

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

連係する液滴発生器、捕捉器及び帯電プレートを備えたプリントヘッドを有し、クリーニング用のページ流体及び印刷用のインクを有する、連続インクジェットプリンターを始動するための方法であって、

前記帯電プレートに連係された帯電リード線に電圧を印加し、

前記帯電リード線に印加された電圧を使用することにより、前記ページ流体ジェット及び前記インクを制御し、

励起及び非励起に拘わらず、前記ページ流体ジェット及び前記インクを、前記流体が流体システムに戻らされる捕捉器のスロートに向かって、偏向させ、

前記電圧を印加して前記捕捉器に向かって偏向させている間にページ流体ジェットの使用からインクの使用へと遷移する、各工程を備える、方法。

【請求項 2】

帯電リード線に電圧を印加する前記工程は、安定した液滴形成を惹起するため、前記ジェットを励起させる工程を更に備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

連係する液滴発生器、捕捉器及び印刷用のインクを噴射するためのオリフィスプレートを備えたプリントヘッドを有する、連続インクジェットプリンターを始動するための方法であって、

溶媒インクを容易に分解する、無色洗浄流体を用意し、

前記無色洗浄流体を前記液滴発生器を通して交差洗浄し、

前記液滴発生器と連係された帯電プレート及び該オリフィスプレートの外側からインク残留物を分解してすすぎ落とすため、前記無色洗浄流体を、前記液滴発生器の前記オリフィスプレートのオリフィスから掃き出させ、

噴射された洗浄流体を前記捕捉器に向かって偏向させるため、前記帯電プレートと連係された電極をチャージするようにチャージ電圧を印加し、

前記噴射された流体が前記捕捉器に向かって偏向されたとき、前記液滴発生器のオリフィスから、流体の噴射を停止させること無く、該噴射された洗浄流体をインクに変化させる、各工程を備える方法。

【請求項 4】

前記インクの濃度に影響を及ぼさないように、前記洗浄流体が前記プリントヘッドを通過した後、該洗浄流体を浪費物タンクへと差し向ける工程を更に備える、請求項 3 に記載の方法。

【請求項 5】

緩く堆積した堆積物を振動させるため高い振幅で駆動される少なくとも 1 つの圧電アクチュエータを設ける工程を更に備える、請求項 3 に記載の方法。

【請求項 6】

前記噴出流体を洗浄流体からインクへと変化させる工程は、該噴射洗浄流体の圧力と一致する圧力で前記プリントヘッドにインクを送出する工程を更に備える、請求項 3 に記載の方法。

【請求項 7】

前記噴出流体を洗浄流体からインクへと変化させる工程は、

前記液滴発生器へとインクを導入するよう開放する第 1 のバルブ手段を設け、

前記液滴発生器への洗浄流体の流れを停止させる第 2 のバルブ手段を設ける、各工程を更に備える、請求項 3 に記載の方法。

【請求項 8】

連係する液滴発生器、捕捉器及び印刷用のインクを噴射するためのオリフィスプレートを備えたプリントヘッドを有する、連続インクジェットプリンターを始動するための自動始動システムであって、

溶媒インクを容易に分解する、無色洗浄流体と、

10

20

30

40

50

前記無色洗浄流体を前記液滴発生器を通して交差洗浄するための手段と、

前記液滴発生器と連係された帯電プレート及び該オリフィスプレートの外側からインク残留物を分解してすすぎ落とすため、前記無色洗浄流体を、前記液滴発生器の前記オリフィスプレートのオリフィスから掃き出させるための手段と、

噴射された洗浄流体を前記捕捉器に向かって偏向させるため、前記帯電プレートと連係された電極をチャージするように印加されるチャージ電圧印加手段と、

前記噴射された流体が前記捕捉器に向かって偏向されたとき、前記液滴発生器のオリフィスから、流体の噴射を停止させること無く、該噴射された洗浄流体をインクに変化させるための手段と、

を備える、自動始動システム。

10

【請求項 9】

前記チャージ電圧印加手段は、安定した液滴形成を惹起するため、前記ジェットを励起するための手段を更に備える、請求項 8 に記載のシステム。

【請求項 10】

前記噴射された流体をインクに変化させるための手段は、前記噴射している洗浄流体の圧力に一致する圧力で前記プリントヘッドにインクを送出するための手段を更に備える、請求項 8 に記載のシステム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

20

【0001】

本発明は、溶媒インク印刷システムに係り、より詳しくは、溶媒インクを用いて作動する連続インクジェットプリントヘッドのための自動始動プロセスに関する。

【背景技術】

【0002】

インクジェット印刷システムが知られている。このインクジェット印刷システムでは、加圧流体供給マニホールドから導電性記録流体を受け取り、該流体を平行な流れの列で放出する 1 つ又は複数列のオリフィスを備えたプリントヘッドが設けられている。そのようなプリントヘッドを使用するプリンターは、流れの各々で液滴を選択的に帯電させ、偏向させ、被印刷媒体上に液滴の少なくとも幾つかを堆積させると共に、該液滴の他方を液滴捕捉装置に当てるにより、画像の再構成を達成する。

30

【0003】

連続インクジェットヘッドの自動始動シーケンスの間、圧力作用下でのインクジェットは、均一な液滴を形成するように励起される。これらの液滴は、帯電プレート及び捕捉器を超えて落ちるが、まぶた状シール部及び捕捉受皿アッセンブリの密封領域内に捕捉され、次に、捕捉スロートへと吸引され、真空により流体システムへと戻らせられる。

【0004】

長年に亘って、2列連続インクジェット印刷様式を使用した多数のインクジェットプリンターが開発され、速度、耐久性、及び、使用上の容易さを改善し続けてきた。これらのプリンターは、しばしば水性インクを使用して、様々な印刷用途に使用されている。水性インクを使用した場合、これらのプリンターは、何時間にも亘って印刷することができ、オペレーターの介入無しの信頼性の高い自動始動を実証した。水性インク技術の利点にも関わらず、例えばエタノール又は M E K ベースのインク等の溶媒インクは、幾つかの用途で好ましい。例えば金属又はプラスチックに印刷する等の用途では、溶媒インクは、水性インクより遙かに迅速に乾燥し、より永久的に保存されるという溶媒インクの特徴の結果として、水性インクを超えて好ましいものとなる。

40

【0005】

しかし、金属及びプラスチック上に印刷するため溶媒インクを好ましいものとするのと同じ特徴は、溶媒インクを、インクジェットプリンターで機能させることを遙かに困難にさせる。当該インクは印刷媒体上で迅速に乾燥するので、それらは、インクジェットプリ

50

ントヘッド及び流体システムの様々な構成部品上でも迅速に乾燥する。特に、これらのインクは、プリントヘッド内のオリフィスプレート及び帯電プレート上で迅速に乾燥することができる。オリフィスプレートでは、乾燥されたインクは、インクが通って噴出されるべきところのオリフィスで詰まるおそれがあり、ジェットの方向性に悪い影響を及ぼす。帯電プレート上で乾燥したとき、乾燥したインクは、充電電極の間に短絡状態を作り出しかねない。

【0006】

従来技術のシステムは、帯電プレートから最後に残ったインク残余物をすすぎ落とすため十分なほどインク溶媒を液化するようにインクを加熱することが提案されてきた。残念ながら、インクを加熱することは、システムコストの増大を始めとした、他の問題を引き起こし得る。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

非常に揮発性の溶媒ベースのインクを使用し、オペレータの介入の必要性無しに高い信頼性で始動することができる、インクジェットプリンターの自動始動のための必要性が持続的に存在している。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記必要性は、本発明に係る自動始動方法により満たされる。当該方法では、インクのジェットは、電圧が帯電リード線に印加された状態で制御される。本発明の特別の特徴は、インクを加熱すること無しに、自動始動を提供することである。インクを加熱する必要性を無くすことにより、印刷システムのためのコストの節約が達成される。それは、液化ヒーター及び温度コントローラの除去を可能にするからである。本発明の自動始動は、可燃性インクと接触するようになるヒーターに取り組む必要が無いという追加の安全面の利点を提供する。更には、本発明により提供された自動始動方法は、現在のシステムに対する10分間の典型的な始動時間と比較して、当該印刷システムの始動を、5分より少ない時間内でなすことを可能にする。

【0009】

本発明の一態様によれば、自動始動シーケンスは、印刷用の不揮発性インクを使用する、インクジェットプリンターのために提供される。始動シーケンスは、帯電リード線に印加された電圧を使用することによってインクジェット又は補給流体を制御する。当該電圧は、流体が流体システムに戻らされるところの捕捉器のスロートに向かって流体のジェットを偏向させる。この流体ジェットの偏向は、まぶた状シール部の内側表面を流体が移動することを回避させ、始動の間に流体を滴下させることができる。始動の間に電圧で流体のジェットを制御する能力は、補給流体からインクへの遷移の間に帯電リード線上に流体が跳ね返ることを防止する。

【0010】

本発明の他の目的及び利点は、次の説明、添付図面及び添付した請求の範囲から明らかとなろう。

【実施例】

【0011】

本発明は、電圧を使用して流体のジェットを制御し、補給流体からインクへの遷移が、帯電リード線上にインクを跳ね飛ばすこと無しに発生することを可能にすることを提案している。本発明によれば、自動始動は、1つ以上のプリントヘッドから構成された流体システムに適用することができる。各プリントヘッドインターフェースコントローラ（P.I.C.）及びプリントヘッド内部で別々に設けられた入口及び出口は、同一であるので、単一のプリントヘッドのみを参照して本発明を説明する。しかし、本発明は、単一のプリントヘッドのみを有する流体システムで使用することには限定されない。

【0012】

10

20

30

40

50

図1を参照して示される本発明の自動始動シーケンスは、溶媒ベースのインクを使用したインクジェットプリンターの始動のため、特に適したものである。以下、自動始動シーケンスを、始動を容易にする流体システムの主要部10を参照して説明する。始動シーケンスは、空気ポンプ12を駆動することをもって開始する。これは、プリントヘッド内で正の圧力を提供し、プリントヘッド内の可燃性蒸気の凝縮を減少させる。真空ポンプ14が、インクタンク16、浪費物タンク18及びクリーナータンク20内で真空引きするためオンにされる。真空ポンプからの排気物は、流体システムキャビネットの外側に設けられた排気ポート22に向けられる。これによって、流体システムキャビネットの内部の溶媒蒸気の増大が防止される。それは、これらの蒸気を、耐火室排気手段に差し向けるための従来の手段も提供している。洗浄流体をクリーナー流体タンク20からフィルター手段26を通ってプリントヘッド28までポンプで送出するため、クリーナー流体ポンプ24がオンにされる。プリントヘッドの液滴発生器34を通して洗浄流体をポンプで送出することを可能にするためクリーナー流体バルブ30及び交差洗浄バルブ32が開放される。浪費物バルブ36が開放され、且つ、逸れバルブ38が閉じられた状態で、洗浄流体は、浪費物タンク18の真空により援助されつつ、プリントヘッドから浪費物タンク18まで流れる。

【0013】

洗浄流体は、交差洗浄バルブ32が開放された状態で、液滴発生器で約6.9kPa(約1psi)の圧力を生成するのに十分に高い流量でプリントヘッドへとポンプ吸引される。この圧力まで液滴発生器34を加圧することにより、洗浄流体は、液滴発生器のオリフィスから流出される。この流出交差洗浄は、乾燥インク及び他の粒子を液滴発生器から漏れ出させるように機能する。それは、オリフィス内に存在する乾燥インクも再溶解させる。オリフィスから流出した洗浄流体は、オリフィスプレート40の外側、連係する帯電プレート及び捕捉器44の面をすすぎ始める。このインクは、浪費物タンク18の真空の結果として、捕捉器44から、開いた捕捉器バルブ46及び浪費物バルブ36を通って浪費物タンク18へと流れる。逸れバルブ38は、使用済み洗浄流体がインクタンク16へと流れ込むことを防止するため閉じられる。このようにして、洗浄流体は、インクリザーバー16内のインクの凝結に影響を及ぼさないようになる。現在係属中の共有譲渡された米国特許出願シリアルNo.10/264,751号に記載されているように、浪費物タンク18内に差し向けられた使用済み洗浄流体を、蒸発損失に対して補填するためインクタンク16内のインク用の補充流体として用いることが可能である。

【0014】

この流出交差洗浄状態の次に、液滴発生器34を通ってより低い流量を有する状態が続く。この減少した流量では、浪費物タンク18の真空は、液滴発生器34において僅かな真空を発生するのに十分となる。液滴発生器における真空は、流体が液滴発生器のオリフィスを通って流出することができないほど高いレベルである。その代わりに、真空は、空気をオリフィスを通して液滴発生器内に吸引させ、オリフィスプレートの内側の粒子を除去する。

【0015】

これらの流出交差洗浄及び空気吸引状態は、非常に高い「超励起」刺激振幅が液滴発生器に印加された状態で繰り返される。当該技術分野で知られており、例えば米国特許番号4,600,928号で画定された超励起振動は、液滴発生器の振動が、残っている粒子を揺さぶってオリフィスプレートから遊離させるようなレベルで液滴発生器34の圧電駆動結晶体にAC電圧を印加する工程を備えている。「超励起振動」は、最初に流出交差洗浄の間に印加され、次に、空気吸引交差洗浄の間に印加される。超励起振動状態の次には、液滴発生器の別の流出交差洗浄が続き、このとき洗浄流体を用いて、捕捉器44の面、又は、オリフィスプレート及び帯電プレートの間の隙間に残っているおそれのある残留物を除去する。

【0016】

交差洗浄バルブ32が閉じられ、クリーナーポンプ24は、液滴発生器内の洗浄流体圧

力を、オリフィスから洗浄流体のジェットを形成するのに必要となる圧力、例えば20.7 kPa (3 psi) に上昇させるようにサーボ制御される。インク圧力が所望の圧力、例えば20.7 kPa (3 psi) までに上昇したとき、オリフィスからインクの急速な流れが、オリフィスプレート及び帯電プレートの間の隙間から流体を引き込む。

【0017】

始動シーケンスにおけるこの時点で、本発明は、共有譲渡されている、本願と同時係属中の米国特許シリアルNo. 10/264,736号に開示され、請求されているような既知の従来技術から異なってくる。従来技術では、インクポンプは、液滴発生器内の洗浄流体の圧力に一致するようにオンにされるであろう。洗浄流体は、クリーナーバルブ30を閉じ、クリーナー流体ポンプ24をオフにすることによって停止させることができる。一方の流体から他の流体へのこの遷移が非常に滑らかに行われる一方で、インクの跳ね返りが、帯電プレート上に堆積し得る。インクを加熱することにより、溶媒を帯電プレート上に凝結させるのに十分な溶媒蒸気が形成される。その凝結物は、インクの跳ね返りスポットをすすぎ落とすのに十分であった。

【0018】

本発明によれば、洗浄流体からインクへの遷移は、該遷移の間にもはやインクが帯電プレート上に跳ね返らないように、変化される。インクの跳ね返りを無くすことによって、もはや跳ね返りをすすぎ落とすための凝結物クリーニング工程を導入する必要は無くなる。

【0019】

洗浄流体からインクへの遷移の間の跳ね返りを無くすため、液滴発生器のオリフィスから洗浄流体を噴射させる上述した工程に引き続いて、次の工程が本発明によって用いられる。洗浄流体の圧力は、34.5 kPa (5 psi) まで上げられ、励起電圧が、液滴発生器の圧電アクチュエータに印加される。34.5 kPa (5 psi) の圧力は、安定した液滴形成を確保するため十分な圧力をなおも維持しつつ、液滴発生器への洗浄流体の流量を最小にするように選択される。安定した液滴形成を確保するため十分である約5秒後に、帯電電圧を、帯電プレートの帯電電極に印加することができる。好ましい実施例では、110ボルトが使用される。これは、捕捉器への噴射液滴を偏向させる。例えば、より低い圧力で、安定した液滴形成が起こらなかったときでさえ、インクのジェットは、帯電リード線で印加された帯電電圧により、まぶた状シール部から離れてなおも偏向される。噴射された流体がこの態様で偏向された場合、インクポンプ50は、インクタンク16からフィルター52を通り、流体連結部54を介してプリントヘッド28までインクを送出するため、オンにされる。インクポンプ50は、クリーナー流体ポンプ48からの出力量に合致するように駆動される。これは、電圧を等しくするように両方のポンプを付勢することにより、なすことができる。同じサーボループが両方のポンプに対して使用される場合、各流体の流れ経路は、2つのポンプにより供給される流量及び圧力の両方を、プリントヘッドのところで等しくなるように、バランスさせるように適切に制限されなければならない。このインク圧力では、インク供給バルブ64が開放され、クリーナー流体バルブ30が閉鎖され、クリーナー流体ポンプがオフにされる。その代わりに、別々のサーボ制御システムを、各々からの出力圧力を合致させるため2つのポンプに対して使用することができる。今やインクは、液滴発生器のオリフィスから噴射された流体として、洗浄流体に取って代わっている。流体が噴射されている間の洗浄流体からインクへのこの遷移は、ジェットへのかく乱を最小にした状態で起こる。今やインクがオリフィスから噴射している状態で、浪費物バルブ36が閉じられ、逸れバルブ38が開放されて、インクが捕捉器44からインクタンク16に戻るよう差し向ける。

【0020】

本発明は、インクを加熱することを要すること無しに、オペレーターが、休止状態から、印刷状態に自動的に移行することを可能にする。本発明のキーとなる重要な特徴は、帯電リード線に印加される電圧を使用することによるインクのジェット又は補給流体を制御する能力である。該電圧は、流体が流体システムに戻るところの捕捉器のスロートに向か

って流体のジェットを偏向させる。噴射された流体を捕捉器に向かって偏向させると同時に、当該流体は、クリーンな流体からインクへとシフトされる。この遷移の間、まぶた状蓋部上のインクの跳ね返りを防止するため、並びに、インクがまぶた状蓋部に毛管作用で移動することを防止するため、当該ジェットは、励起され、少なくとも部分的に捕捉器へと偏向される。始動の間に流体のジェットを電圧で制御する能力は、補給流体からインクへの遷移の間、帯電リード線上への流体の跳ね返りを防止する。

【0021】

本発明をその実施例を参照して詳細に説明したが、他の変形及び変更が、添付された請求の範囲で画定された本発明の範囲から逸脱すること無く可能であることは明らかとなつた。

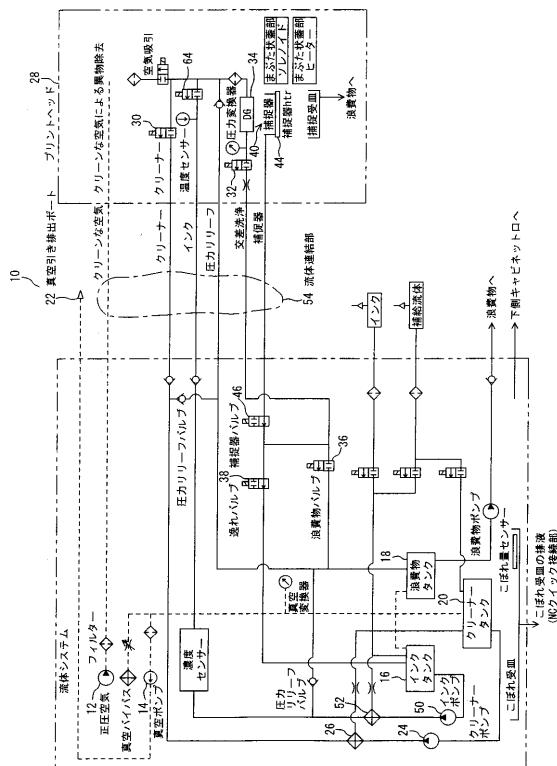
10

【図面の簡単な説明】

【0022】

【図1】図1は、本発明に係る自動始動を適用することができる流体システムのブロックダイアグラム図である。

【図1】



フロントページの続き

(74)代理人 100093089

弁理士 佐久間 滋

(72)発明者 ケニース・ジェイ・ウエスト

アメリカ合衆国オハイオ州45419, デイトン, テルフォード・アベニュー 443

F ターム(参考) 2C056 EA14 EA16 EC02 EC08 EC21 EC38 EC53 EC54 EC56 EC58

EC65 FA05 JB15 JC01 JC13 JC23

【外國語明細書】

2004209985000001.pdf