点までのモータ出力値履歴、あるいは、等速移動完了後におけるモータ出力履歴に基づいて行うように構成されていることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の画像形成装置。

【請求項 4】

前記ジャム判定手段によって搬送不良と判定された回数が、予め設定された所定数以上である場合に、キャリッジのジャムが発生したものとして判定するように構成されていることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか一項に記載の画像形成装置。

【請求項 5】

前記許容範囲値は、前記キャリッジを空駆動させたときのモータ出力値のばらつき、外部環境、経時劣化、値の履歴を元に、これらを適宜組み合わせて設定されたものであることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか一項に記載の画像形成装置。

【請求項 6】

入力された画像情報を画像データに処理する画像処理制御手段からの制御信号に基づいて、キャリッジを主走査方向に移動させ、記録媒体を副走査方向に搬送させ、印刷を行う工程を有する画像形成方法であって、

前記キャリッジが等速移動しているときのキャリッジのモータ出力を、任意の複数時点において検出し、

前記各時点におけるキャリッジのモータ出力の最頻値と、予め設定された許容範囲値との比較を行い搬送不良の判定を行うことを特徴とする画像形成方法。

【請求項 7】

入力された画像情報を画像データに処理する画像処理制御手段からの制御信号に基づいて、キャリッジを主走査方向に移動させ、記録媒体を副走査方向に搬送させ、印刷を行う工程を有する画像形成方法であって、

前記キャリッジが等速移動しているときのキャリッジのモータ出力を、任意の複数時点において検出し、

前記各時点におけるキャリッジのモータ出力の最大値と最小値との差と、予め設定された許容範囲値との比較を行い搬送不良の判定を行うことを特徴とする画像形成方法。

【請求項 8】

請求項 1 乃至 5 に記載の画像形成装置と、当該前記画像形成装置に、画像情報を送信する入力装置とを具備することを特徴とする画像形成システム。

【請求項 9】

入力された画像情報を画像データに処理する画像処理制御手段からの制御信号に基づいて、画像形成を行うものであって、

前記制御信号に従って主走査方向に移動するキャリッジと、

記録媒体を副走査方向に搬送させる搬送手段と、

前記キャリッジのモータ出力を検出する出力検出手段と、

搬送不良の判定を行うジャム検出手段と、 を具備する画像形成装置に、

前記キャリッジが等速移動しているときのキャリッジのモータ出力を任意の複数時点において検出させる処理と、

前記各時点におけるキャリッジのモータ出力の最頻値、または最大値と最小値との差と、予め設定された許容範囲値との比較を行って搬送不良の判定を行わせる処理と、  
を実行させることを特徴とする搬送不良検出プログラム。

【請求項 10】

請求項 9 に記載の搬送不良検出プログラムを格納していることを特徴とする情報記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

10

20

30

40

50

本発明は、主走査方向に移動するキャリッジと、副走査方向に移動する記録媒体とを備え、キャリッジ移動時におけるモータ出力に関する値の比較を行って、搬送不良を判定する機能を備える画像形成装置、画像形成システム、画像形成方法、搬送不良検出プログラム、及びこれを格納した情報記録媒体に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、キャリッジを主走査方向に移動させながらインク滴を吐出する操作を行い、副走査方向に移動する記録媒体上に画像形成を行う画像形成装置が知られている。

このような構成の画像形成装置は、記録媒体（記録用紙）詰まり、すなわち搬送不良である「ジャム」が発生した場合に、そのままキャリッジの移動操作を続行すると、キャリッジ及び周辺部材に過大な負荷がかかってしまうという問題点を有している。

このような問題に鑑みて、搬送不良（ジャム）が発生した場合に、その発生の旨、及び搬送不良紙の除去を行う方法をユーザに通知し、ジャム紙の除去を行うように誘導する機能を備えた画像形成装置に関する従来から各種の技術提案がなされていたが、ジャム検知ができるだけ早期に行い、適宜キャリッジを停止する等の手段を講じることが課題であった。

従来においては、キャリッジが記録媒体（用紙）等の異物と接触することにより、速度制御を行うキャリッジ駆動モータの出力値（電流、電圧）が変動するという現象を利用し、このモータの出力値が、予め設定しておいた所定の閾値を超えた場合には、搬送不良（ジャム）が発生するものとする、ジャム検知方法が知られていた。

【0003】

具体的には、キャリッジが等速で移動中の、複数の時点における駆動モータのモータ出力（電圧もしくは電流）値を、前回にキャリッジを同一方向に駆動したときの、各測定時点に対応する時点におけるモータ出力値と比較し、その差が所定の閾値を超えたときに、搬送不良が発生したものと判断する方法についての開示がなされていた（例えば、下記特許文献1参照。）。

【0004】

しかしながら、上述した従来のジャム検知方法は、メカのばらつきや周囲環境、経時的变化等に応じたモータ出力変動に関するマージンを加味して閾値を設定しなければならないものであったが、マージンが過小であれば、ジャムが発生していない正常動作時のモータ出力変動をジャムと誤検知してしまい、他方、マージンが過大であると、ジャム発生によってモータ出力が閾値を超えるまでに時間がかかり、ジャム検知が遅れてしまうという問題があった。

このようなことから、実際に操作を行う段階においては、適切なマージン設定を行うことは困難な場合が多く、実用面においてジャム検知精度に限界が生じていた。

【0005】

【特許文献1】特第2738802号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

そこで本発明においては、キャリッジを主走査方向に移動させながらインク滴を吐出する構成とすることによって記録媒体に画像を形成する画像形成装置において、ジャム発生検知機能を高め、早期に判断可能とした画像形成装置を提供することとした。

【課題を解決するための手段】

【0008】

請求項1の発明においては、入力された画像情報を画像データに処理する画像処理制御手段からの制御信号に基づいて、画像形成を行う画像形成装置であって、前記制御信号に従って主走査方向に移動するキャリッジと、記録媒体を副走査方向に搬送させる搬送手段とを具備し、前記キャリッジが等速移動しているときの、キャリッジのモータ出力を、任意の複数時点において検出する出力検出手段と、前記各時点におけるキャリッジのモータ

10

20

30

40

50

出力の最頻値と、予め設定された許容範囲値との比較を行い、搬送不良の判定を行うジャム検出手段とを、具備していることを特徴とする画像形成装置を提供する。

【 0 0 0 9 】

請求項2の発明においては、入力された画像情報を画像データに処理する画像処理制御手段からの制御信号に基づいて、画像形成を行う画像形成装置であって、前記制御信号に従って主走査方向に移動するキャリッジと、記録媒体を副走査方向に搬送させる搬送手段とを具備し、前記キャリッジが等速移動しているときの、キャリッジのモータ出力を、任意の複数時点において検出する出力検出手段と、前記各時点におけるキャリッジのモータ出力の最大値と最小値との差と、予め設定された許容範囲値との比較を行い、搬送不良の判定を行うジャム判定手段とを、具備していることを特徴とする画像形成装置を提供する。

10

$\begin{bmatrix} 0 & 0 & 1 & 0 \end{bmatrix}$

請求項3の発明においては、前記ジャム判定手段による搬送不良の判定は、キャリッジの等速移動中の任意の時点までのモータ出力値履歴、あるいは、等速移動完了後におけるモータ出力履歴に基づいて行うように構成されていることを特徴とする請求項1または2に記載の画像形成装置を提供する。

[ 0 0 1 1 ]

請求項4の発明においては、前記ジャム判定手段によって搬送不良と判定された回数が、予め設定された所定数以上である場合に、キャリッジのジャムが発生したものとして判定するように構成されていることを特徴とする請求項1乃至3のいずれか一項に記載の画像形成装置を提供する。

20

【 0 0 1 2 】

請求項 5 の発明においては、前記許容範囲値は、前記キャリッジを空駆動させたときのモータ出力値のばらつき、外部環境、経時劣化、値の履歴を元に、これらを適宜組み合わせて設定されたものであることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか一項に記載の画像形成装置を提供する。

[ 0 0 1 3 ]

請求項6の発明においては、入力された画像情報を画像データに処理する画像処理制御手段からの制御信号に基づいて、キャリッジを主走査方向に移動させ、記録媒体を副走査方向に搬送させ、印刷を行う工程を有する画像形成方法であって、前記キャリッジが等速移動しているときのキャリッジのモータ出力を、任意の複数時点において検出し、前記各時点におけるキャリッジのモータ出力の最頻値と、予め設定された許容範囲値との比較を行い搬送不良の判定を行うことを特徴とする画像形成方法を提供する。

30

### 請求項 7 の

手段からの制御信号に基づいて、キャリッジを主走査方向に移動させ、記録媒体を副走査方向に搬送させ、印刷を行う工程を有する画像形成方法であって、前記キャリッジが等速移動しているときのキャリッジのモータ出力を、任意の複数時点において検出し、前記各時点におけるキャリッジのモータ出力の最大値と最小値との差と、予め設定された許容範囲との比較を行い搬送不良の判定を行うことを特徴とする画像形成方法を提供する。

18

[ 0 0 1 4 ]

請求項8の発明においては、請求項1乃至5に記載の画像形成装置と、当該前記画像形成装置に、画像情報を送信する入力装置とを具備することを特徴とする画像形成システムを提供する。

【 0 0 1 5 】

請求項9の発明においては、入力された画像情報を画像データに処理する画像処理制御手段からの制御信号に基づいて、画像形成を行うものであって、前記制御信号に従って主走査方向に移動するキャリッジと、記録媒体を副走査方向に搬送させる搬送手段と、前記キャリッジのモータ出力を検出する出力検出手段と、搬送不良の判定を行うジャム検出手段と、を具備する画像形成装置に、前記キャリッジが等速移動しているときのキャリッジのモータ出力を任意の複数時点において検出させる処理と、前記各時点におけるキャリッジ

50

ジのモータ出力の最頻値、または最大値と最小値との差と、予め設定された許容範囲値との比較を行って搬送不良の判定を行わせる処理と、を実行させることを特徴とする搬送不良検出プログラムを提供する。

#### 【0016】

請求項10の発明においては、請求項9に記載の搬送不良検出プログラムを格納していることを特徴とする情報記録媒体を提供する。

#### 【発明の効果】

#### 【0017】

本発明によれば、キャリッジの等速移動中のモータ出力に履歴を指標として、最頻値、最大・最小値の差を元に基準値を定め、この基準値からさらに許容範囲幅を設定して、搬送不良の判定を行っているので、メカのばらつき、経時変化、周囲の環境等によるモータ出力変動分の影響を加味しながら、実用的に有用なジャム判定を行うことができた。

10

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0018】

図1に、本発明の画像形成装置の一例として、インクジェット記録装置の概略上面図を示し、図2にインクジェット記録装置の前方から見た概略構成図を示す。

図1のインクジェット記録装置は、外部装置（例えば画像のダウンロード等を行うコンピュータ）から送信された画像情報を画像データに処理する画像処理制御手段を具備しており、この画像処理制御手段からの信号に基づいて画像形成を行う機能を備えている。

20

すなわち、画像処理制御手段からの信号に従い、インクを吐出するノズルを備えたキャリッジ100を主走査方向に移動させ、同時に記録媒体（記録用紙）108を副走査方向に搬送させて画像形成を行う。

#### 【0019】

キャリッジ100は、左右の側板（図示せず）に横架したガイドロット104で保持されており、主走査モータ105によって、駆動ブーリ106と従動ブーリ107間に渡したタイミングベルト102を介して主走査方向に移動走査するようになされている。

キャリッジ100には、例えば、イエロー（Y）、シアン（C）、マゼンタ（M）、ブラック（K）の各色のインク滴を吐出する4個の液吐出ヘッドから成る記録ヘッドが設けられており、複数のインク吐出口（ノズル）が形成されたノズル列が主走査方向と直行する方向（副走査方向）に配列されている。

30

#### 【0020】

インクジェットヘッドとしては、従来公知のものを適用でき、例えば、圧電素子等の圧電アクチュエータ、発熱抵抗体等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等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具備したものを適用できる。

#### 【0021】

キャリッジ100には、スリットを形成したエンコーダスケール103が、主走査方向に沿って設けられている。

40

また、キャリッジ100には、エンコーダスケール103のスリットを検出するエンコーダセンサ（図示せず）が設けられており、これらによりキャリッジ100の主走査方向位置を検知するためのリニアエンコーダを構成している。

#### 【0022】

また、インクジェット記録装置においては、記録媒体108を静電吸着しながら記録ヘッドに対向する位置で搬送するようになされている。

記録媒体108を搬送する搬送ベルト101としては、無端状ベルトが適用でき、搬送ローラ109とテンションローラ110との間に掛け渡されて、ベルト搬送方向（図中の副走査方向）に周回するようになされており、周回移動しながら帯電ローラ113によって帯電（電荷付与）されるようになされている。

50

## 【0023】

搬送ベルト101は、単層構造、複層（2層以上の）構造のいずれであってもよい。

単層構造である場合には、記録媒体や帯電ローラ113に接触するので、層全体が絶縁材料により形成されているものとする。

複層構造である場合には、記録媒体108や帯電ローラ113に接触する側の層が絶縁層により形成されており、記録媒体108や帯電ローラ113と非接触側の層は、導電層により形成されていることが好ましい。

## 【0024】

次に、上記インクジェット記録装置について、画像形成処理を司る画像処理制御手段について、図3にブロック図を示して説明する。

10

画像処理制御手段は、外部から入力された画像情報に従い、所定の制御信号を発することによって、装置全体を駆動させる役割を担うものである。

具体的には、記録媒体の搬送動作及び記録ヘッドの移動動作に関するCPUと、当該CPUが実行するプログラム、その他の固定データを格納するROMと、画像情報を一時格納するRAM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書き換え可能な不揮発性メモリと、画像情報に対する各種信号処理、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ASICとを備えた構成となっている。

## 【0025】

また、ホスト側とのデータ信号の送受を行うためのI/Fと、記録ヘッドを駆動するための駆動波形を生成するとともに、記録ヘッドの圧力発生手段を選択駆動させる画像データ及びそれに伴う各種データをヘッドドライバに出力するヘッド制御部と、主走査モータを駆動するための主走査モータ駆動部と、副走査モータを駆動するための副走査モータ駆動部と、帯電ローラにACバイアスを供給するACバイアス供給部と、リニアエンコーダ、ホイールエンコーダからの検出パルス、及びその他の各種センサからの検知信号を入力するためのI/O等を具備している。

20

また、画像処理制御手段には、画像形成装置に必要な情報の入力、及びユーザ操作を補助するための所定の表示機能を具備する操作用表示パネルが接続されているものとする。

## 【0026】

この画像処理制御手段においては、所定のパーソナルコンピュータ等の情報処理装置、イメージスキャナ等の画像読み取り装置、デジタルカメラ等の撮像装置等のホストのプリンタドライバにより得られた画像データを、ケーブル或いはネットを介してI/Fで受信するようになされている。

30

そして、CPUにおいて、前記I/Fに含まれる受信バッファ内の印刷用画像データを読み出して、さらに解析し、ASICにて必要な画像処理、データの並び替え処理等を行って、ヘッド制御部に転送し、ヘッド制御部から所要のタイミングでヘッドドライバに画像データや駆動波形を出力するようになされている。

## 【0027】

なお、画像出力を行うためのドットパターンデータの生成は、例えばROMにフォントデータを格納して行っても良いし、ホスト側のプリンタドライバで画像データをピ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良い。

40

この例においては、プリンタドライバで行うようにしている。

## 【0028】

前記ヘッド制御部の駆動波形生成部は、ROMに格納されてCPU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により構成されており、1つの駆動パルスある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に対して出力するようになされている。

ヘッドドライバは、シリアルに入力される記録ヘッドの1行分に相当する画像データ（ドットパターンデータ）に基づいてヘッド制御部の駆動波形生成部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の圧力発生手段に対して印加することで記

50

録ヘッドを駆動する。

【0029】

なお、ヘッドドライバは、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）等を具備しており、アナログスイッチアレイのオン／オフを制御することによって、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の圧力発生手段に印加するようになされている。

【0030】

次に、キャリッジ100の駆動制御について、図4を参照して説明する。

図4に、画像形成装置のキャリッジを駆動するサーボ制御部の概略フロー図を示す。

先ず、リニアエンコーダ120によるエンコーダ信号を、エンコーダ信号処理部121で処理して位置・速度を計測する。この計測値と速度・位置プロファイル格納部122に格納された目標位置・速度の値とを、比較演算部123において比較し、この比較結果からPID制御演算部124でモータ出力値を算出して、ドライバ125で主走査モータ126を駆動し、主走査駆動部127を駆動する。

【0031】

記録ヘッドからインク滴を吐出して記録用紙108に画像を形成する際には、キャリッジ100の主走査方向速度ができるだけ一定となるように、主走査モータ126への出力が制御される。

図5に、インク滴が吐出される位置から記録用紙に着弾する位置までの主走査方向の距離についての説明図を示す。

なお、図5（b）は、図5（a）の破線で囲まれた領域の状態を説明するための図である。

これらの示すように、インク滴が吐出される位置から記録用紙108に着弾する位置までの主走査方向の距離 $X_s$ が、キャリッジ100の主走査方向速度 $V_c$ 、インク滴の吐出速度 $V_j$ 、記録ヘッドから記録用紙108までの距離 $X_g$ としたとき、 $X_s = V_c \times X_g / V_j$ となり、 $X_s$ が $V_c$ に比例することから、キャリッジ100の速度変動が画質に影響を与えることがわかる。

【0032】

上記ジャムの発生について検証するべく、キャリッジ走査時におけるキャリッジの移動速度とモータ出力との関係について、図を参照して説明する。

図6に、通常動作時（ジャム未発生時）におけるキャリッジの移動速度とモータ出力との関係を示す。

画像形成を行う際、キャリッジ100は、先ず目標とする所定速度まで加速し、目標速度に到達したら等速移動し、続いて減速し停止するように設定されている。

図6に示されている等速移動領域においては、キャリッジ100の位置によって負荷が大きく変動することが無いので、主走査モータ105の出力はほぼ一定の値となっている。

【0033】

しかしながら、等速移動中にキャリッジ100が異物等と接触し、搬送不良が発生した場合には、図7に示すように、接触による速度低下が起こり、主走査モータ105の出力が上昇する。

すなわち、図8中の破線に示すように、異物と接触した状態でキャリッジ100を走査させると、全体走査におけるモータ出力の分布が広くなる。よって、モータ出力分布の広がり具合を検出することにより、紙詰まり等の異物との接触によるジャム発生を検出できる。

【0034】

なお、図8の横軸に示されているモータ出力は、PID制御演算部から主走査モータ駆

10

20

30

40

50

動部に入力して主走査モータを駆動する制御値で、PWM制御のDuty比や、電圧値、電流値等として設定できる。

また、縦軸の度数は、一回の走査における、等速移動時に横軸の各モータ出力値が出力された回数を示している。

#### 【0035】

上述したキャリッジを主走査方向に移動させたときに生じるジャムを検出する方法について図9を参照して説明する。

図9は、モータ出力分布の広がりによって、ジャムを検出する操作のフローを示す。なお図9は、キャリッジの移動開始～移動終了までの操作の流れを示す。

#### 【0036】

キャリッジ100の移動が開始されると、サーボ制御のための演算は、前回演算が行われてからサーボ制御周期時間が経過するまでは実施されず(S1:No)サーボ制御周期時間が経過すると(S1:Yes)、PID制御演算が行われる(S2)。

PID制御演算によりモータ出力が決定した後、現在が等速移動中であるかを確認して、等速移動中であれば(S3:Yes)モータ出力を履歴として保存(S4)し、(S5)へ進む。等速移動中でなければ(S3>No)そのまま(S5)へ進む。

#### 【0037】

図9中の(S5)において、搬送不良(ジャム)に該当するかの判定を行うタイミングであれば(S5:Yes)、モータ出力の履歴からジャムと認定される条件に該当するかを確認し(S6)、ジャムと認定されれば(S6:Yes)、ジャムの状態に応じた所定の処理を行い(S7)、キャリッジ移動を終了する(S9)。

(S5)において、ジャムに該当するかの判定を行うタイミングでない(S5>No)か、(S6)でジャムと認定される条件を満たしていない(S6>No)場合には、キャリッジ移動を終了するタイミングであるかを確認して(S8)、移動終了タイミングであれば(S8:Yes)キャリッジ移動を終了し(S9)、移動終了タイミングでなければ(S8>No)ステップS1へ戻り、次のサーボ制御周期時間が経過するまで待機する。

#### 【0038】

(S5)におけるジャムに該当するかの判定を行うタイミングは、サーボ制御周期ごとに毎回設定してもよいし、サーボ制御周期が所定回数経過する度に行うように設定してもよい。また、移動終了時にのみ行うように設定してもよい。

あるいは、ジャムを検出した後、所定の回数は、ジャムに該当するかの判定を行うタイミングを通常よりも多く短い時間内で行うように設定するなど、状況に応じて、適宜変更調整を加えることができる。

なお、ジャムに該当するかの判定を行うタイミングの間隔を短く設定するほど、キャリッジに対する異物の接触を短時間で検出することができるが、判定をソフトウェアにより行う場合には、CPU占有率がそれだけ高くなってしまう。そこで、従来知られている他のジャム検知方法と上述した方法とを組み合わせ、ジャム判定を行う根拠となるデータを記録しておき、ジャム判定タイミングを「移動終了時」に設定することにより、CPUの負担を軽減することができる。

また、モータ出力の変動が大きいジャムは即時に検出することとし、モータ出力の変動が比較的小さいジャムは、キャリッジ移動終了時に検出することとし、ジャムの程度の差に応じた判定を行うようにしてもよい。

#### 【0039】

次に、図9中の(S6)において、ジャムに該当するかの判定を行う条件設定方法について説明する。

##### (第一の方法)

等速で走行しているキャリッジのモータ出力の履歴を記録しておき、この履歴中の複数の時点を選定して出力平均値を算出する。この平均値と予め設定された基準出力との比較を行う。図10に示すように、その前後に所定幅の許容範囲を設定しておき、この許容範囲から外れた出力が発生した時点が存在すれば、ジャムと判定する。図10中の破線に示

10

20

30

40

50

すように、キャリッジが異物と接触している場合には、許容範囲外のモータ出力が検出される。

(第二の方法)

等速で走行しているキャリッジのモータ出力の履歴を記録しておき、この履歴中の複数の時点における最頻値を選定する。この最頻値と、予め設定された基準出力との比較を行う。図11に示すように、その前後に所定幅の許容範囲を設定しておき、この許容範囲から外れた出力が発生した時点が存在すれば、ジャムと判定する。図11の破線に示すように、キャリッジが異物と接触している場合には、許容範囲外のモータ出力が検出される。

(第三の方法)

等速で走行しているキャリッジのモータ出力の履歴を記録しておき、この履歴中の複数の時点における、最大値と最小値を選定する。この最大値と最小値の差と、予め設定された基準許容範囲との比較を行う。図12中の破線に示すように、キャリッジが異物と接触している場合には、モータ出力値の最大値と最小値との差が大きくなる。これが所定の許容範囲から外れた場合にはジャムと判定する。

【0040】

上述したように、ジャムとして判定する際に、所定の許容範囲を設定するのは、通常の動作中に生じるバラツキ程度のモータ出力変動を、ジャムとして検知してしまうことを回避するためである。

想定されるモータ出力±バラツキ許容幅を許容範囲にすることが考えられるが、図13に示すモータ出力Bのように、最大値と最小値の差分は同じであってもバラツキ許容幅を超える場合がある。

図13は、等速移動時におけるキャリッジ・モータの出力の最大値と最小値の差分が同じであってもバラツキ許容幅を超える場合について示す。

よって、出力平均値を基準としてジャムの判定を行う方法は、図13のモータ出力Bのような場合でも、ジャムとして検出できるという利点がある。

【0041】

前記(第二の方法)においては、キャリッジが異物と接触する時間は、異物と接触せず正常に走行している時間に比べて短い時間であると考えた場合に有効である。すなわち接触の無い状態でのモータ出力が最頻値であると考えられる。

例えば、図14に示すように、キャリッジが等速で移動している際、モータ出力分布が広がるとき、二つのピークが形成される場合がある。上記(第一の方法)のように、出力平均値を基準としてジャム判定を行う方法では、二つのピークの間に判定基準となる値が認定されるため、許容範囲が出力分布を包含する方向に設定されてしまうが、上記(第二の方法)のようにモータ出力の最頻値を基準とする方法であれば、基準はキャリッジが接触していない状態でのモータ出力値に設定されているので、極端に広がった出力分布の端部を除外でき、ジャム検出の精度が高められるという特徴を有している。

【0042】

次に図9の(S6)において、ジャムと判定する条件において設定する許容範囲について説明する。

上述したように、キャリッジ100が等速で移動している際のモータの出力は、ほぼ一定の値となるが、実際には、主走査方向の位置に依存する負荷変動やモータのコギング、ブーリの偏芯等により、若干の変動(バラツキ)が発生する。

このようなモータ出力のバラツキを、主走査ジャムであると誤検知しないようにする必要があるため、上記許容範囲を設定するのである。

よって許容範囲の幅は、このバラツキの大きさを考慮して決定することが必要である。

【0043】

上記許容範囲の幅を定める第一の方法としては、異物との接触がない状態での等速移動を行っているときの、モータ出力分布の標準偏差を用いて決定する方法が挙げられる。

具体的には、標準偏差の3~6倍程度であるとすることが好適である。

【0044】

10

20

30

40

50

モータ出力のバラツキは、キャリッジの位置に起因する負荷により影響を受けることがある。また温度・湿度等の外部環境によって影響を受けることもある。

特に温度変化は、スライド部潤滑油の粘度に影響するものである。

更に、エンコーダスケールの汚れや、機構部の磨耗等の、装置の経時劣化によって影響を受けることもある。

よって上記許容範囲の幅を決める際には、これらの影響を考慮したバラツキの大きさを考慮して決定することが必要である。

すなわち、キャリッジの位置や使用環境、経時劣化によりバラツキが最も大きくなるときの値を元に上記許容範囲の幅を決める方法が挙げられる。また他の方法としては、位置や使用環境（温度など）、使用期間（使用開始からの総駆動回数、総駆動時間、プリンタであれば印刷枚数など）をパラメータとして、各条件でのバラツキの大きさを求めてテーブルを作成し、このテーブルに従って隨時上記許容範囲幅を決める方法が挙げられる。10

#### 【0045】

下記表1に、温度と印刷枚数からこの許容範囲幅を決めるテーブルの一例を示す。

#### 【0046】

#### 【表1】

		印刷枚数			
		0枚以上 5000枚未満	5000枚以上 10000枚未満	10000枚以上 30000枚未満	30000枚以上
温度	0°C以上 3°C未満	21%	25%	29%	32%
	3°C以上 10°C未満	16%	19%	22%	26%
	10°C以上 25°C未満	7%	10%	13%	17%
	25°C以上	3%	5%	8%	12%

#### 【0047】

なお、このテーブルでのパラメータ分割間隔（カテゴリ）は、一定間隔に限定されるものではなく、例えば、温度と許容範囲幅の関係が図15に示すようなものである場合、許容範囲幅が一定間隔になるように温度のカテゴリを決定してもよい。30

#### 【0048】

許容範囲を決定する他の方法としては、上記パラメータ毎のバラツキの大きさを、画像形成装置に学習させておくことにより求める方法が挙げられる。

この方法の一例について図16を参照して説明する。

なお、図16のフローチャートの手順は、キャリッジ100の移動終了後に行われるものである。

先ず、キャリッジの移動においてジャムが判定されたものであったかを確認し（S11）、ジャムであった場合（S11:Yes）には、（S14）へ進み、ジャムでなかった場合（S11:No）には、モータ出力の分布からバラツキの大きさを算出し（S12）、算出したバラツキの大きさを移動時の温度と関連付けて履歴に残す（S13）。40

（S14）において、許容範囲の幅を決定するタイミングであるかを確認し、決定タイミングでなければ（S14:No）このフローを終了し（S16）、決定タイミングであれば（S14:Yes）温度カテゴリ毎に、保存したモータ出力のバラツキの大きさの履歴から、許容範囲幅を決定し（S15）、このフローを終了する（S16）。

なお、（S14）における、許容範囲幅を決定するタイミングとは、同じ温度カテゴリでのバラツキ履歴が所定の個数に達したときや、前回更新されてから所定回数キャリッジ移動が行われたとき等、適宜設定することができる。

#### 【0049】

上述した学習を利用した方法は、マルチバス印字方式のように、キャリッジの走行回数50

が多く、印刷時間の延べ時間が長い場合で、稼働中に温度等の周辺環境が変化してしまうような場合に特に有効な方法である。

#### 【0050】

上述した本発明の画像形成装置は、1回の主走査で画像を形成する、いわゆる1パス印字方式を用いても良いし、記録媒体の同一領域に対して同一のノズル群あるいは異なるノズル群によって複数回の主走査を行い画像を形成する、いわゆるマルチパス印字方式を適用してもよい。これらの方針を適宜組み合わせて適用してもよい。

マルチパス印字方式について説明する。

以下においては、一つの記録領域に対して4回の主記録走査（4パス）を実行することによって画像を完成させる場合を例にとって説明する。

10

図17は、この実施形態における画像処理部を概略的に示すブロック図である。

図中、1001は入力端子、1002は記録バッファ、1004はバス数設定部、1005はマスク処理部、1006はマスクパターンテーブル、1007はヘッドI/F部、1008は記録ヘッドを示している。

入力端子1001から入力されたビットマップデータは、記録バッファ制御部により、記録バッファ1002の所定のアドレスに格納される。記録バッファ1002は1スキャンと紙送り量分のビットマップデータを格納できる容量を有し、FIFOメモリのような紙送り量単位のリングバッファを構成している。記録バッファ制御部は、記録バッファ1002を制御し、1スキャン分のビットマップデータが記録バッファ1002に格納されるとプリントエンジンを起動し、記録ヘッドの各ノズルの位置に応じて記録バッファ1002よりビットマップデータを読み出し、バス数設定部1004に入力するようになされている。また、入力端子1001から次回のスキャンのビットマップデータが入力されると、記録バッファ1002の空き領域（記録が完了した紙送り量に相当する領域）に格納するように記録バッファ1002を制御する。

20

#### 【0051】

画像処理部におけるバス数設定部1004の、具体的構成例について説明する。

バス数設定部1004では、分割バス数を決定し、そのバス数をマスク処理部1005へ出力する。

マスクパターンテーブル1006では、予め格納されているマスクパターンテーブル、例えば、2バス記録、4バス記録、8バス記録のマスクパターンから、必要なマスクパターンを決定された分割バス数に応じて選択し、マスク処理1005に出力する。

30

マスク処理部1005は、記録バッファ1002に格納されているビットマップデータを、マスクパターンを用いて各バス記録毎にマスクしてヘッドドライバに出力すると、ヘッドドライバではそのマスクされたビットマップデータを記録ヘッド1008が用いる順に並び替え、記録ヘッド1008に転送する。

このようにマルチパス印字を用いることで、1バス印字では目立つ白スジや濃度ムラを平均化して目立たなくすることができる。

#### 【0052】

なお、上述した本発明の画像形成装置（インクジェット記録装置）は、記録媒体に画像を形成する機能を具備しているものであるが、これに所定の画像情報を送信する入力装置とを組み合わせて、画像形成システムを構成させたものとしてもよい。

40

#### 【0053】

上述した本発明の画像形成装置は、所定の駆動信号を送信させる制御用のプログラムに従って稼動する。

すなわち、キャリッジが等速移動しているときのキャリッジのモータ出力を任意の複数時点において出力検出手段により検出させ、各時点におけるキャリッジのモータ出力の平均値、最頻値、最大・最小値との差と、予め設定された許容範囲値との比較、及び搬送不良の判定を、ジャム検出手段により行わせる命令系を具備している搬送不良検出プログラムに従うものとする。

この搬送不良検出プログラムは、画像形成装置に予め組み込んでおくものであってもよ

50

く、このプログラムを格納した情報記録媒体から読み込ませて実行させるようにしてもよい。

#### 【0054】

次に、上述した本発明の画像形成装置、及び画像形成システムにおける、記録媒体（記録用紙）の搬送部の構成について詳細に説明する。

搬送部としては、搬送ベルトを用いることができるものとし、エンドレスの無端状でも良いし、端部を貼り合わせたものであっても良い。

記録用紙を搬送ベルトに密着させるために、静電気をベルトに与えて吸着させたり、所定の押圧ローラで記録用紙の上から押えつけたりするようにしてもよい。

#### 【0055】

図18は、静電吸着タイプの記録媒体搬送部の概略構成図である。

この搬送部は、駆動ローラ12と従動ローラ13に巻き回され、回転可能な搬送ベルト14と、駆動ローラ12と搬送ベルト14の間の滑りを防止するため、ばね等の弾性部材による弾性力で駆動ローラ12の部分で搬送ベルト14に押し付けられた押えローラ15と、駆動ローラ12と従動ローラ13の間の記録ヘッド3側に設けられた搬送ガイド16と、給紙トレイ5に積載した記録用紙17が分離部18で分離されて送られ駆動ローラ13に巻かれた搬送ベルト14に接触する位置より駆動ローラ12の回転方向の上流側の位置で搬送ベルト14と接触し、駆動ローラ12と対向して設けられたベルト帶電ローラ19とを具備している。

なお、駆動ローラ12はアースに接続されている。

#### 【0056】

搬送ベルト14は、図19の断面図（a）に示すように単層構造であってもよく、図19（b）に示すように二層構造であってもよい。

記録用紙17やベルト帶電ローラ19と接触する側は絶縁層20で形成されているものとし、二層構造の場合には、記録媒体17やベルト帶電ローラ19と接触しない側は導電層21で形成されているものとする。

絶縁層20は、例えばPET、PEI、PVDF、PC、ETFE、PTFE等の樹脂またはエラストマーで導電制御材を含まない材料により体積抵抗率が $10^{12}$  cm以上、望ましくは $10^{15}$  cm以上となるように形成されている。

導電層21は上記樹脂やエラストマーにカーボンを含有させて体積抵抗率が $10^5 \sim 10^7$  cmとなるように形成されている。

#### 【0057】

搬送ベルト14は、図20（a）の上面図と、図20（b）の側面断面図に示すように、幅が記録用紙幅より狭く形成されており、駆動ローラ12と従動ローラ13の中央部附近に巻回されている。

搬送ガイド16は、搬送ベルト14の幅方向の両側に設けられ、記録用紙17の搬送方向に沿って設けられた複数のリブ22と逃げ溝23とを交互に有する。

ベルト帶電ローラ19は、図19に示すように、例えば2kV～3kVのACバイアスを加えるACバイアス供給部24に接続されている。

#### 【0058】

上記のような構成のシリアル型のインクジェットプリンタに画像出力の指示があると、記録用紙搬送装置8の駆動ローラ12を不図示の駆動モータで回転して搬送ベルト14を反時計周りに回転させ、同時にACバイアス供給部24からベルト帶電ローラ19にACバイアスを加えるようになされる。

このベルト帶電ローラ19に加えられるACバイアスにより搬送ベルト14の絶縁層20に、図19に示すように、正と負の電荷を搬送ベルト14の移動方向に対して交互に帯電するようになされる。

この正と負の電荷を帯電する搬送ベルト14の絶縁層20を、体積抵抗率が $10^{12}$  cm以上、望ましくは $10^{15}$  cm以上となるように形成しているから、絶縁層20に帯電した正と負の電荷が、その境界で移動することを防ぐことができ、絶縁層20に正と負の

10

20

30

40

50

電荷を交互に安定して帯電させることができる。

【0059】

この搬送ベルト14に分離部18で分離して送られた記録用紙17が接触すると、図21に示すように、搬送ベルト14の絶縁層20に帯電した正の電荷から負の電荷に導かれる微小電界25により記録用紙17に静電力が作用し、この静電力により搬送ベルト14に記録用紙17の中央部を吸着する。

このように搬送ベルト14に記録用紙17を吸着するために搬送ベルト14に正と負の電荷を与えるベルト帯電ローラ19を、供給された記録用紙17が搬送ベルト14に接触する位置の近傍で駆動ローラ12の回転方向の上流側の位置に設けて、ベルト帯電ローラ19により搬送ベルト14に正と負の電荷を与えるから、記録用紙17が搬送ベルト14に接触する位置で確実に微小電界25を発生することができ、記録用紙17を搬送ベルト14に安定して吸着させることができる。10

搬送ベルト14に吸着された記録用紙17は、搬送ベルト14の回転により押えローラ15に押えられながら印字部7に搬送される。

記録用紙17の画像形成領域の先端部が記録ヘッド3の真下に達すると、駆動ローラ12の回転を停止して搬送ベルト14を停止させる。このように記録用紙17を搬送して停止させた状態で記録ヘッド3をキャリッジにより主走査方向に往復移動させてインク液滴を噴射して記録用紙17に画像を形成する。

記録用紙17の画像形成領域の先端部の画像形成が終了すると、再び駆動ローラ12を駆動して搬送ベルト14を回転し、記録用紙17を搬送して次の画像形成領域が記録ヘッド3の真下にきたら、駆動ローラ12の回転を停止して搬送ベルト14を停止させ、記録用紙17に対する画像形成を繰り返す。20

この搬送ベルト14による記録用紙17の搬送と停止を繰り返して記録用紙17に画像を形成する。

【0060】

上述したように、記録用紙17の搬送と停止とを繰り返して画像を形成するときに、微小電界25による静電力で記録用紙17を搬送ベルト14に吸着して固定するとともに、搬送ベルト14に静電吸着した記録用紙17を押えローラ15で搬送ベルト14に一定の力で押し付けて搬送ベルト14に密着させることにより安定して記録ヘッド3の位置に搬送することができる。30

また、搬送ベルト14を駆動ローラ12に一定の力で押し付けて駆動ローラ12と搬送ベルト14との間の摩擦力を大きくして、駆動ローラ12と搬送ベルト14との間に滑りが生じることを防ぐことにより、記録用紙17を精度良く搬送して停止することができるようになる。

【0061】

更に、図21(a)、(b)に示すように、搬送ベルト14に一定ピッチ例えば4mmピッチで交互に帯電させた正の電荷と負の電荷によって断続的に発生する微小電界25により生じる静電力で記録紙17を搬送ベルト14に吸着しているから、記録ヘッド3から噴射するインク液滴に対する静電力の影響を無くすことができ、インク液滴を所定の着弾位置に噴射することができる。これにより位置ずれのない高画質の画像を記録紙17に安定して形成することができる。40

【0062】

この記録用紙17に記録ヘッド3からインク液滴を噴射して画像を形成しているとき、噴射したインク液滴が記録用紙17に染み込んで記録用紙17が伸びてコックリングが発生する。

この伸びた記録用紙17は、図20(b)に示すように、搬送ガイド16のリブ22によりその高さを維持しながら、リブ22以外の領域で逃げ溝23に落ち込み、インク液滴が染み込んで記録用紙17全体が浮き上ることを抑える。

従って、コックリングの影響で記録用紙17に対するインク液滴の着弾位置がずれてしまうことを防ぐとともに記録用紙17が記録ヘッド3のノズル面と接触して記録ヘッド350

のノズル面や記録用紙 17 を汚してしまうようなことが回避され、高画質の画像を安定して形成できる。

#### 【0063】

上述のようにして画像形成を行った記録用紙 17 は、搬送ベルト 14 の移動により記録ヘッド 3 の下流側に搬送される。

この記録用紙 17 は搬送ベルト 14 が駆動ローラ 12 により進行方向が変えられるとき、記録用紙 17 の剛性によって搬送ベルト 14 から分離して排出部へと導かれる。

この記録用紙 17 が搬送ローラ 14 と分離するとき、搬送ベルト 14 に一定ピッチで交互に帯電させた正の電荷と負の電荷によって断続的に発生する微小電界 25 により生じる静電力で記録用紙 17 を搬送ベルト 14 に吸着しているから、複雑な記録紙分離機構を設けることなしに記録用紙 17 を搬送ベルト 14 から簡単に分離することができる。10

また、排出される記録用紙 17 には断続的に発生する微小電界 25 が印加されるだけであるから、排出された記録用紙 17 に静電気が残留することを防ぐことができる。

更に、搬送ベルト 14 を絶縁層 20 と導電層 21 の 2 層構造で形成した場合には、搬送ベルト 14 が記録ヘッド 3 から従動ローラ 13 の位置に移動するまでの間に絶縁層 20 に帯電した正の電荷と負の電荷がある程度放電するので、記録用紙 17 を搬送ベルト 14 からより簡単に分離することができる。

#### 【0064】

上記においては、記録ヘッド 3 をキャリッジにより走査方向に往復移動させてインク液滴を噴射して記録用紙 17 に画像を形成するために搬送ベルト 14 を停止させているときもベルト帯電ローラ 19 に AC バイアスを加えている場合を例に挙げて説明したが、この例に限定されず搬送ベルト 14 を停止させているときには、ベルト帯電ローラ 19 に加えている AC バイアスを停止させるようにしても良い。20

このように搬送ベルト 14 を停止させているときには、ベルト帯電ローラ 19 に加えている AC バイアスを停止させることにより、搬送ベルト 14 のベルト帯電ローラ 19 と接触している部分に与えられた電荷を AC バイアスで除去したり、不本意な方向の電荷が乗つてしまったりすることを防ぐことができ、引き続いて搬送ベルト 14 を回転したときに、記録用紙 17 を安定して吸着することができる。

また、搬送ベルト 14 の帯電時に流れる電流はごくわずかではあるが、搬送ベルト 14 の一部分に連続して電荷を印加することにより搬送ベルト 14 に熱を発生させてピンホールを誘発しリークに発展する可能性があるが、これを防いで搬送ベルト 14 に傷を付けることを防止できる。30

#### 【0065】

また、上記においては、押えローラ 15 を絶縁性材料で形成し、インクジェットプリンタ 1 に画像出力の指示があり、記録用紙 17 を給紙するときに、ベルト帯電ローラ 19 に AC バイアスを加える場合を例に挙げて説明したが、この例に限定されることなく、インクジェットプリンタ 1 に画像出力の指示があったときに、あらかじめ搬送ベルト 14 を連続回転しながらベルト帯電ローラ 19 に AC バイアスを加えて搬送ベルト 14 に正と負の電荷を与え、搬送ベルト 14 全体に正と負の電荷が与えられた状態でベルト帯電ローラ 19 に加えている AC バイアスを停止してから記録紙 17 を給紙するようにしても良い。40

このようにして搬送ベルト 14 を連続回転しながら正と負の電荷を与えることにより、搬送ベルト 14 に正と負の電荷を安定して与えることができる。

#### 【0066】

また、ベルトを連続回転させながら帯電ローラに AC 印加して帯電させた後に記録用紙を給紙することもできるし、記録用紙を給紙する直前に帯電ローラに AC 印加して帯電させることもできるし、記録紙送りが停止している際には帯電ローラへの AC 印加を停止することもできる。それぞれの場合の動作シーケンスを図 32 ~ 図 34 に示す。

#### 【0067】

画像形成時に改行のための搬送ベルトを駆動する量（改行量）が帯電ピッチの整数倍でない場合、及び整数倍である場合とがある。50

図35に示すように、画像形成時に改行のために搬送ベルトを駆動する量（改行量）が、帯電ピッチの整数倍でない場合、また、1改行量よりも帯電ピッチが短い場合、搬送ベルトを駆動している最中に高圧出力のプラスとマイナスを切り換え、1改行中に所望の帯電ピッチを帯電しきらざに改行が終了してしまった場合は、その次の改行にて残りの帯電しきれていな残り分を帯電する。

このようにして一定幅の帯電ピッチを形成している途中で、改行が停止した場合でも、所望の帯電ピッチを形成する。

帯電ピッチを安定して形成することで、用紙の吸着力を安定して得るようにする。

#### 【0068】

一方、図36は、画像形成時に改行のために搬送ベルトを駆動する量（改行量）が帯電ピッチの整数倍となるように帯電ピッチを設定した場合であり、整数倍とならないより好みしい。

この改行量は、形成しようとする画像の画素密度と、ヘッドのノズルピッチ及びノズルの使用数によって決まる。

通常IJによるシリアル型の画像形成装置においては、形成しうる画素密度を複数選択可能である。帯電ピッチをこの画像形成装置が有している改行量全てに対する最大公約数の $1/n$ （ $n = \text{整数}$ ）として、図36に示すように必ず1改行中に帯電ピッチの形成が完了する。このようにして、図35に示すような、極短い時間での帯電を行う必要が無くなる。極短い時間での帯電では、高圧電源の出力は所望の電位に立ち上がっていても、帯電ローラを介して、搬送ベルト上に所望の帯電電位が形成されているということにはならない。すなわち、帯電電位が所望のレベルより低い電位しかのっていないという事態が回避され、電位レベルの安定化が図られる。

#### 【0069】

上述したように、シリアル型のインクジェットプリンタ1の搬送ベルト14で記録用紙17を吸着して記録ヘッド3の位置まで搬送し、搬送ベルト14の停止と移動を断続的に繰り返しているときに、印字する改行精度を安定させるためには、搬送ベルト14の停止位置を正確に制御する必要がある。

このため、搬送ベルト14の送り速度又は送り量を直接又は間接的に検出し、検出した送り速度又は送り量により搬送ベルト14の搬送量を制御すると良い。

#### 【0070】

例えば、搬送ベルト14の送り速度または送り量を直接検出する場合は、図22(a)の搬送ベルト14の正面図と、図22(b)の拡大図に示すように、搬送ベルト14の表面又は裏面の一部に、インクジェットプリンタ1の最高解像度に応じたピッチで設けた2進スケール26と、図23(a)に示すように、搬送ベルト14の記録紙17の搬送に影響がない部分に設けた透過型や反射型の読取センサ27、あるいは図23(b)に示すように、印字部7の近傍に設けた透過型の読取センサ27を有するエンコーダ28を使用すると良い。

#### 【0071】

なお、透過型読取センサの概略図を図30に、反射型読取センサの概略図を図31にそれぞれ示す。

図30では、検出光発信器227からエンコーダ223に向けて検出光129が発信され、反射光が受光部128で検出される。

図31では、検出光発信器兼受光部125からエンコーダ223に向けて検出光126が発信され、反射光が検出光発信器兼受光部125で検出される。

#### 【0072】

そして、図24のブロック図に示すように、駆動指令信号が送られて駆動ローラ12を回転するサーボモータ29の回転速度を演算する演算処理回路30に読取センサ28から出力されるパルス信号を送り、演算処理回路30で搬送ベルト14の送り速度を演算し、演算した送り速度信号を、サーボモータ29を駆動するサーボモータドライブ回路31に送りサーボモータ29の回転速度を定速に制御して駆動ローラ12を回転させる。

10

20

30

40

50

このように、駆動ローラ12を回転するサーボモータ29の回転速度を制御することにより、搬送ベルト14に吸着して保持した記録紙17の搬送量を精度良く制御することができる。

この搬送ベルト14の送り量を検出するエンコーダ28の搬送ベルト14に設けた2進スケール27のピッチはそのまま紙送り精度の単位となる。

また、記録用紙17を搬送して印字するとき、紙送りの改行量は、インクジェットプリンタ1が出力し得る最高解像度が最小単位となる量である。

例えばインクジェットプリンタ1の最高解像度を1200 dpiとすると、最高解像度で定まる紙送りの最小単位は $25.4\text{ mm} / 1200 = 21.2\text{ }\mu\text{m}$ となる。そこで2進スケール27のピッチすなわち制御単位を $21.2\text{ }\mu\text{m} / n$ とする。但し $n$ は1以上の整数である。例えば $n = 2$ とすると、2進スケール27のピッチは $10.6\text{ }\mu\text{m}$ となり、この2進スケール27を読み取ったパルス信号により搬送ベルトの送り量を制御しているときに、1パルス分ずれたとしても、記録用紙17に形成する画像に影響を与えずにすみ、良質な画像を安定して形成することができる。

#### 【0073】

また、搬送ベルト14の送り速度、または送り量を間接的に検出する場合は、図25に示すように、搬送ベルト14を搬送する駆動ローラ12の回転軸に設けた円板32に、図26(a)の正面図と、図26(b)の拡大図に示すように、円周方向に並んで一定ピッチで設けたスケール33と、スケール33を読み取る透過型又は反射型の読取センサ34からなるロータリエンコーダ35を使用して、駆動ローラ12の回転量を検出して搬送ベルト14の送り速度または送り量を算出すると良い。

#### 【0074】

一般に、ロータリエンコーダのスケールピッチ $P$ は、100 LPI、150 LPI、200 LPI、300 LPI等がある。

このロータリエンコーダは実際のスケールパルスの4倍のパルスを出力するものが知られている。

例えば、1回転で2400ラインのスケール33の場合、この4倍出力が可能な読取センサ34を用いれば、9600パルスを得ることができる。

また、記録用紙17を搬送して印字するとき、紙送りの改行量は、インクジェットプリンタ1が出力し得る最高解像度が最小単位となる量である。

例えば、最高解像度が600 dpiの場合、 $25.4\text{ mm} / 600 = 42.3\text{ }\mu\text{m}$ が送り量の最小単位になる。実際には、この $42.3\text{ }\mu\text{m}$ の整数倍の量が送られる。

インクジェットプリンタ1において、搬送ベルト14の送り量は最高解像度に応じて定められている。

例えば1回転で2400ピッチのスケール33を有するロータリエンコーダ35で4倍出力した信号に基づき搬送ベルト14を搬送する駆動ローラ12を制御するとすると、ロータリエンコーダ35の1回転の出力パルス数は、 $2400 \times 4 = 9600$ パルスとなる。

このインクジェットプリンタ1の最高解像度を1200 dpiとすると、1出力パルスの送り量は $25.4\text{ mm} / 1200 = 21.2\text{ }\mu\text{m}$ となる。

駆動ローラ12が1回転すると、スケール33を有する円板32も1回転するので、 $(\text{駆動ローラ径} \times \pi) / 9600 = 21.2\text{ }\mu\text{m}$ の関係式から、駆動ローラ12の径は、64.5 mmとなる。

すなわち径が64.5 mmの駆動ローラ12を使用し、その回転軸に2400ピッチのスケール33を有するロータリエンコーダ35を設けることにより、制御上1パルス当たり $21.2\text{ }\mu\text{m}$ の送り量となる。

この最高解像度により得られる $21.2\text{ }\mu\text{m}$ の送り量を1パルス毎に出力するようにしても良いが、駆動ローラ12の径を、ロータリエンコーダ35の1パルス当たりの送り量が最高画像密度の $n$ (2以上の整数)で除した値になるように設定すると良い。例えば $n = 2$ とした場合、

10

20

30

40

50

$$( \text{駆動ローラ径} \times \text{ } ) / 9600 = 10.6 \mu\text{m}$$

の関係式から、駆動ローラ 12 の径は 32.4 mm となり、径が 32.4 mm の駆動ローラ 12 を使用し、その回転軸に 2400 ピッチのスケール 33 を有するロータリエンコーダ 35 を設けることにより、制御上 1 パルス当たり 10.6  $\mu\text{m}$  の送り量となる。

したがって駆動ローラ 12 の送り量が制御上 1 パルスずれたとしても、記録用紙 17 に形成する画像に影響を与えるにすみ、高精度な画像を安定して形成することができる。

#### 【0075】

また、駆動ローラ 12 と搬送ベルト 14 の間に滑り防止機構を設けても良い。この滑り防止機構として、図 27 (a) に示すように、駆動ローラ 12 と従動ローラ 13 の両方又は駆動ローラ 12 を、表面に複数の突起 135 を有するグリップローラ 36 で形成したり、図 27 (b) に示すように、搬送ベルト 14 をタイミングベルト 37 で形成したりすることにより、駆動ローラ 12 や従動ローラ 13 と搬送ベルト 14 間の滑りを確実に防ぐことができ、記録紙 17 に画像を形成するときの停止位置制御を精度良く行うことができるとともに搬送ベルト 14 を逆転搬送するときも高精度に搬送することができる。

10

#### 【0076】

また、上記においては、シリアル型のインクジェットプリンタ 1 について説明したが、図 28 (a) の斜視図と、図 28 (b) のノズル列を示す正面図に示すように、記録用紙 17 の幅方向全体にノズル列 40 を有し、インク供給管 41 から供給されるインクをヘッド駆動信号線 42 から出力される駆動信号により、記録紙 17 の印字幅全体に渡って噴出するラインヘッド 43 を使用したライン型のインクジェットプリンタ 1a にも、図 29 の構成図に示すように、記録紙搬送装置 8 を同様に適用して、搬送ベルト 14 に記録用紙 17 を静電吸着して搬送することにより、記録用紙 17 を印字部 7 で安定して搬送することができ、改行速度の精度を高めて良質な画像を安定して形成することができる。

20

#### 【0077】

上記に亘り静電吸着タイプについて説明したが、記録用紙の密着方法はこれに限られるものではない。

例えば、ベルトに吸引孔を設けてその吸引孔からエアーを吸引して密着させても良いし、記録紙の上からローラで押しつけた構成としてもよい。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0078】

30

【図 1】インクジェット記録装置の概略上面図を示す。

【図 2】インクジェット記録装置の前方からの概略図を示す。

【図 3】インクジェット記録装置の制御部（画像処理制御手段）のブロック図を示す。

【図 4】キャリッジを駆動するサーボ制御部の概略フロー図を示す。

【図 5】(a)、(b) インク滴が吐出される位置から記録用紙に着弾する位置までの主走査方向の距離についての説明図を示す。

【図 6】通常動作時（ジャム未発生時）における、キャリッジの移動速度とモータ出力との関係を示す。

【図 7】ジャム発生時におけるキャリッジの移動速度とモータの出力との関係を示す。

【図 8】モータ出力の分布を示す。

40

【図 9】モータ出力分布の広がりによってジャムを検出する操作のフローを示す。

【図 10】モータ出力の平均値から所定の許容範囲幅を設定してジャムを判定する方法についての説明図を示す。

【図 11】モータ出力の最頻値から所定の許容範囲幅を設定してジャムを判定する方法についての説明図を示す。

【図 12】異物との接触がある場合と無い場合の、モータ出力の最大値と最小値の差分を示す。

【図 13】モータ出力の最大値と最小値の差分と、モータ出力のバラツキ許容幅との関係を示す。

【図 14】等速移動時のモータ出力の分布に二つのピークがある場合の許容範囲の説明図

50

を示す。

【図15】外部環境（温度）により等速時のモータ出力のバラツキが変動する場合に、温度カテゴリーを分ける方法についての説明図を示す。

【図16】学習によってジャム検知の許容範囲幅を決定するときの、フローチャートを示す。

【図17】画像処理部を概略的に示すブロック図を示す。

【図18】静電吸着タイプの記録媒体搬送部の概略構成図を示す。

【図19】(a)、(b)搬送ベルトの概略断面図を示す。

【図20】(a)搬送ベルトの上面図を示す。(b)搬送ベルトの側面断面図を示す。

【図21】(a)、(b)搬送ベルトの帯電状態を示す。

【図22】(a)搬送ベルトの概略正面図を示す。(b)搬送ベルトの要部のが居る悪拡大図を示す。

【図23】(a)、(b)読み取りセンサの設置例を示す。

【図24】駆動系のブロック図を示す。

【図25】駆動ローラ周辺の概略構成図を示す。

【図26】(a)駆動ローラの回転量を検出する読み取りセンサの概略図を示す。(b)スケールの概略拡大図を示す。

【図27】(a)グリップローラの概略斜視図を示す。(b)タイミングベルトとした搬送ベルトの概略斜視図を示す。

【図28】(a)ライン型インクジェットプリンタの概略斜視図を示す。(b)ラインヘッドの概略図を示す。

【図29】画像形成装置の概略構成図を示す。

【図30】透過型読み取りセンサの概略図を示す。

【図31】反射型読み取りセンサの概略図を示す。

【図32】帯電ローラにAC印加して帯電させた後に記録用紙を給紙する場合の動作シーケンスを示す。

【図33】記録用紙を給紙する直前に帯電ローラにAC印加して帯電させる場合の動作シーケンスを示す。

【図34】記録紙送りが停止している際には帯電ローラへのAC印加を停止する場合の動作シーケンスを示す。

【図35】搬送ベルトの駆動量（改行量）と帯電ピッチとの関係を示す。

【図36】搬送ベルトの駆動量（改行量）と帯電ピッチとの関係を示す。

#### 【符号の説明】

##### 【0079】

- |    |          |
|----|----------|
| 3  | 記録ヘッド    |
| 5  | 給紙トレイ    |
| 7  | 印字部      |
| 8  | 記録用紙搬送装置 |
| 12 | 駆動ローラ    |
| 13 | 従動ローラ    |
| 14 | 搬送ベルト    |
| 15 | 押えローラ    |
| 16 | 搬送ガイド    |
| 17 | 記録用紙     |
| 18 | 分離部      |
| 19 | ベルト帯電ローラ |
| 20 | 絶縁層      |
| 21 | 導電層      |
| 22 | リブ       |
| 23 | 逃げ溝      |

10

20

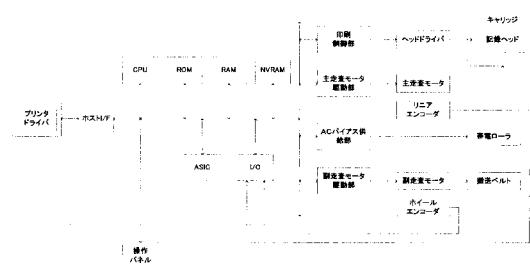
30

40

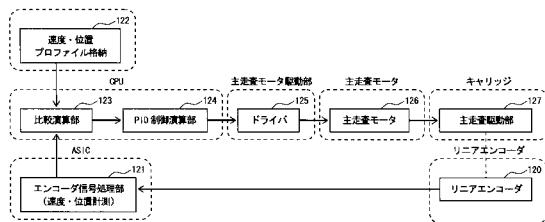
50

2 4	A C バイアス供給部	
2 5	微小電界	
2 6	2 進スケール	
2 7	読取センサ	
2 8	エンコーダ	
2 9	サーボモータ	
3 0	演算処理回路	
3 1	サーボモータドライブ回路	
3 2	円板	10
3 3	スケール	
3 4	読取センサ	
3 5	ロータリエンコーダ	
3 6	グリップローラ	
3 7	タイミングベルト	
4 0	ノズル列	
4 1	インク供給管	
4 2	ヘッド駆動信号線	
4 3	ラインヘッド	
1 0 0	キャリッジ	
1 0 1	搬送ベルト	20
1 0 2	タイミングベルト	
1 0 3	エンコーダスケール	
1 0 4	ガイドロット	
1 0 5	主走査モータ	
1 0 6	駆動ブーリ	
1 0 7	従動ブーリ	
1 0 8	記録媒体	
1 0 9	搬送ローラ	
1 1 0	テンションローラ	
1 1 3	帯電ローラ	30
1 2 0	リニアエンコーダ	
1 2 1	エンコーダ信号処理部	
1 2 2	速度・位置プロファイル格納部	
1 2 3	比較演算部	
1 2 4	P I D制御演算部	
1 2 5	ドライバ	
1 2 6	主走査モータ	
1 2 7	主走査駆動部	
1 2 8	受光部	
1 2 9	検出光	40
1 3 5	突起	
2 2 3	エンコーダ	
2 2 7	検出光発信器	
1 0 0 1	入力端子	
1 0 0 2	記録バッファ	
1 0 0 4	パス数設定部	
1 0 0 5	マスク処理部	
1 0 0 6	マスクパターンテーブル	
1 0 0 7	ヘッドI/F部	
1 0 0 8	記録ヘッド	50

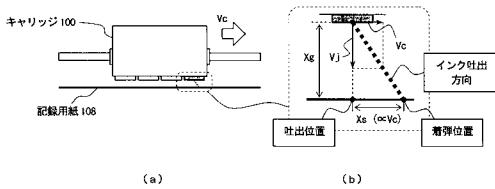
【図3】



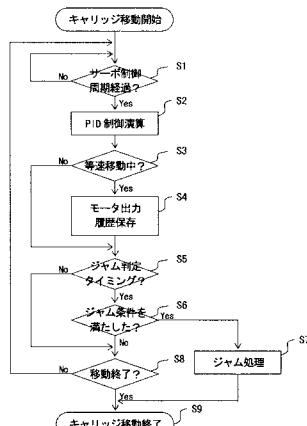
【図4】



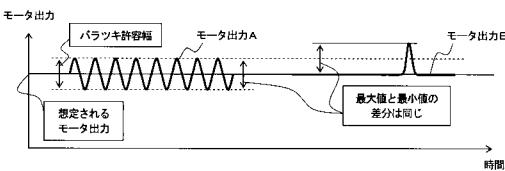
【図5】



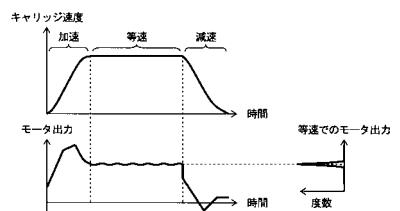
【図9】



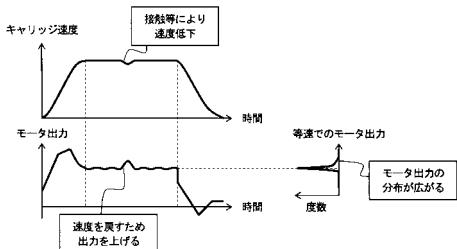
【図13】



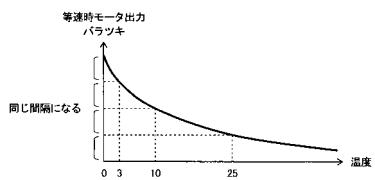
【図6】



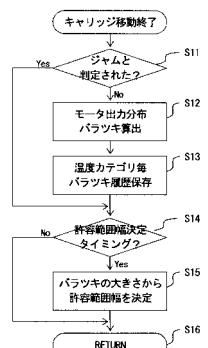
【図7】



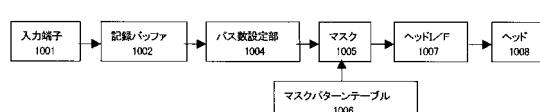
【図15】



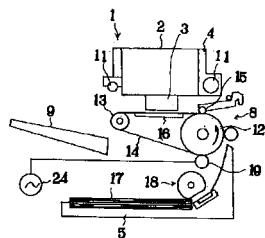
【図16】



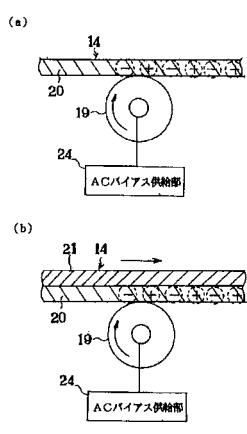
【図17】



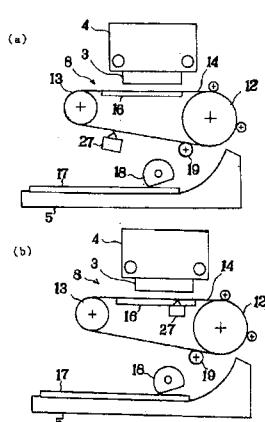
【図18】



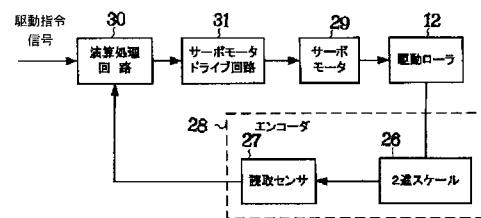
【 図 1 9 】



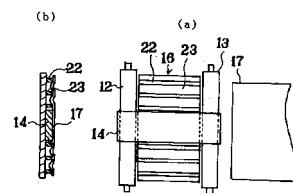
【 図 2 3 】



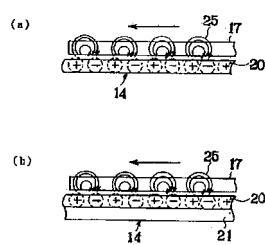
【図24】



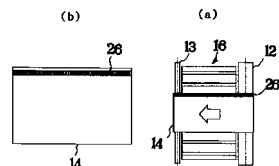
【 図 2 0 】



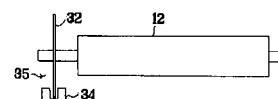
【 図 2 1 】



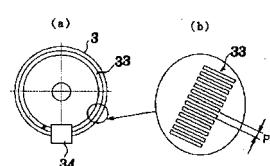
【図22】



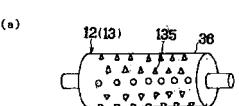
【 図 25 】



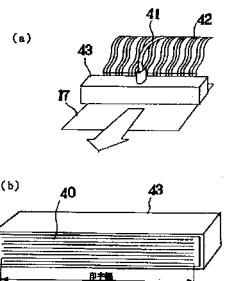
〔 図 2 6 〕



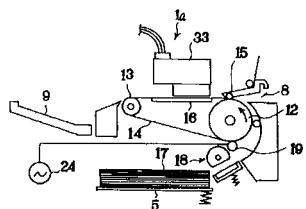
〔 図 27 〕



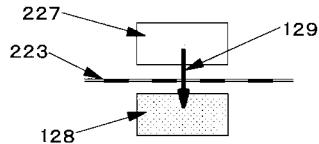
【図28】



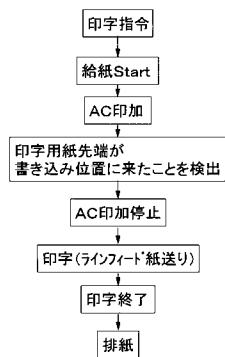
【図29】



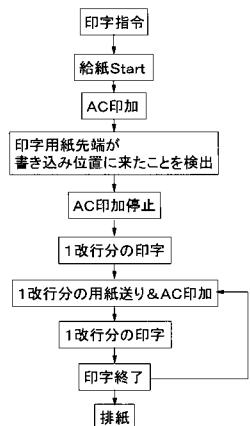
【図30】



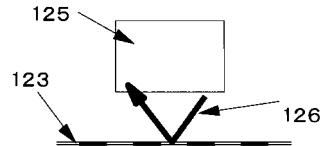
【図33】



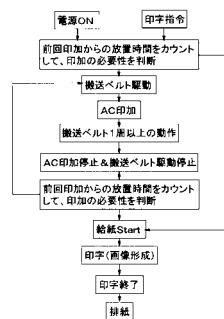
【図34】



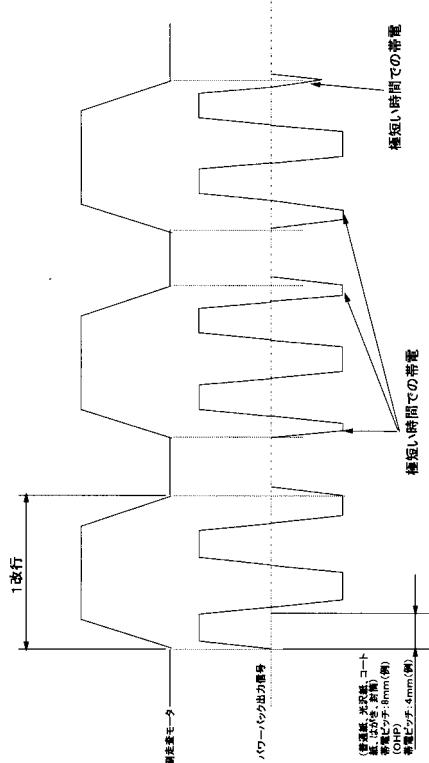
【図31】



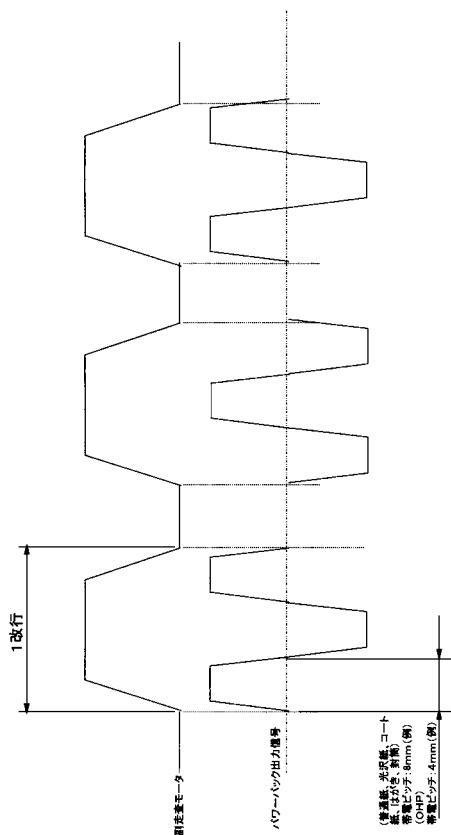
【図32】



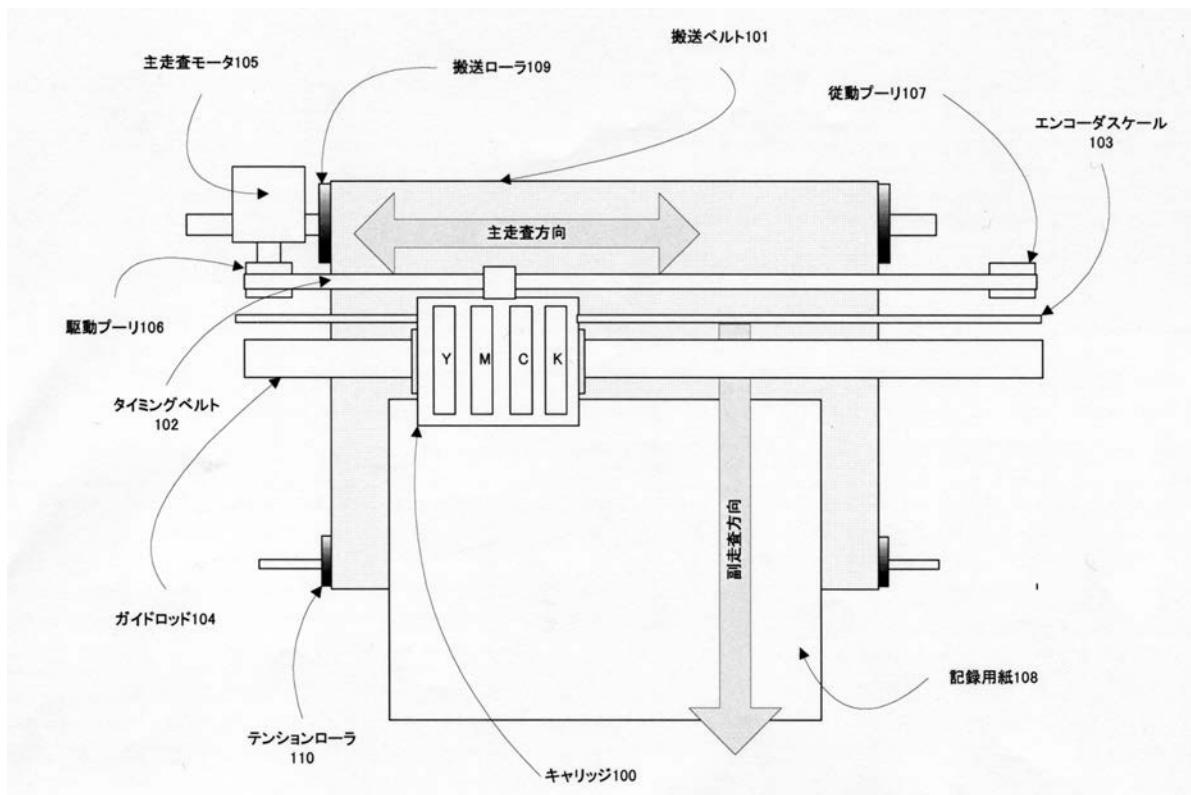
【図35】



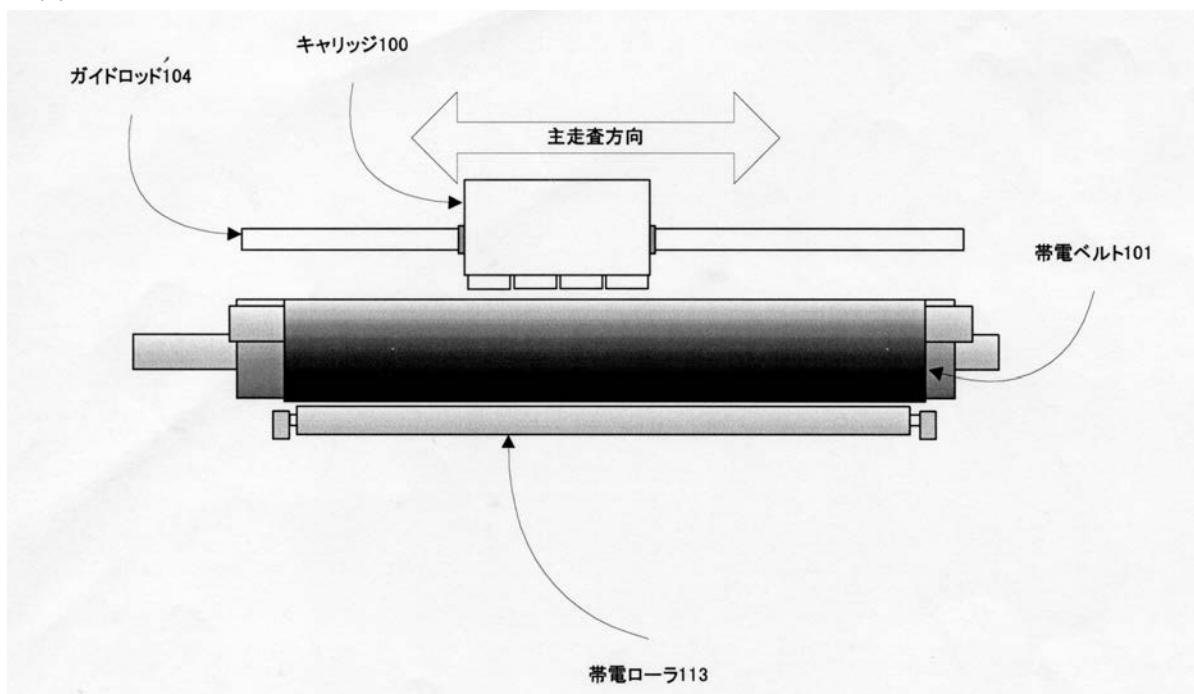
【図36】



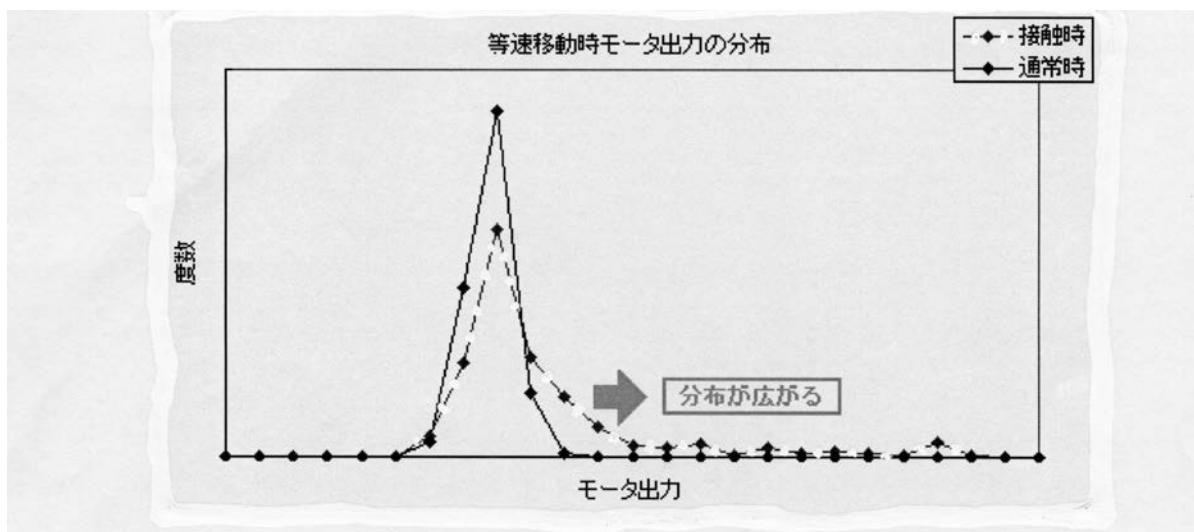
【図1】



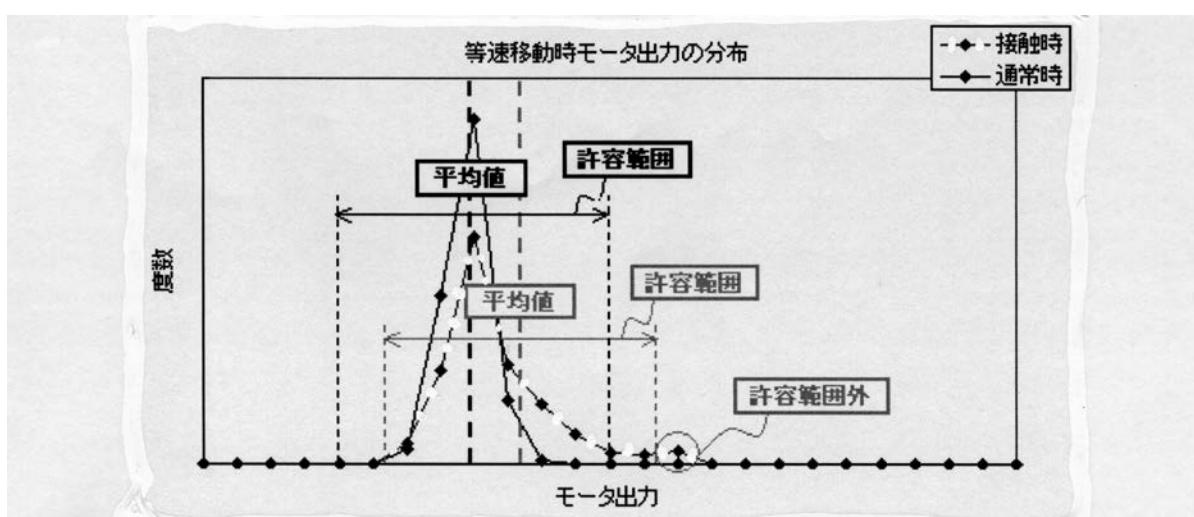
【図2】



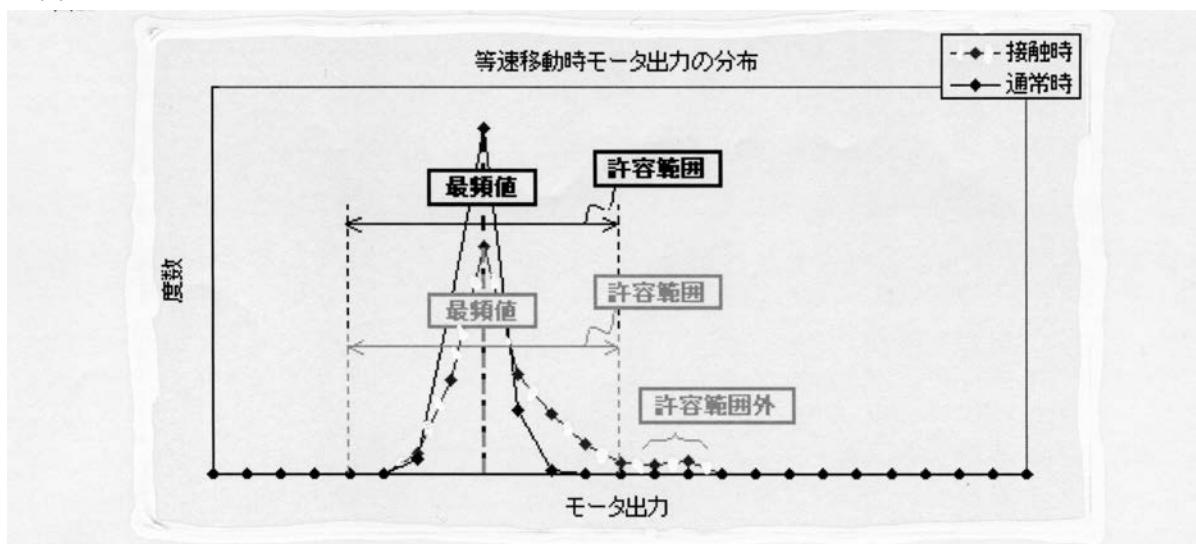
【図8】



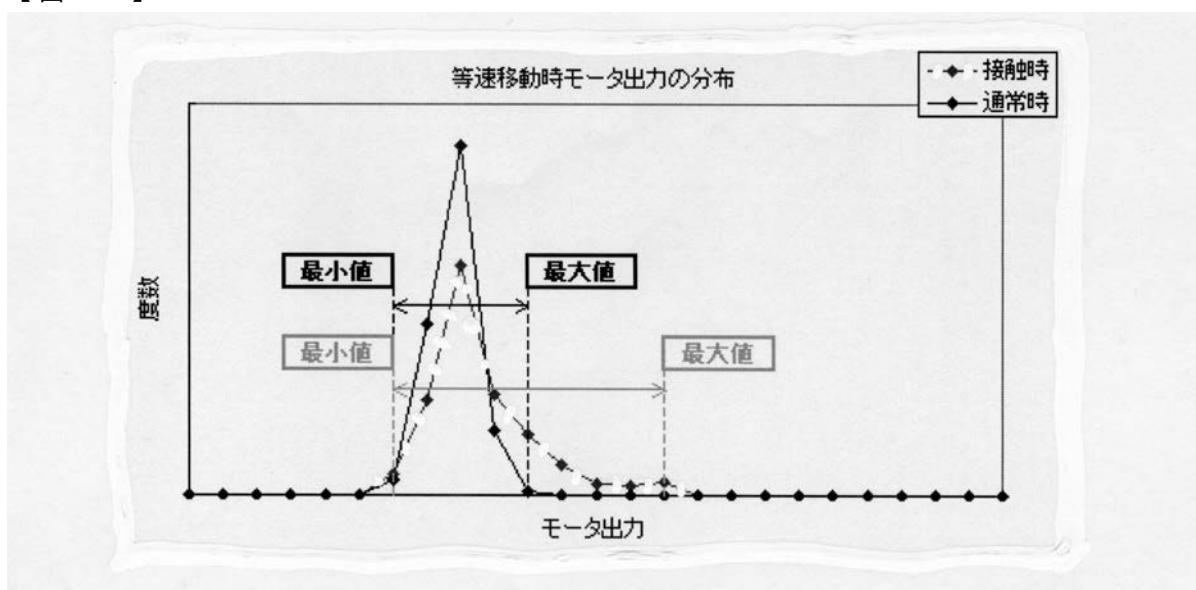
【図10】



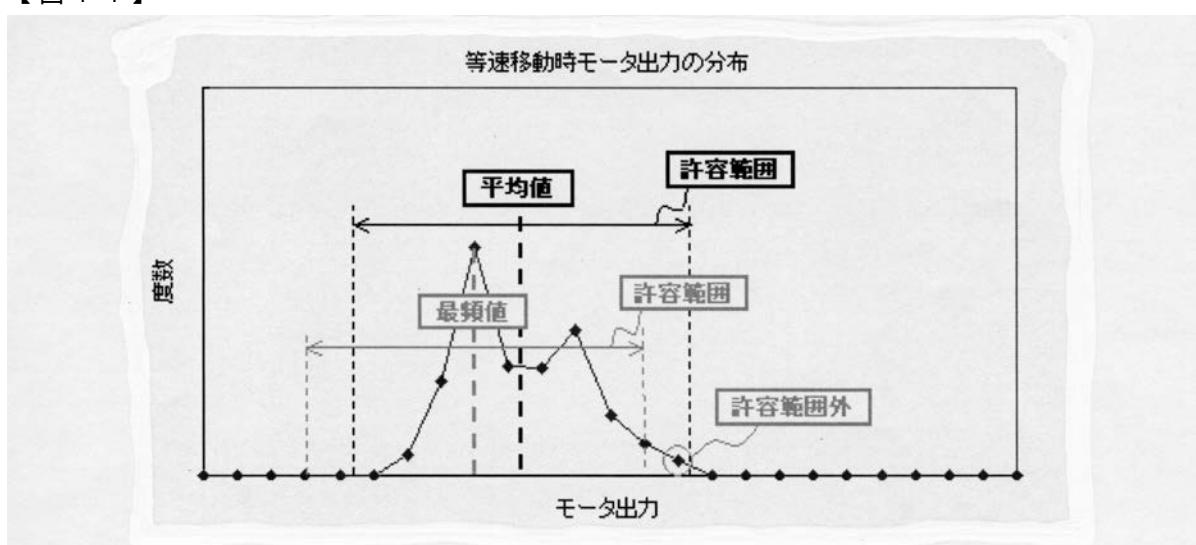
【図11】



【図12】



【図14】



---

フロントページの続き

(72)発明者 山城 俊裕  
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 嶋峨根 多美

(56)参考文献 特開2007-055030(JP, A)  
特開2003-211769(JP, A)  
特許第2738802(JP, B2)  
特開平07-009725(JP, A)  
特開2007-283561(JP, A)  
特開平06-064274(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B 41 J 19 / 18  
B 41 J 29 / 46  
B 41 J 2 / 01  
B 41 J 11 / 42