

(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2004-322019

(P2004-322019A)

(43) 公開日 平成16年11月18日(2004.11.18)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
B05C 5/00	B05C 5/00 101	2C057
B05C 11/10	B05C 11/10	2H048
B05D 1/26	B05D 1/26 Z	3K007
B41J 2/045	G02B 3/00 A	4D075
B41J 2/055	G02B 5/20 101	4F041
審査請求 未請求 請求項の数 18 O L (全 14 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2003-123558 (P2003-123558)	(71) 出願人	000002369 セイコーエプソン株式会社 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
(22) 出願日	平成15年4月28日 (2003.4.28)	(74) 代理人	100089037 弁理士 渡邊 隆
		(74) 代理人	100064908 弁理士 志賀 正武
		(74) 代理人	100110364 弁理士 実広 信哉
		(72) 発明者	臼田 秀範 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内
		Fターム(参考)	2C057 AF21 AG44 AL13 AN07 AR16 BA03 BA14 2H048 BA02 BA64 BB02 BB42 最終頁に続く

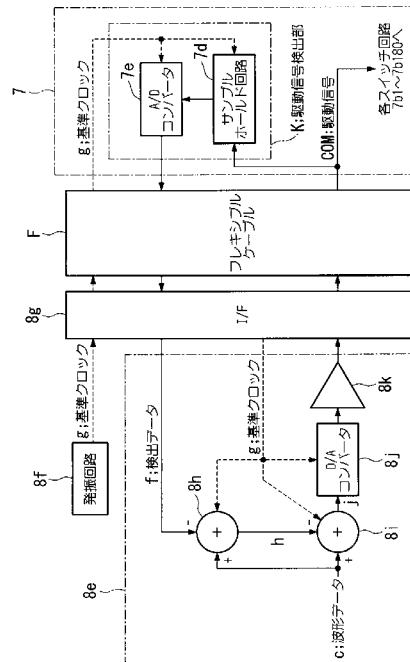
(54) 【発明の名称】 液滴吐出装置及び方法

(57) 【要約】

【課題】 駆動波形の伝送路において生じる波形ひずみをよりフレキシブルかつ高精度に補正する。

【解決手段】 制御装置8から液滴吐出ヘッド7に駆動信号COMを供給することにより液滴吐出ヘッド7を駆動して液滴を吐出させる液滴吐出装置であって、液滴吐出ヘッド7に実際に印加される駆動信号COMを検出する駆動信号検出部Kと、該駆動信号検出部Kの検出結果に基づいて駆動信号COMの伝送において生じる波形ひずみを補正した駆動信号COMを生成する駆動信号生成部8eとを具備する。

【選択図】 図5



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

制御装置から液滴吐出ヘッドに駆動信号を供給することにより液滴吐出ヘッドを駆動して液滴を吐出させる液滴吐出装置であって、
液滴吐出ヘッドに実際に印加される駆動信号を検出する駆動信号検出部と、
該駆動信号検出部の検出結果に基づいて駆動信号の伝送において生じる波形ひずみを補正した駆動信号を生成する駆動信号生成部と
を具備することを特徴とする液滴吐出装置。

【請求項 2】

駆動信号検出部は、
駆動信号を駆動信号生成部に同期してサンプリングするサンプルホールド回路と、
該サンプルホールド回路から出力されるサンプリング信号を検出データに変換する A / D
コンバータとから成る、ことを特徴とする請求項 1 記載の液滴吐出装置。

10

【請求項 3】

駆動信号生成部は、
駆動信号検出部から検出結果として入力される検出データと本来の駆動信号の波形を示す
波形データとの差分を取って歪データとして出力する第 1 加算器と、
前記歪データと前記波形データとの差分を取って補正波形データとして出力する第 2 加算
器と、
前記補正波形データをアナログ変換して駆動信号を生成する D / A コンバータとから成る
、ことを特徴とする請求項 1 または 2 記載の液滴吐出装置。

20

【請求項 4】

液滴は、印刷用のインクであることを特徴とする請求項 1 ~ 3 いずれかに記載の液滴吐出
装置。

【請求項 5】

液滴は、配線パターンを形成する導電性材料であることを特徴とする請求項 1 ~ 3 いずれ
かに記載の液滴吐出装置。

【請求項 6】

液滴は、マイクロレンズを形成するための透明樹脂であることを特徴とする請求項 1 ~ 3
いずれかに記載の液滴吐出装置。

30

【請求項 7】

液滴は、カラーフィルタの着色層を形成するための樹脂であることを特徴とする請求項 1
~ 3 いずれかに記載の液滴吐出装置。

【請求項 8】

液滴は、電気光学物質であることを特徴とする請求項 1 ~ 3 いずれかに記載の液滴吐出装
置。

【請求項 9】

電気光学物質は、エレクトロルミネセンスを呈する蛍光性有機化合物であることを特徴と
する請求項 8 記載の液滴吐出装置。

【請求項 10】

制御装置から液滴吐出ヘッドに駆動信号を供給することにより液滴吐出ヘッドを駆動して
液滴を吐出させる液滴吐出装置であって、
液滴吐出ヘッドに印加される駆動信号を検出し、該検出結果に基づいて駆動信号の伝送に
おいて生じる波形ひずみを補正した駆動信号を生成することを特徴とする液滴吐出方法。

40

【請求項 11】

液滴吐出ヘッドに印加される駆動信号を駆動信号の生成動作に同期してサンプリングする
ことによりサンプリング信号を生成し、該サンプリング信号をデジタル変換することによ
り検出結果としての検出データを生成する、ことを特徴とする請求項 10 記載の液滴吐出
方法。

【請求項 12】

50

検出結果として生成された検出データと本来の駆動信号の波形を示す波形データとの差分を取ることで歪データを生成し、該歪データと前記波形データとの差分を取ることで補正波形データを生成し、当該補正波形データをアナログ変換して駆動信号を生成する、ことを特徴とする請求項 10 または 11 記載の液滴吐出方法。

【請求項 13】

液滴は印刷用のインクであることを特徴とする請求項 10 ~ 12 いずれかに記載の液滴吐出方法。

【請求項 14】

液滴は、配線パターンを形成する導電性材料であることを特徴とする請求項 10 ~ 12 いずれかに記載の液滴吐出方法。

10

【請求項 15】

液滴は、マイクロレンズを形成するための透明樹脂であることを特徴とする請求項 10 ~ 12 いずれかに記載の液滴吐出方法。

【請求項 16】

液滴は、カラーフィルタの着色層を形成するための樹脂であることを特徴とする請求項 10 ~ 12 いずれかに記載の液滴吐出方法。

【請求項 17】

液滴は、電気光学物質であることを特徴とする請求項 10 ~ 12 いずれかに記載の液滴吐出方法。

【請求項 18】

電気光学物質は、エレクトロルミネセンスを呈する蛍光性有機化合物であることを特徴とする請求項 17 記載の液滴吐出方法。

20

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、液滴吐出装置及び方法に関する。

【0002】

【従来技術】

特開平 10 - 211700 号公報には、接続ケーブルを介して本体からヘッドに印加される駆動波形のひずみを低減するアクチュエータ駆動回路が開示されている。このアクチュエータ駆動回路は、本体とヘッドとを接続する接続ケーブルのインダクタンスに起因する駆動波形の波形ひずみをハードウェア的な回路構成の工夫によって補正するものである。

30

【0003】

【特許文献 1】

特開平 10 - 211700 号公報

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記従来技術は、ハードウェア的に駆動波形の波形ひずみを補正するものなので、接続ケーブルの仕様変更に対して波形ひずみを柔軟に補正することはできず、また複数ある駆動波形の全てについて十分に補正し得るものではない。したがって、接続ケーブルによって生じる駆動波形の波形ひずみをよりフレキシブルかつ高精度に補正する技術が待望されている。

40

【0005】

本発明は、上述する問題点に鑑みてなされたもので、例えば接続ケーブル等、駆動波形の伝送路において生じる波形ひずみをよりフレキシブルかつ高精度に補正することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明では、液滴吐出装置に係わる第 1 の手段として、制御装置から液滴吐出ヘッドに駆動信号を供給することにより液滴吐出ヘッドを駆動して液滴

50

を吐出させる液滴吐出装置であって、液滴吐出ヘッドに実際に印加される駆動信号を検出する駆動信号検出部と、該駆動信号検出部の検出結果に基づいて駆動信号の伝送において生じる波形ひずみを補正した駆動信号を生成する駆動信号生成部とを具備する構成を採用する。

【0007】

液滴吐出装置に係わる第2の手段として、上記第1の手段において、駆動信号検出部は、駆動信号を駆動信号生成部に同期してサンプリングするサンプルホールド回路と、該サンプルホールド回路から出力されるサンプリング信号を検出データに変換するA/Dコンバータとから成るといった構成を採用する。

【0008】

液滴吐出装置に係わる第3の手段として、上記第1または第2の手段において、駆動信号生成部は、駆動信号検出部から検出結果として入力される検出データと本来の駆動信号の波形を示す波形データとの差分を取って歪データとして出力する第1加算器と、歪データと波形データとの差分を取って補正波形データとして出力する第2加算器と、補正波形データをアナログ変換して駆動信号を生成するD/Aコンバータとから成るといった構成を採用する。

10

【0009】

液滴吐出装置に係わる第4の手段として、上記第1～第3いずれかの手段において、液滴は印刷用のインクであるという構成を採用する。

【0010】

液滴吐出装置に係わる第5の手段として、上記第1～第3いずれかの手段において、液滴は配線パターンを形成する導電性材料であるという構成を採用する。

20

【0011】

液滴吐出装置に係わる第6の手段として、上記第1～第3いずれかの手段において、液滴はマイクロレンズを形成するための透明樹脂であるという構成を採用する。

【0012】

液滴吐出装置に係わる第7の手段として、上記第1～第3いずれかの手段において、液滴はカラーフィルタの着色層を形成するための樹脂であるという構成を採用する。

【0013】

液滴吐出装置に係わる第8の手段として、上記第1～第3いずれかの手段において、液滴は電気光学物質であるという構成を採用する。

30

【0014】

液滴吐出装置に係わる第9の手段として、上記第8の手段において、電気光学物質は、エレクトロルミネセンスを呈する蛍光性有機化合物であるという構成を採用する。

【0015】

一方、本発明では、液滴吐出方法に係わる第1の手段として、制御装置から液滴吐出ヘッドに駆動信号を供給することにより液滴吐出ヘッドを駆動して液滴を吐出させる液滴吐出装置であって、液滴吐出ヘッドに印加される駆動信号を検出し、該検出結果に基づいて駆動信号の伝送において生じる波形ひずみを補正した駆動信号を生成するという構成を採用する。

40

【0016】

また、液滴吐出方法に係わる第2の手段として、上記第1の手段において、液滴吐出ヘッドに印加される駆動信号を駆動信号の生成動作に同期してサンプリングすることによりサンプリング信号を生成し、該サンプリング信号をデジタル変換することにより検出結果としての検出データを生成するという構成を採用する。

【0017】

液滴吐出方法に係わる第3の手段として、上記第1または第2の手段において、検出結果として生成された検出データと本来の駆動信号の波形を示す波形データとの差分を取ることにより歪データを生成し、該歪データと前記波形データとの差分を取ることにより補正波形データを生成し、当該補正波形データをアナログ変換して駆動信号を生成するという

50

構成を採用する。

【0018】

液滴吐出方法に係わる第4の手段として、上記第1～第3いずれかの手段において、液滴は印刷用のインクであるという構成を採用する。

【0019】

液滴吐出方法に係わる第5の手段として、上記第1～第3いずれかの手段において、液滴は配線パターンを形成する導電性材料であるという構成を採用する。

【0020】

液滴吐出方法に係わる第6の手段として、上記第1～第3いずれかの手段において、液滴はマイクロレンズを形成するための透明樹脂であるという構成を採用する。

10

【0021】

液滴吐出方法に係わる第7の手段として、上記第1～第3いずれかの手段において、液滴はカラーフィルタの着色層を形成するための樹脂であるという構成を採用する。

【0022】

液滴吐出方法に係わる第8の手段として、上記第1～第3いずれかの手段において、液滴は電気光学物質であるという構成を採用する。

【0023】

液滴吐出方法に係わる第9の手段として、上記第8の手段において、電気光学物質は、エレクトロルミネセンスを呈する蛍光性有機化合物であるという構成を採用する。

【0024】

20

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して、本発明に係わる液滴吐出装置及び方法の一実施形態について説明する。

【0025】

図1は、本実施形態に係わる液滴吐出装置の全体構成を示す斜視図である。この図1に示すように、本液滴吐出装置Aは、本体Bと制御コンピュータCとから構成されている。本体Bは、基台1、X方向駆動軸2、Y方向駆動軸3、X軸駆動モータ4、Y軸駆動モータ5、ステージ6、吐出ヘッド7、及び制御装置8等から構成されている。また、制御コンピュータCは、キーボード10（操作手段）、コンピュータ本体11及び表示部12等から構成されている。

30

【0026】

基台1は所定面積を有する方形状の平板であり、その表面（上面）上には、互いに直交配置されたX方向駆動軸2及びY方向駆動軸3が設けられている。X方向駆動軸2は、ボールねじ等から構成されており、X軸駆動モータ4によって回転駆動される。このX軸駆動モータ4は、例えばステッピングモータであり、制御装置8から入力される駆動信号に基づいてX方向駆動軸2を回転させことにより、基台1上において吐出ヘッド7をX方向（主走査方向）に移動させる。

【0027】

Y方向駆動軸3は、上記X方向駆動軸2と同様にボールねじから構成されており、Y軸駆動モータ5によって回転駆動される。このY軸駆動モータ5は、例えばステッピングモータであり、制御装置8から入力される駆動信号に基づいてY方向駆動軸3を回転させることにより、基台1上においてステージ6をY方向（副走査方向）に移動させる。ステージ6は、方形状の平板であり、その上面には対象物Wが固定状態で載置されている。この対象物Wは、吐出ヘッド7から吐出された液滴を付着させる対象であり、各種の用紙や基板等である。

40

【0028】

吐出ヘッド7は、内部に貯留する吐出用液体を圧電素子の機械的変形を利用して液滴として吐出するものであり、その詳細構成については後述する。制御装置8は、制御コンピュータCによる指示の下に、上記X軸駆動モータ4、Y軸駆動モータ5及び吐出ヘッド7を制御・駆動するものである。

50

【0029】

ここで、上記吐出用液体（つまり液滴）は、本液滴吐出装置Aの用途に応じて種々のものが適用される。この吐出用液体は、例えば本液滴吐出装置Aを印刷装置をして用いる場合には各種の印刷用インクとなり、パターン配線装置として用いる場合には配線パターンを形成する導電性材料となり、マイクロレンズ形成装置として用いる場合にはマイクロレンズを形成するための透明樹脂となり、カラーフィルタ製造装置として用いる場合にはカラーフィルタの着色層を形成するための樹脂となり、有機EL基板製造装置として用いる場合には発光画素を形成する電気光学物質（エレクトロルミネセンスを呈する蛍光性有機化合物）となる。

【0030】

一方、制御コンピュータCにおいて、キーボード10は、対象物Wへの液滴吐出に関する各種設定情報等をコンピュータ本体11に入力するためのものである。コンピュータ本体11は、液滴によって対象物W上に描画する画像（記録画像）の画像情報や上記各種設定情報を画像データaや設定データbとして記憶すると共に、これら画像データaや設定データbを制御装置8に提供するものである。

10

【0031】

また、このコンピュータ本体11は、本実施形態の特徴的な構成要素である駆動波形補正テーブルを生成して制御装置8に提供するが、この駆動波形補正テーブルについては説明の都合上後述する。表示部12は、コンピュータ本体11に記憶された上記各種設定情報や画像等を画面表示するためのものである。

20

【0032】

このように構成された本液滴吐出装置Aでは、制御コンピュータCによる指示の下に制御装置8が作動することにより、X軸駆動モータ4、Y軸駆動モータ5が駆動されて吐出ヘッド7が対象物W上をX方向及びY方向に2次元的に移動し、また当該対象物W上の各位置において吐出ヘッド7が駆動されることにより対象物W上に各種の画像を描画する。

【0033】

次に、図2は、上記吐出ヘッド7及び制御装置8の詳細機能構成を示すブロック図である。この図2に示すように、制御装置8は、I/F8a、RAM8b、ROM8c、演算制御部8d、駆動信号生成部8e、発振回路8f及びI/F8gから構成され、一方、吐出ヘッド7は、シフトレジスタ7a、スイッチ回路7b1~7b180、圧電素子7c1~7c180、サンプルホールド回路7d及びA/Dコンバータ7e等から構成されている。なお、これら各構成要素のうち、サンプルホールド回路7d及びA/Dコンバータ7eは、駆動信号検出部Kを構成している。

30

【0034】

制御装置8におけるI/F8aは、制御コンピュータCから提供される上記画像データaや各種設定データbを受信するものである。RAM8bは、上記画像データaや設定データb、及び演算制御部8dのワークデータを一時的に記憶するものである。ROM8cは、演算制御部8dが処理する制御プログラム、基準駆動信号（本来の駆動信号）の波形を示す波形データc及び制御プログラムの実行に必要な各種制御データ、等々を記憶するものである。

40

【0035】

演算制御部8dは、上記画像データaや設定データbに基づいて制御プログラムを実行することにより、液滴の吐出パターンを示す吐出パターンデータd（画像データaに対応するドットパターンデータ）、上記X軸モータ4及びY軸モータ5を駆動するためのモータ駆動信号を生成してI/F8gに出力すると共に、ROM8cから取得した波形データcを駆動信号生成部8eに出力する。駆動信号生成部8eは、上記波形データc及びI/F8gから入力される検出データfに基づいて駆動信号COMを生成する。なお、この駆動信号生成部8eの詳細構成については、説明の都合上後述する。

【0036】

発振回路8fは、所定周期の基準クロックgを生成してI/F8gに出力するものである

50

。I/F 8 g は、この基準クロック g に同期させて吐出パターンデータ d や駆動信号 COM 並びに上記モータ駆動信号を同期出力すると共に基準クロック g を上記サンプルホールド回路 7 d 及び A/D コンバータ 7 e に出力する。また、この I/F 8 g は、フレキシブルケーブル F を介して A/D コンバータ 7 e から入力される検出データ f を駆動信号生成部 8 e に供給する。

【0037】

続いて吐出ヘッド 7 について説明する。上記吐出パターンデータ d は、吐出ヘッド 7 に備えられた圧電素子 7 c 1 ~ 7 c 180 の個数 (= 液滴が吐出する吐出孔の個数)、つまり 180 個に相当する 180 ビットのビット列からなるシリアルデータであり、シフトレジスタ 7 a は、上記 I/F 8 g から入力されたこのような吐出パターンデータ d (シリアルデータ) をパラレルデータに変換し、当該パラレルデータの各ビットを開閉信号 e 1 ~ e 180 として各スイッチ回路 7 b 1 ~ 7 b 180 に並行出力する。

10

【0038】

スイッチ回路 7 b 1 ~ 7 b 180 は、180 個の各圧電素子 7 c 1 ~ 7 c 180 に各々対応して設けられており、一端が各圧電素子 7 c 1 ~ 7 c 180 の一端に接続され、他端が上記 I/F 8 g の駆動信号 COM の出力端に共通接続されている。各スイッチ回路 7 b 1 ~ 7 b 180 は、上記開閉信号 e 1 ~ e 180 の値 (0 あるいは 1) に応じて開/閉する。

【0039】

圧電素子 7 c 1 ~ 7 c 180 は、一端が上記各スイッチ回路 7 b 1 ~ 7 b 180 に各々接続されると共に他端がそれぞれ GND に接地されている。これら圧電素子 7 c 1 ~ 7 c 180 は、液滴が吐出する吐出孔に対応して設けられており、駆動信号 COM の印加を受けて機械的に変形することにより吐出孔から液滴を吐出させる。

20

【0040】

本液滴吐出装置 A では、上記吐出パターンデータ d 及び駆動信号 COM は、図示するように制御装置 8 と吐出ヘッド 7 との間に介装されたフレキシブルケーブル F (接続ケーブル) を介して I/F 8 g からシフトレジスタ 7 a あるいは各スイッチ回路 7 b 1 ~ 7 b 180 に供給されるようになっている。このフレキシブルケーブル F は、周知のようにフィルム状の樹脂の間に複数の配線パターンが並行して形成されたものである。

【0041】

サンプルホールド回路 7 d と A/D コンバータ 7 e とは、基準クロック g に同期して動作するものである。サンプルホールド回路 7 d は、フレキシブルケーブル F を介して吐出ヘッド 7 側に伝送された駆動信号 COM を上記基準クロック g に同期してサンプリングしサンプリング信号として A/D コンバータ 7 e に出力する。A/D コンバータ 7 e は、このサンプリング信号を基準クロック g に同期して検出データ f にデジタル変換してフレキシブルケーブル F に出力する。なお、これらサンプルホールド回路 7 d と A/D コンバータ 7 e とは、駆動信号検出部 K を構成している。

30

【0042】

ここで、図 3 (a) は、上記駆動信号 COM の波形の一例を示すものである。この図に示す実線 H o は、ROM 8 c に予め記憶された波形データ c によって規定される基準駆動信号の波形を示し、破線 H s は、吐出ヘッド 7 に実際に印加される歪んだ駆動信号 (歪駆動信号) の波形を示している。上記基準駆動信号を駆動信号 COM として駆動信号生成部 8 e から出力した場合、当該駆動信号 COM (基準駆動信号) は、吐出ヘッド 7 迄の伝送途中で波形ひずみが生じて歪駆動信号となる。

40

【0043】

この波形ひずみの主因は、上述したフレキシブルケーブル F が有するインダクタンス成分や抵抗成分にある。したがって、上記波形ひずみは、フレキシブルケーブル F のインダクタンス成分や抵抗成分あるいは長さによって分類されているフレキシブルケーブル F の種類 (つまり品番) によって異なる。

【0044】

50

一方、図4は、フレキシブルケーブルFと圧電素子とからなる回路の等価回路である。フレキシブルケーブルFは分布定数伝送路であり、銅線からなる各配線パターンは、インダクタンスLと抵抗Rの直列接続回路と等価であり、また各配線パターン間には圧電素子の静電容量としてのコンデンサCが存在する。このような等価回路について、入力端電圧を $V_i(t)$ 、出力端電圧を $V_c(t)$ 、通電電流を $i(t)$ 、またコンデンサCに充電される電荷をQと置くと、入力端電圧 $V_i(t)$ 及び出力端電圧 $V_c(t)$ は下式(1)、(2)のように表される。

【0045】

【数1】

$$\begin{aligned} V_i(t) &= 2L \cdot \frac{di(t)}{dt} + 2R \cdot i(t) + \frac{1}{C} \int_0^t i(t) dt \\ &= 2L \cdot \frac{d^2Q}{dt^2} + 2R \cdot \frac{dQ}{dt} + \frac{Q}{C} \end{aligned} \quad \dots(1)$$

10

【0046】

【数2】

$$V_c(t) = \frac{Q}{C} = \frac{1}{C} \int_0^t i(t) dt \quad \dots(2)$$

20

【0047】

したがって、フレキシブルケーブルFに伝送されることによる電圧変化分 $V(t)$ (すなわち波形ひずみ)は、上記入力端電圧 $V_i(t)$ と出力端電圧 $V_c(t)$ との差として下式(3)のように表される。

30

【0048】

【数3】

$$\Delta V(t) = V_i(t) - V_c(t) = 2L \frac{di(t)}{dt} + 2R \cdot i(t) \quad \dots(3)$$

40

【0049】

この式(3)は、電圧変化分 $V(t)$ がフレキシブルケーブルFのインダクタンスL、抵抗R及び通電電流を $i(t)$ に依存することを示している。ここで、上記インダクタンスL及び抵抗Rは、フレキシブルケーブルFの種類(品番)が決まることにより固定値として与えられるが、通電電流を $i(t)$ は、吐出ヘッド7の動作状態に応じて変動するものである。

【0050】

すなわち、本実施形態では、上述したようにI/F8gからフレキシブルケーブルFを介して吐出ヘッド7に供給された駆動信号COMは、スイッチ回路7b1~7b180を介

50

して各圧電素子7c1~7c180に分配供給されるように構成されているので、通電電流を $i(t)$ は、駆動信号COMを供給する圧電素子7c1~7c180の個数、つまり同時に液滴を吐出する吐出孔の個数(以下、吐出Dutyという。)に応じて変動する。

【0051】

さらに、駆動信号COMは、対象物Wに付着させる液滴の大きさに応じて複数種類の波形がある。上記演算制御部8dは、画像データaに応じた波形データcをROM8cから読み出して駆動信号生成部8eに供給する。このような波形の種類に応じて駆動信号生成部8eの電圧レベルは当然に異なるものとなるので、上記通電電流を $i(t)$ は、駆動信号COMの波形の種類によっても変動することになる。

【0052】

すなわち、フレキシブルケーブルFを伝送されることに起因する駆動信号COMの波形ひずみは、フレキシブルケーブルFの種類(品番)、吐出Duty及び駆動信号COMの波形の種類からなる3要因に応じて異なるものとなる。

【0053】

続いて、図5は、上記駆動信号生成部8eの詳細構成を示すブロック図である。この図に示すように、本実施形態における駆動信号生成部8eは、第1加算器8h、第2加算器8i、D/Aコンバータ8j及びアンプ8k等から構成されており、上記駆動信号COMの波形ひずみを補正する機能を併せ持つものである。なお、これら各構成要素のうち、第1加算器8h、第2加算器8i及びD/Aコンバータ8jは、I/F8gを介して発振回路8fから入力される基準クロックに同期して動作するものである。

【0054】

第1加算器8hは、演算制御部8dから入力される波形データcとI/F8g及びフレキシブルケーブルFを介してA/Dコンバータ7eから入力される検出データfとの差分を取ることにより歪データhを生成し、当該歪データhを第2加算器8iに出力する。第2加算器8iは、この歪データhと波形データcとの差分を取ることにより補正波形データjを生成し、当該補正波形データjをD/Aコンバータ8jに出力する。D/Aコンバータ8jは、この補正波形データj(デジタル信号)をアナログ信号に変換してアンプ8kに出力する。アンプ8kは、上記アナログ信号を所定の増幅度で増幅し駆動信号COMとしてI/F8gに出力する。

【0055】

次に、このように構成された本液滴吐出装置Aの動作について詳しく説明する。

【0056】

最初に、演算制御部8dは、上記画像データaや設定データbに基づいて制御プログラムを実行することにより、液滴の吐出パターンを示す吐出パターンデータdを生成し、上記X軸モータ4及びY軸モータ5を駆動するためのモータ駆動信号を生成し、さらに画像データaに基づいてROM8cから波形データcを取得して駆動信号生成部8eに出力する。上記吐出パターンデータdは、画像を構成する各ドットつまり液滴によって対象物W上に形成される各ドットに対応するドットパターンデータであり、液滴の吐出の有無を規定するものである。

【0057】

このような吐出パターンデータdに対して、波形データcは、上記各ドットを形成するための液滴のサイズを規定するものである。駆動信号生成部8eは、このような波形データcに基づいてアクチュエータとしての圧電素子7c1~7c180を駆動するための駆動信号COM、つまり波形によって圧電素子7c1~7c180の変形状態を規定することにより液滴のサイズを規定するアナログ信号を生成する。

【0058】

そして、このような吐出パターンデータdと駆動信号COM、及びモータ駆動信号がI/F8gから吐出ヘッド7、X軸モータ4及びY軸モータ5に同期して出力されることにより、対象物W上の2次元的な各位置には吐出ヘッド7から液滴が吐出され、この結果、対象物W上には画像データaに対応した画像が描画(記録)される。

10

20

30

40

50

【0059】

ここで、ROM 8c に予め記憶された波形データ c は、図 3 (a) に示すように、実線 H o で示した駆動信号 COM の波形の各サンプリング時刻 $t_0 \sim t_n$ のサンプリング電圧 $p_0 \sim p_n$ からなる電圧サンプリングデータである。そして、このような駆動信号 COM をフレキシブルケーブル F を介して吐出ヘッド 7 に伝送した場合、その波形は、破線 H s で示すような歪んだ波形となる。

【0060】

これに対して、本液滴吐出装置 A では、図 6 のフローチャートに示すように上記波形歪みを補正した駆動信号 COM を生成する。

すなわち、吐出ヘッド 7 は、上記検出データ f は、サンプルホールド回路 7 d を用いて駆動信号 COM を基準クロック g に同期してサンプリングし (ステップ S 1)、このサンプリング信号を A / D コンバータ 7 e によって同じく上記基準クロック g に同期してデジタル化することによって検出データ f を生成する (ステップ S 2)。

【0061】

駆動信号生成部 8 e は、基準クロック g に同期して動作する第 1 加算器 8 h によって波形データ c と検出データ f とを加算することによって両データの差分データとしての歪データ h を生成する (ステップ S 3)。このような歪データ h は、上述した電圧変化分 $V(t)$ に相当するものである。

【0062】

駆動信号生成部 8 e は、このような歪データ h を第 2 加算器 8 i によって波形データ c と加算することによって両データの差分データとしての補正波形データ j を生成する (ステップ S 4)。そして、駆動信号生成部 8 e は、この補正波形データ j を第 2 加算器 8 i から D / A コンバータ 8 j に供給することによってアナログ信号に変換する (ステップ S 5)。このように生成されたアナログ信号は、図 3 (b) において太線 H c で示すように、フレキシブルケーブル F に起因する歪を予め補正した波形の駆動信号 COM である。

【0063】

すなわち、本液滴吐出装置 A では、駆動信号生成部 8 e と駆動信号検出部 K とが基準クロック g に同期して動作することによって、波形データ c を検出データ f で補正した補正波形データ j を生成し、この補正波形データ j を D / A コンバータ 8 j でアナログ変換し、さらにアンプ 8 k で増幅して得られた駆動信号 COM を I / F 8 g 及びフレキシブルケーブル F を介して吐出ヘッド 7 に供給する。

【0064】

したがって、波形データ c におけるサンプリング時刻 $t_0 \sim t_n$ とサンプルホールド回路 7 d におけるサンプリング時刻との間には一定の同期関係が成立かつ維持されている。そして、各サンプリング時刻 $t_0 \sim t_n$ に対応する波形データ c は、自らの各サンプリング時刻 $t_0 \sim t_n$ よりも前の時刻 (過去) においてサンプルホールド回路 7 d でサンプリングされたサンプリング信号に対応する検出データ f によって最終的に補正波形データ j に変換される。このような補正波形データ j に基づいて生成された駆動信号 COM は、図 3 (b) において太線 H c で示すようなフレキシブルケーブル F に起因する波形ひずみを予め補正した波形に対応したものとなる。

【0065】

このような本実施形態によれば、駆動信号生成部 8 e における波形データ c の処理に同期して検出データ f を生成し、当該検出データ f を用いて波形データ c を同期補正することによって生成された補正波形データ j に基づいて駆動信号 COM を生成するので、フレキシブルケーブル F に起因する波形ひずみをフレキシブルかつ高精度に補正することができる。

【0066】

なお、上記実施形態では、圧電素子 7 c 1 ~ 7 c 180 を用いて液滴を吐出する吐出ヘッド 7 を備えた液滴吐出装置について説明したが、吐出ヘッド 7 の構成はこれに限定されない。他の方式の吐出ヘッド 7 を用いても良い。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 7 】

【 発明の効果 】

以上説明したように、本発明によれば、制御装置から液滴吐出ヘッドに駆動信号を供給することにより液滴吐出ヘッドを駆動して液滴を吐出させる液滴吐出装置であって、液滴吐出ヘッドに実際に印加される駆動信号を検出する駆動信号検出部と、該駆動信号検出部の検出結果に基づいて駆動信号の伝送において生じる波形ひずみを補正した駆動信号を生成する駆動信号生成部とを具備するので、駆動信号の伝送において生じる波形ひずみを従来技術よりもフレキシブルかつ高精度に補正することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 本発明の一実施形態に係わる液滴吐出装置の全体構成を示す斜視図である。 10

【 図 2 】 本発明の一実施形態における吐出ヘッド 7 及び制御装置 8 の要部機能構成を示すブロック図である。

【 図 3 】 本発明の一実施形態における駆動信号の波形補正概念を示す波形図である。

【 図 4 】 本発明の一実施形態におけるフレキシブルケーブル F の等価回路である。

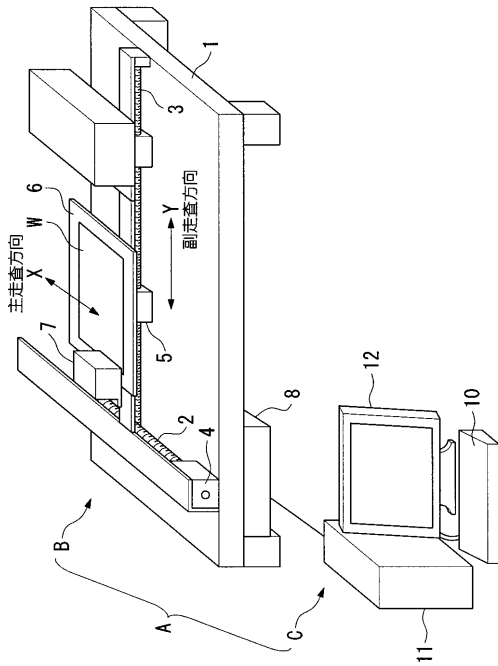
【 図 5 】 本発明の一実施形態における駆動信号生成部 8 e の詳細構成を示すブロック図である。

【 図 6 】 本発明の一実施形態における駆動信号の生成処理を示すフローチャートである。

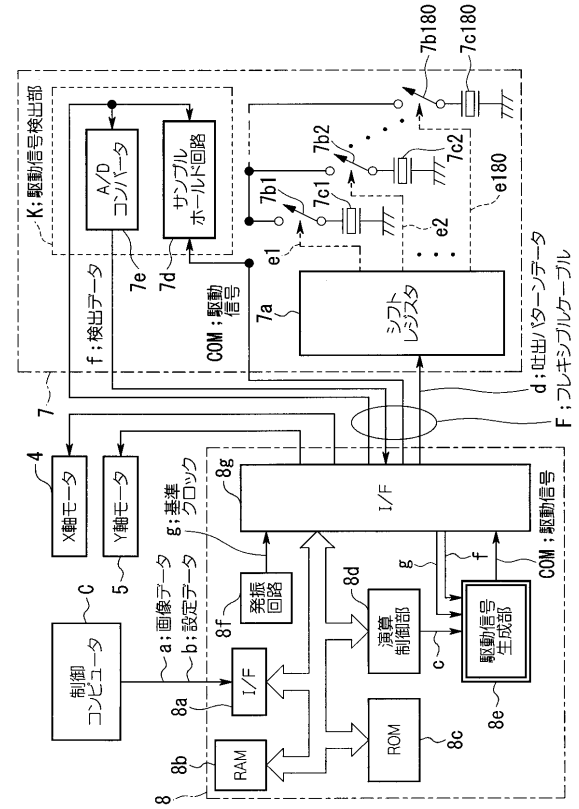
【 符号の説明 】

A	...	液滴吐出装置	
B	...	本体	20
C	...	制御コンピュータ	
1	...	基台	
2	...	X 方向駆動軸	
3	...	Y 方向駆動軸	
4	...	X 軸駆動モータ	
5	...	Y 軸駆動モータ	
6	...	ステージ	
7	...	液滴吐出ヘッド	
7 a	...	シフトレジスタ	
7 b 1 ~ 7 b 1 8 0	...	スイッチ回路	30
7 c 1 ~ 7 c 1 8 0	...	圧電素子	
7 d	...	サンプルホールド回路	
7 e	...	A / D コンバータ	
8	...	制御装置	
8 a	...	I / F	
8 b	...	R A M	
8 c	...	R O M	
8 d	...	演算制御部	
8 e	...	駆動信号生成部	
8 f	...	発振回路	40
8 g	...	I / F	
8 h	...	第 1 加算器	
8 i	...	第 2 加算器	
8 j	...	D / A コンバータ	
8 k	...	アンプ	
1 0	...	キーボード	
1 1	...	コンピュータ本体	
1 2	...	表示部	
K	...	駆動信号検出部	
F	...	フレキシブルケーブル	50

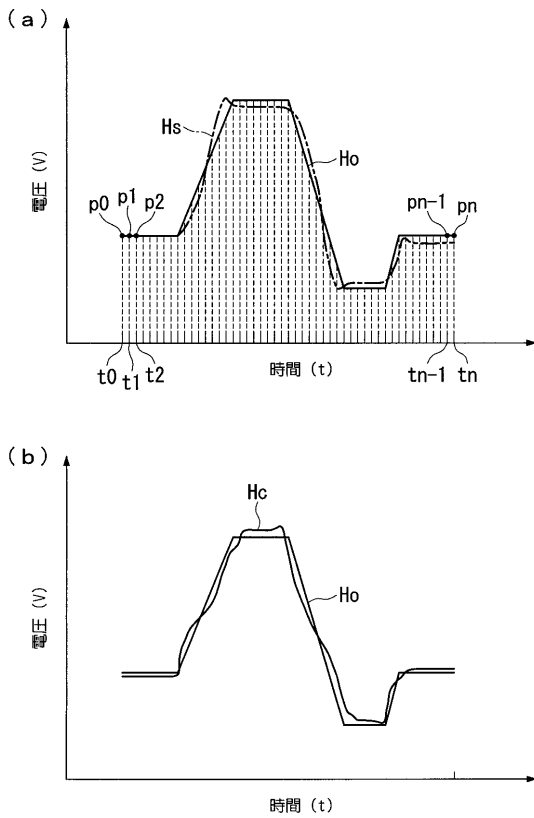
【 図 1 】



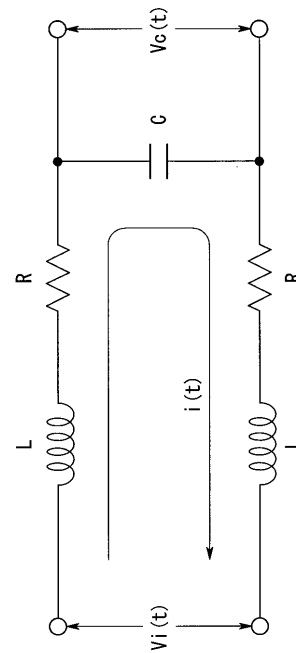
【 図 2 】



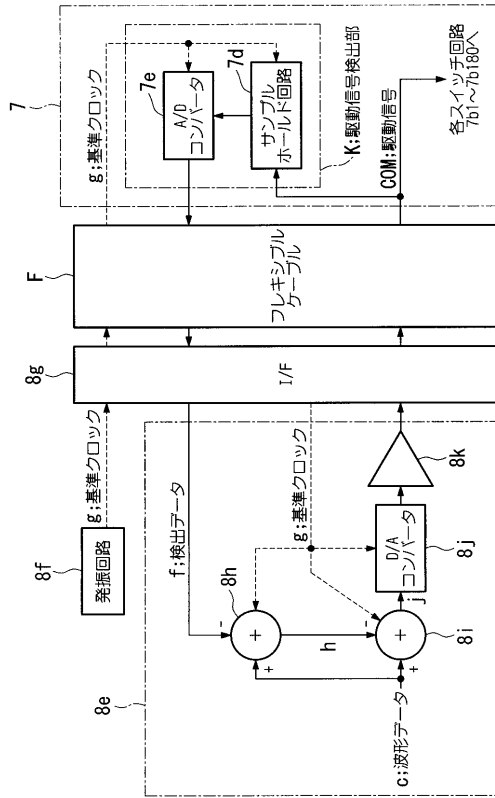
【 図 3 】



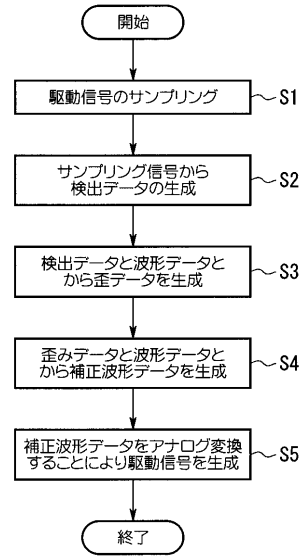
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. ⁷	F I	テーマコード(参考)
G 0 2 B 3/00	H 0 5 B 33/14	A 4 F 0 4 2
G 0 2 B 5/20	B 4 1 J 3/04	1 0 3 A
H 0 5 B 33/14		

F ターム(参考) 3K007 AB18 DB03 FA01
4D075 AC06 AC09 AC88 AC93 CA22 CB06 CB07 CB09 DA04 DA06
DB13 DB31 DC19 DC21 DC24 EA07 EA33 EA43 EC07 EC10
EC11 EC17
4F041 AA02 AA05 AB01 BA10 BA13 BA34
4F042 AA02 AA06 AA10 AB00 BA08 BA12 CB03 DF15