

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2008-502506

(P2008-502506A)

(43) 公表日 平成20年1月31日(2008.1.31)

(51) Int.Cl. F I テーマコード (参考)
B 4 1 J 2/115 (2006.01) B 4 1 J 3/04 1 O 4 C 2 C O 5 7

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2007-515870 (P2007-515870)	(71) 出願人	502153385
(86) (22) 出願日	平成17年6月15日 (2005. 6. 15)		ビデオジェット テクノロジーズ イン
(85) 翻訳文提出日	平成19年2月14日 (2007. 2. 14)		コーポレイテッド
(86) 国際出願番号	PCT/EP2005/006434		アメリカ合衆国 イリノイ州 60191
(87) 国際公開番号	W02005/123391		- 673 ウッド デイル ミッテル ブ
(87) 国際公開日	平成17年12月29日 (2005. 12. 29)		ールヴァード 1500
(31) 優先権主張番号	60/581, 239	(74) 代理人	100082005
(32) 優先日	平成16年6月17日 (2004. 6. 17)		弁理士 熊倉 禎男
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	100067013
(31) 優先権主張番号	10/949, 605		弁理士 大塚 文昭
(32) 優先日	平成16年9月24日 (2004. 9. 24)	(74) 代理人	100086771
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 西島 孝喜
		(74) 代理人	100109070
			弁理士 須田 洋之

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 位相整合に対する自動閾値調整のためのシステム及び方法

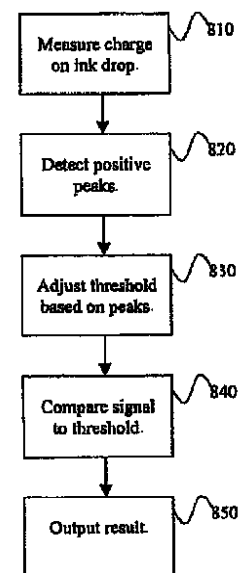
(57) 【要約】

【課題】 インクジェットプリンタの位相整合に対する自動閾値調整のための改良型システム及び方法を提供する。

【解決手段】 いくつかの実施形態は、連続式インクジェットプリンタを使用した自動閾値調整のためのシステム及び方法を提供する。システムの実施形態は、インク滴をインク流から生成するためのノズル (6) と、インク滴から電荷を測定して電荷信号を発生するノズルに対して位置決めされたセンサと、電荷信号中のピークを検出するためのピーク検出器 (60) と、検出ピークの数に基づいて閾値を調節するための閾値記憶装置とを含む。一実施形態では、閾値記憶装置は、閾値を記憶する。閾値記憶装置は、例えば、デジタル電位差計とすることができる。このシステムはまた、電荷信号を閾値と比較するための比較器を含むことができる。比較器は、閾値と、電荷信号に比較するための標準的な基準信号との間で選択することができる。

【選択図】 図 8

800



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

インクジェットプリンタと共に使用するための改良型位相整合システム（700）であって、

インク滴をインク流から生成するためのノズル（710）と、

前記インク滴から電荷を測定して電荷信号を発生させるために前記ノズル（710）に対して位置決めされたセンサ（720）と、

前記電荷信号内のピークを検出するためのピーク検出器（740）と、

検出されたピークの数に基づいて閾値を調節するための閾値記憶装置（750）と、を含むことを特徴とするシステム。

10

【請求項 2】

前記閾値記憶装置は、前記閾値を記憶することを特徴とする請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 3】

前記閾値記憶装置は、デジタル電位差計を含むことを特徴とする請求項 2 に記載のシステム。

【請求項 4】

前記電荷信号を前記閾値と比較する比較器を更に含むことを特徴とする請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 5】

20

前記比較器は、前記閾値と、前記電荷信号に比較するための標準的な基準信号との間で選択することを特徴とする請求項 4 に記載のシステム。

【請求項 6】

前記閾値と前記標準的な基準信号の間で選択するためのセレクタを更に含むことを特徴とする請求項 5 に記載のシステム。

【請求項 7】

前記電荷信号をフィルタ処理するためのフィルタ電子機器を更に含むことを特徴とする請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 8】

前記インク滴から電荷を測定して第 2 の電荷信号を発生させるためにインク捕捉器に対して位置決めされた第 2 のセンサを更に含むことを特徴とする請求項 1 に記載のシステム。

30

【請求項 9】

インクジェット位相整合システムにおける適応閾値化の方法であって、

少なくとも 1 つのインク滴上の電荷を検出する段階と、

前記電荷に基づいて電荷信号を発生させる段階と、

前記電荷信号に基づいて信号閾値を調節する段階と、

を含むことを特徴とする方法。

【請求項 10】

前記電荷信号内のピークを測定する段階を更に含むことを特徴とする請求項 9 に記載の方法。

40

【請求項 11】

前記信号閾値に基づいて印刷のための電荷位相を選択する段階を更に含むことを特徴とする請求項 9 に記載の方法。

【請求項 12】

前記信号閾値を記憶する段階を更に含むことを特徴とする請求項 9 に記載の方法。

【請求項 13】

前記信号閾値を電荷信号と比較する段階を更に含むことを特徴とする請求項 9 に記載の方法。

【請求項 14】

50

前記信号閾値と前記電荷信号に比較するための基準閾値との間で選択する段階を更に含むことを特徴とする請求項 13 に記載の方法。

【請求項 15】

前記少なくとも 1 つのインク滴上の電荷に基づいて第 2 の電荷信号を発生させる段階を更に含むことを特徴とする請求項 9 に記載の方法。

【請求項 16】

前記電荷信号に基づいて前記少なくとも 1 つのインク滴に対する移動時間を測定する段階を更に含むことを特徴とする請求項 15 に記載の方法。

【請求項 17】

最小ノズル駆動が前記電荷信号において最大振幅を生成する点を判断する段階を更に含むことを特徴とする請求項 9 に記載の方法。

【請求項 18】

位相整合フィードバックユニットにおける動的閾値調整のためのシステム (700) であって、

インク滴上の電荷を測定するためのセンサ (720) と、

前記電荷に基づいて信号比較閾値を動的に調節するための検出ユニット (730、740、750) と、

電荷位相信号を前記信号比較閾値と比較するための比較器 (770) と、

を含むことを特徴とするシステム。

【請求項 19】

前記検出ユニットは、前記インク滴を帯電するための位相を選択することを特徴とする請求項 18 に記載のシステム。

【請求項 20】

複数の位置で前記インク滴に関する電荷データを取得する複数のセンサを更に含むことを特徴とする請求項 18 に記載のシステム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、インクジェット印刷に関するものであり、特に、インクジェットプリンタの位相整合に対する自動閾値調整のための改良型システム及び方法に関する。

【背景技術】

【0002】

連続式インクジェットプリンタは、産業用コーディング及びマーキングの分野で公知であり、製造ライン上でプリンタを通過する様々な種類の基体上に有効期限のような情報を印刷するのに広く使用されている。図 1 に示すように、インクの噴流は、振動する圧電素子によって均一なインク滴の規則的な流れに分解される。インク滴は、次に帯電板を通過し、帯電板は、個々のインク滴を選択電圧で帯電する。次に、インク滴は、一対の偏向板にわたって設けられた横方向電界を通過する。各インク滴は、その帯電に依存する量によって偏向される。インク滴が帯電されない場合、それは、偏向されずに偏向板を通過することになる。帯電されなかった及び僅かに帯電されたインク滴は、捕捉器に回収され、インク供給部に戻されて再利用される。捕捉器を外れた軌道を辿るインク滴は、インク滴上の電荷で決まる点で基体に衝突することになる。多くの場合に、各帯電インク滴には、帯電インク滴間の静電及び空力的相互作用を低減するために、実質的に電荷のない保護インク滴が組み入れられている。基体がプリンタを通過して移動する時に、基体の運動の方向の基体上へのインク滴の配置は、インク滴が放出される時間で判断される成分を有することになる。以下、基体の運動の方向を水平方向と呼び、基体の平面におけるこれに垂直な方向を垂直方向と呼ぶことにする。これらの方向は、空間内の基体とプリンタの向きとは無関係である。インク滴が垂直方向に偏向された場合、垂直及び水平方向のインク滴の配置は、インク滴上の電荷と基体の位置の両方によって決まる。

【0003】

所定の大きさの慣習的に文字を表す各パターンに対するマトリックスを有する所定のラスタパターンを設けることは一般的慣例である。例えば、図2に示すように、画像を表す高さ5 x 幅5のマトリックスを作り出すことができ、これは、文字のような画像全体又は画像の一部分を表している。図3は、より良好に形成された文字をもたらし7 x 9マトリックスを示している。これらの文字又は画像の各部分の印刷に既に広く使用されている技術は、米国特許第3, 298, 030号(Lewis他)に開示されている。マトリックスの各列に対してストロークが定義され、画像のスライスを表している。各使用可能なインク滴は、ストローク内の各ピクセル(ドット位置)に割り当てられる。ピクセルが空白ピクセルである場合、インク滴は帯電されず、インク供給部に戻されるように捕捉器に捕捉される。ピクセルが印刷されるピクセルである場合、インク滴が偏向されてそのストロークに対して列の適切な位置で基体を捕らえる軌道に従うように、インク滴上に適切な電荷が掛けられる。このサイクルは、文字における全てのストロークについて繰り返され、次に、次の文字について改めて始まる。インク滴が、基体の進行方向に対して横方向に偏向された場合、基体は、ストローク内の各インク滴間のある一定の距離を移動することになるので、ストロークを形成する1組のインク滴は、明らかに対角線に沿って存在することになる。垂直方向からの線の角度変位は、インク滴放出速度に対する基体の速度と共に増大することになる。この角度変位は、基体の予想速度に依存する量だけ偏向板を垂直方向から遠ざけるように傾斜させることによって相殺することができる。ストローク内のインク滴が、基体上の等間隔に離間した位置に連続的に割り当てられなかった場合、点は、もはや直線に沿って位置しないことになる。

10

20

【0004】

マトリックスのどの方向の直線も基体上の直線上にマップされる単純なマトリックスラスタパターンを維持するために、各ストローク間の等しい時間間隔で連続的にストローク内のインク滴を印刷することが必要である。ストロークは、それが含む印刷インク滴数が1つか又は5つかを問わず、同じ時間が掛かる。一般的に、各ストロークの終わりで様々な数の余分な保護インク滴が使用され、ストローク毎の基体速度の変動を可能にする。

【0005】

現在のシステムは、インク流から得られる電荷信号のピークを測定することにより、インク滴帯電に関するフィードバックを発生させることができる。システムは、電荷信号を比較するための閾値を採用することが多い。現在のシステムでは、この閾値は、ある一定のトリップ点で物理的に設定され、そのトリップ点よりも上のどれも「良好な」位相である。インク流について電荷信号データを取得するのに使用されるセンサは、インク捕捉器内に配置され、多くの場合にデータを取得するために物理的に調節される。この過程は、プリンタユーザには不便で時間が掛かる上に不正確なものである。インク、プリンタ、及び環境が異なれば、システム構成と閾値を手作業で変更する必要がある。更に、インク捕捉器内にセンサを位置決めすると、捕捉器とインク流を発するノズルからの距離とのために、電荷測定のために別の干渉を導入する。更に、インク捕捉器において個々のインク滴を隔離することは困難である。すなわち、インク印刷システムにおいて電荷を測定し、かつ閾値を設定するための改良型システム及び方法に対する必要性が存在する。

30

【0006】

インクジェットプリンタにおける位相整合に対する自動閾値調整のための改良型システム及び方法に対する必要性が存在する。

40

【0007】

【特許文献1】米国特許第3, 298, 030号

【発明の開示】

【0008】

いくつかの実施形態は、連続式インクジェットプリンタを使用した自動閾値調整のためのシステム及び方法を提供する。システムの実施形態は、インク滴をインク流から生成するためのノズルと、インク滴から電荷を測定して電荷信号を発生するノズルに対して位置決めされたセンサと、電荷信号中のピークを検出するためのピーク検出器と、検出ピーク

50

の数に基づいて閾値を調節するための閾値記憶装置とを含む。

【0009】

一実施形態では、閾値記憶装置は、閾値を記憶する。閾値記憶装置は、例えば、デジタル電位差計とすることができる。このシステムはまた、電荷信号を閾値と比較するための比較器を含むことができる。比較器は、閾値と、電荷信号に比較するための標準的な基準信号との間で選択することができる。セレクタを使用して、閾値と標準的な基準信号の間で選択することができる。このシステムはまた、電荷信号をフィルタ処理するためのフィルタ電子機器を含むこともできる。電荷をインク滴から測定して第2の電荷信号を発生させるための第2のセンサも、インク捕捉器に対して位置決めすることができる。

【0010】

適応閾値化の方法の実施形態は、少なくとも1つのインク滴上の電荷を検出する段階と、電荷に基づいて電荷信号を発生させる段階と、電荷信号に基づいて信号閾値を調節する段階とを含む。本方法はまた、電荷信号中のピークを測定する段階を含むこともできる。信号閾値に基づいて、印刷のための電荷位相を選択することができる。信号閾値は、記憶することもできる。一実施形態では、本方法は、信号閾値を電荷信号と比較する段階を含む。本方法は、信号閾値と電荷信号に比較するための基準閾値との間で選択する段階を含むことができる。

【0011】

本方法はまた、少なくとも1つのインク滴上の電荷に基づいて第2の電荷信号を発生させる段階を含むこともできる。更に、本方法は、電荷信号に基づいて少なくとも1つのインク滴に対する移動時間を測定する段階を含むことができる。本方法は、更に、最小のノズル駆動が電荷信号の最大振幅を生成する点を判断する段階を含むことができる。

【0012】

位相整合フィードバックユニットにおける動的閾値調整のためのシステムの実施形態は、インク滴上の電荷を測定するためのセンサと、電荷に基づいて信号比較閾値を動的に調節するための検出ユニットと、電荷位相信号を信号比較閾値と比較するための比較器とを含む。このシステムは、複数の位置でインク滴に関する電荷データを取得する複数のセンサを含むことができる。一実施形態では、検出ユニットは、インク滴を帯電させるための位相を選択する。

【0013】

以上の要約、並びに本発明の好ましい実施形態の以下の詳細説明は、添付図面と共に読むとより良く理解されるであろう。本発明の好ましい実施形態の説明上、図面においては現在好ましい実施形態を示している。しかし、本発明は、添付図面に示す構成及び手段に限定されないことを理解すべきである。

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

図1に示す実施形態によれば、連続式インクジェットプリンタ1は、インク供給源40からインクを受け取るインク滴発生器4を有するプリントヘッドを含む。インク滴発生器は、ノズル6でインクの流れに摂動を作り出す圧電結晶発振器を組み込んでいる。従って、規則的な大きさ及び間隔のインク滴がノズルから放出される。インク滴は、帯電トンネル10を通過すると、そこで、異なる電荷を各インク滴に印加することができる。この電荷により、実質的に一定の電界が間に維持されている一対の偏向板20の間をインク滴が通る時に、偏向の程度が決まる。帯電していないか又は僅かに帯電したインク滴22は、捕捉器30まで偏向されずに通り、インク供給源40に再循環する。帯電インク滴24は、基体50に向けて発射され、水平方向にプリントヘッドを通過する基体に衝突する軌道を有するように偏向される。インク滴に印加される電荷のレベルにより、基体上での垂直方向の変位／位置が制御される。

【0015】

インク滴に印加される電荷は、コントローラ60によって判断され、コントローラ60は、当業技術で公知のように、適切な入力出力回路を有する汎用プロセッサ、マイクロプ

10

20

30

40

50

ロセッサ、マイクロコントローラ、又は組込コントローラのような装置によって実施することができる。コントローラ60は、付随のメモリに記憶された命令の一般的なプログラム制御に基づいて作動する。メモリは、一般的に、不揮発性メモリの部分（例えば、フラッシュメモリ、ハードディスクメモリ、EEPROMなど）と揮発性メモリ（例えば、RAM）を含む。コントローラ60は、制御信号を帯電トンネル10に送出し、個々のインク滴が帯電トンネル10を通過する時に、個々のインク滴に印加された電荷を制御するようにプログラムされている。1つの適切なマイクロプロセッサは、テキサス州ダラス所在の「Dallas Semiconductor」から販売されているモデル「DS 80C310」マイクロプロセッサであるが、コントローラ60の機能を実行するように多くの他の市販の装置を容易に適応させることができる。

10

【0016】

図4及び図5を参照すると、インク滴は、帯電されてストロークに基づく方法で印刷され、各ストローク又は列は、N個の仮想印刷位置に分割され、この位置のうち、n個のみが列中の有効印刷位置として使用されることが許容され、ここで、 $N > n$ である。図4に示すように、ストロークが複数の印刷行を含む時、各印刷行は、N個の仮想印刷位置に分割され、仮想印刷位置のうち、n個のみが印刷行内の有効印刷位置として使用されることが許容され、ここで、 $N > n$ である。図4に示す特定のな実施形態では、2つの印刷行があり、その各々は、9個の仮想印刷位置（ $N = 9$ ）を有し、その位置のうち、5個のみ（ $n = 5$ ）位置があらゆる所定のストローク内の有効印刷位置として使用されることが許容される。

20

【0017】

N個の仮想印刷位置のうちの少なくとも一部は、対を成す隣接印刷位置に分割され、各対の隣接位置は、第1の（例えば、下部）印刷位置と第2の（例えば、上部）印刷位置とを含む。単線印刷用途においては、一対当たり印刷位置1つだけ、すなわち、上部印刷位置又は下部印刷位置が、印刷インク滴間の静電相互作用の効果を低減するためにあらゆる所定のストローク中で一般的に使用される。ストローク内に複数の印刷行が含まれる時、インク滴は、以下で説明するように、交替する上昇ランプでインク滴を印刷することによって所定の対の隣接印刷位置の両方の位置に印刷することができる。交替する上昇ランプで印刷することにより、インク滴間の静電相互作用の効果が低減される。

【0018】

図4の例の各印刷行は、奇数（ $N = 9$ ）の仮想印刷位置を有する。従って、実際には、8組の隣接対（1sから8sと付番）と、2つの非対状態の印刷位置（9sと10sで付番）とがある。図示の実施形態では、各行の最頂印刷位置は、非対状態であるが、この配置は、例示的なものにすぎず、すなわち、本出願を限定する例ではないことが認められるであろう。

30

【0019】

参照番号1sから10sを使用しているのは、ストローク中の印刷順を指定するためである。以下の説明においては、これらの位置をストローク位置、例えば、「第1のストローク位置1s」と呼ぶ。図4に示すように、交替する上昇ランプシーケンス（具体的には、1sから10s）でインク滴を印刷することができ、所定のストローク内のインク滴は、そのストローク内の交番する印刷行から、かつ各印刷行内の最低位置、すなわち、電荷電位から最高位置まで印刷される。交替する上昇ランプシーケンスによる印刷によって基体上でのインク流中の隣接インク滴間の距離の垂直距離が長くなることにより、静電相互作用が大幅に少なくなる。

40

【0020】

上述のように、帯電トンネル10は、電荷をインク小滴にそれがトンネル10を通過時に印加する装置である。帯電されるために、インク滴は、帯電トンネル10内でインク流から離れる。印刷インク滴電圧を帯電トンネル10に印加してインク滴を帯電する。例えば、ソフトウェア選択可能位相クロックの立下りで印刷インク滴電圧を帯電トンネル10に印加することができる。

50

【0021】

位相整合は、最大電荷をインク滴上に置くことを可能にするために、電荷を帯電トンネル10に出力する最適時間を判断する方法である。移動ウィンドウ位相整合システムのような最適時間を判断するいくつかの方法がこれまで使用されている。位相整合システムは、異なる位相クロックで位相整合インク滴を出力し、インク滴がインク捕捉器30に到達する時の位相整合インク滴（すなわち、位相整合電圧で帯電されたインク滴）上の電荷を判断する。例えば、位相整合感知アンプ検出器をインク捕捉器30内に設置して非印刷インク滴の電荷を判断することができる。インク捕捉器30で判断された信号に基づいて、位相整合システムは、どの位相で印刷すべきであるか、かつプリンタがインク滴を望ましいレベルまで帯電しているか否かを判断する。

10

【0022】

図6は、本発明の実施形態に従って使用される位相整合システム600を説明している。位相整合システム600は、感知アンプ回路610と、ノズル駆動回路620と、位相整合インク滴帯電回路630とを含む。

【0023】

感知アンプ回路610は、例えば、インク捕捉器30及び／又はノズル6に対して位置決めすることができる。感知アンプ回路610は、多段増幅器を使用してインク滴上の電荷を検出する。回路610は、インク滴バースト電荷を統合して出力信号を発生する。次に、出力信号を基準値と比較する。信号値が基準値を超える場合、低い（例えば、0ボルト）信号が出力される。信号値が基準値よりも小さい場合、高い（例えば、5ボルト）信号が出力される。信号が比較される基準値は、調整可能な電位差計によって制御することができる（例えば、0.5ボルトに設定する）。

20

【0024】

ノズル駆動回路620は、インク流からのインク滴の離脱を制御する。インク滴は、インク滴クロック周波数で振動する圧電結晶によって流れから離脱又は分離する。正弦波電圧を圧電結晶に印加して振動を生成する。ノズル駆動と呼ぶことが多い正弦波をインク滴クロックと同期させる。ノズル駆動回路620は、正弦波の振幅を制御する。正弦波の振幅を変えることにより、インク滴離脱発生位置を変えることができる。

【0025】

位相整合インク滴帯電回路630は、例えば、有効／無効ビットによって制御することができる。有効状態時には、位相整合インク滴帯電回路630は、以下のように作動する。位相整合インク滴帯電回路は、選択位相クロックが「高」の時には、位相整合電圧を帯電トンネル10に印加する。位相整合インク滴帯電回路は、クロックが「低」の時には、帯電トンネル10から位相整合電圧を除去する。インク滴に印加された位相整合電圧は、ハードウェア及び／又はソフトウェアで固定することができる。一実施形態では、位相整合インク滴帯電回路630は、4つの位相クロックから選択することができる。別の実施形態では、位相整合インク滴帯電回路630は、16個の位相クロックから選択することができる。

30

【0026】

位相整合システムは、インク滴が帯電トンネル10を通過時に帯電インク滴を計時する。位相整合システムは、タイミング情報を用いて電荷信号を調整し、インク滴上に置かれた電荷を最適化する。従来は、閾値は、所定の期間にいくつかの「良好な」信号を受信したかを判断するために、ハードウェアにおいて所定のレベルに設定されていた。本発明のいくつかの実施形態は、閾値の自動デジタル制御を行って、いくつかの「良好な」信号が検出されたかを判断する。

40

【0027】

図7は、本発明の実施形態に従って使用される適応閾値化を伴う位相整合システム700を示している。位相整合システム700は、ノズル710と、フライ・バイ・センサ720と、フィルタ電子機器730と、ピーク検出器740と、デジタル電位差計750と、セクタ760と、比較器770と、出力装置780とを含む。インクは、ノズル71

50

0を通過して帯電トンネル（図示せず）に至る。ノズル710は、印刷のためにある一定のレベルまで帯電されたインク滴を生成する。帯電インク滴は、フライ・バイ・センサ720を通過して測定される。

【0028】

位相整合システム700は、ソフトウェア構成によっては、個々のインク滴又はインク滴のパケットを検査することができる。位相整合システム700は、インク捕捉器（図示せず）に位置するセンサからデータを取得するのではなく、ノズル710に対して位置決めされたセンサ720（例えば、フライ・バイ・センサと呼ぶ）を含む。フライ・バイ・センサ720は、帯電インク滴がノズル710からインク滴がセンサ720を通過するまで移動する距離が短くなったために、捕捉器センサよりも短い時間間隔でインク滴の電荷を検出する。更に、1本のインク線ではなく、捕捉器中の単一のインク滴を特定することは困難である。フライ・バイ・センサ720は、個々のインク滴上の電荷の測定を可能にする。

10

【0029】

一実施形態では、フライ・バイ・センサ720は、容量センサである。例えば、センサ720は、プラスチック外側ライナと、同軸ケーブルのようなケーブルに接続した黄銅管のような金属外側ジャケットとを含む容量センサとすることができる。センサ720の金属部分は、例えば、エポキシのコーティングによってインク滴から絶縁されている。金属センサの上のコーティングは、インク滴がセンサ720を短絡させるのを防止する。ケーブルにより、センサ720からのデータを伝達して処理することができる。テフロン同軸ケーブル、低ノイズ同軸ケーブルのような様々なケーブル又は他のケーブルを使用することができる。一実施形態では、センサ720をプリントヘッド又は他のシステム構成要素と一体化してケーブルを短くするか又は削除することができる。センサ720は、インク滴と金属板又は管との間で電荷を容量的に結合する。次に、電荷情報がセンサ720から伝達されて、フィルタ電子機器730、ピーク検出器740、及び／又は他のシステム構成要素によって処理される。

20

【0030】

別の実施形態では、付加的なセンサがインク捕捉器内に位置する。2つのセンサの組合せを用いて、2組の電荷定格値を取得することができる。また、2つのセンサを使用して、フライ・バイ・センサ720とインク捕捉器センサの間のインク滴の移動時間を測定することができる。代替的に、2つのフライ・バイ・センサをノズルと異なる位置に固定して、インク滴の距離到達時間を測定することができる。

30

【0031】

フィルタ電子機器730は、センサ730からの信号を処理して信号の使用及び分析の効率改善を助けるものである。例えば、フィルタ電子機器730は、フライ・バイ・センサ720からの信号をフィルタ処理し、平滑化し、及び／又は増幅して、信号品質及びピーク検出器740との有用性を改善する。

【0032】

ピーク検出器740は、フライ・バイ・センサ720からの信号を分析して信号のピークを判断する。一実施形態では、ピーク検出器740は、信号がフィルタ電子機器730によってフィルタ処理された後に信号を分析する。一実施形態では、ピーク検出器740は、フィルタ電子機器730及び／又はシステム700の他の構成要素と一体化することができる。ピーク検出器740は、信号を修正する（すなわち、信号の正の部分を分離する）。次に、検出器740は、フライ・バイ・センサ720を通過するインク滴の電荷を示す信号の正の部分のピークを検出する。

40

【0033】

信号ピーク情報は、「良好な」帯電インク滴を分離する閾値を設定するのに使用される。閾値は、帯電のためのフィードバックを行うためにシステムがいくつかの良好なインク滴を特定して定量化しやすくするのに使用される。ソフトウェア及び／又はハードウェアを使用して、信号ピーク情報を処理して閾値を設定することができる。閾値は、信号ピー

50

ク情報に基づいて調節される。例えば、閾値を超えるとして検出されたピークがある一定の数よりも小さい場合、閾値が下げられる。閾値を超えるとして検出されたピークがある一定の数を超える場合、閾値が上げられる。閾値の調節は、例えば、ユーザ及び／又はソフトウェアを通じて行うことができる。閾値を調節すると、印刷システムへのフィードバックが行われる。閾値により、印刷システムの感度が設定される。閾値の調節により、最良（例えば、最強）グループの位相を捕捉することができる。次に、印刷システムは、システムが印刷するためにこれらの位相のうちのどれを使用するかを選択することができる。

【0034】

閾値情報は、デジタル電位差計750のような記憶装置に「記憶」される。すなわち、デジタル電位差計750は、現在の閾値信号レベルを反映するように調節される。電位差計750の調節は、ユーザ及び／又はソフトウェアを通じて行うことができる。

【0035】

セレクトア760は、システムに（例えば、ユーザ、ソフトウェア、及び／又はハードウェアによる選択を通して）調節閾値と所定の基準値の間で選択させる。所定の基準値は、ハードウェアに組み込まれるか、又はソフトウェアによって選択されるか、又はユーザによって手作業で行うことができる。所定の基準値は、例えば、電位差計又はメモリに記憶することができる。従って、セレクトア760により、基準閾値又は動的に調節された閾値のいずれかを着信電荷位相信号との比較のために選択することができる。セレクトア760は、例えば、設定可能ジャンパ、マルチプレクサ、又は他のハードウェア又はソフトウェア選択装置とすることができる。

【0036】

比較器770は、帯電インク滴に対応するセンサ720から来る信号を調節閾値又は基準閾値のいずれかと比較する。電荷信号が比較される値は、上述のように、セレクトア760によって設定される。信号ピーク値は、それが選択閾値よりも小さい場合は廃棄される。信号ピーク値が選択閾値を超える場合は、それは、どの位相でインク滴を帯電しかつ印刷すべきであるか否かを判断するのに使用することができる。上述のように、適応閾値レベルを調節するために、閾値を超えるピーク数と下回るピーク数のカウントを維持することができる。閾値を超える信号値は、出力装置780を通じて処理及び／又はシステムフィードバックのために送信することができる。信号値を使用して、例えば、最大電荷をインク滴上に置くことができる時期を判断することができる。信号値をフィードバックとして使用して、例えば、帯電及び送出タイミングを微調整することができる。

【0037】

図8は、本発明の実施形態に従って使用される適応位相閾値化の方法の流れ図800を示している。最初に段階810で、センサは、インク滴上の電荷を測定する。次に段階820で、正のピークが、インク滴電荷を表す信号中で検出される。段階830で、検出された正のピーク又は位相の数に基づいて閾値を調節する。例えば、現在の閾値を超えるとして検出された位相又はピーク数が7よりも小さい場合には、閾値が下げられる（例えば、電位差計の1カウントにより）。現在の閾値を超えるとして検出された位相又はピーク数が9を超える場合には、閾値が上げられる。

【0038】

次に、段階840で、電荷信号を調節閾値又は記憶基準閾値のいずれかと比較する。次に、段階850で、比較結果を印刷システム内のソフトウェア及び／又はハードウェアに出力する。出力をフィードバックとして使用して、例えば、使用した位相の数、インク滴に印加された電荷の量、位相検出の閾値、又は他のパラメータを調節することができる。

【0039】

一実施形態では、複数の印刷位相を含む位相整合表が編集される。望ましい位相を表から選択し、システムソフトウェアによって使用することができる。付加的な位相を表を追加し、及び／又は印刷に使用することができる。別の実施形態では、付加的な電位差計を位相整合システムに増設し、比較レベルの変動に対して付加的な閾値レベルを記憶するこ

とができる。

【0040】

代替的な実施形態では、適応閾値化を印刷システム中の複数のインクジェットに適用することができる。例えば、1つのインク捕捉器を複数のインクジェットに使用することができる。複数のセンサを位置決めして複数のインク流のデータを取得することができる。マルチプレクサを使用して、選択データ信号を処理論理回路にルーティングすることができる。代替的に、別々のピーク検出及び処理論理回路をデータ信号の各々に対して設けることができる。

【0041】

一実施形態では、位相整合システム及び電荷検出回路を使用してインク滴から分離した付随物又はインク滴破片を検出することができる。センサを通過するインクから検出された電荷を使用して、付随物が主インク滴と組み合わせられたか否かを判断することができる。例えば、付随物がインク滴と再結合した場合は、鋭いピークが検出可能である。電荷信号からの再結合データを使用して、印刷のために最大ノズル駆動速度を判断することができる。ノズル駆動速度が増大すると、インク滴離脱地点が変わり、異なる位相が印刷のために望ましい場合がある。位相整合システムからの信号データを使用して、ノズル駆動速度と位相を調節し、最小ノズル駆動が最大振幅を生成する点を判断することができる。

【0042】

すなわち、本発明のいくつかの実施形態は、ユーザ介入及び構成が最小である柔軟なシステムを提供する。いくつかの実施形態は、例えば、インク種類、インク品質の変動、機械変動、及び環境変動に適合する。いくつかの実施形態は、製造公差又は作動公差を増大することなく、様々なプリンタの較正の改善のための効率的で廉価なシステム及び方法を提供する。いくつかの実施形態は、電荷閾値、位相整合、タイミング、及び他のシステムパラメータを動的に調節して印刷を最適化するためのフィードバックを提供する。いくつかの実施形態は、ユーザ設定を低減し、様々な条件に対して自動的に調節する。いくつかの実施形態は、印刷ウィンドウ内で作動しながら、例えば、温度、環境、インク品質、及びインク種類に対して連続的に適応する。本発明のいくつかの実施形態は、インク滴上に電荷を配置するあらゆるシステムに使用することができる。

【0043】

好ましい実施形態を参照して本発明を説明したが、当業者は、本発明の範囲から逸脱することなく様々な変更を行うことができ、かつ均等物で代用することができることを理解するであろう。更に、本発明の範囲から逸脱することなく、多くの修正を行って本発明の教示内容に特定の状況又は材料を適応させることができる。従って、本発明の範囲が、開示した特定のな実施形態に限定されないこと、及び逆に本発明が、特許請求の範囲に該当する全ての実施形態を含むことになることが意図されている。

【図面の簡単な説明】

【0044】

【図1】典型的な連続式インクジェットプリンタの作動を示す図である。

【図2】連続式インクジェットプリンタによって使用される典型的な5 x 5フォントによる文字を示す図である。

【図3】公知の連続式インクジェットプリンタによって使用される標準的な7 x 9フォントによる文字を示す図である。

【図4】本発明の特定のな実施形態による2本の印刷行を印刷する方法を示す図である。

【図5】本発明の特定のな実施形態で 사용할ことができるデータウィンドウを示す図である。

【図6】本発明の実施形態により使用される位相整合システムを説明する図である。

【図7】本発明の実施形態に従って使用される適応閾値化を伴う位相整合システムを示す図である。

【図8】本発明の実施形態に従って使用される適応位相閾値化の方法に関する流れ図を示す図である。

10

20

30

40

50

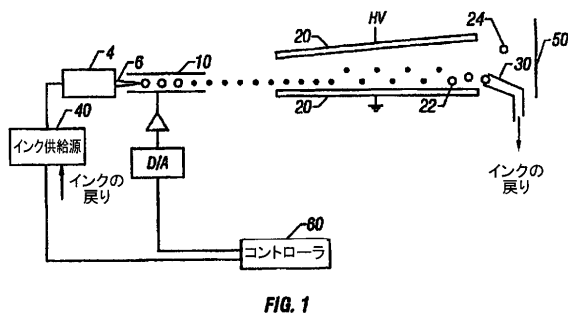
【符号の説明】

【0045】

800 適応位相閾値化の方法の流れ図

810 段階

【図1】



【図2A】

3W X 3H MATRIX

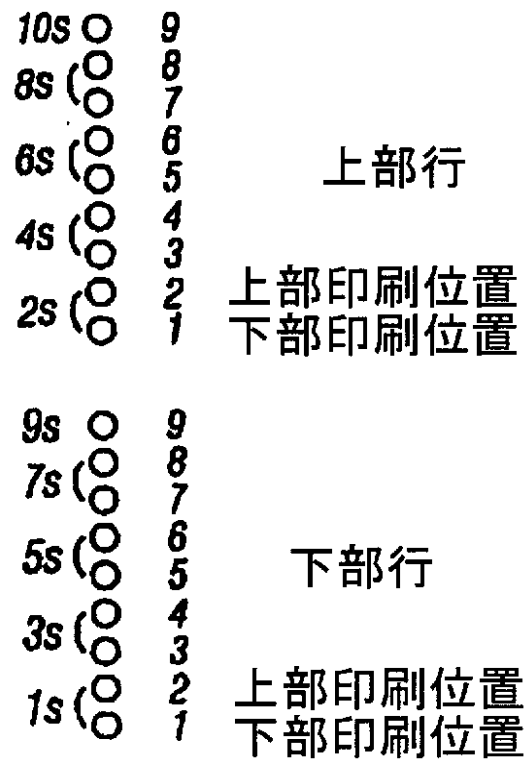
FIG. 2A

【図3】

7W X 9H MATRIX

FIG. 3

【図4】



【図 5】

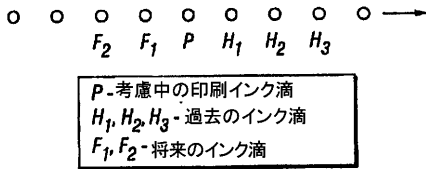


FIG. 5

【図 6】

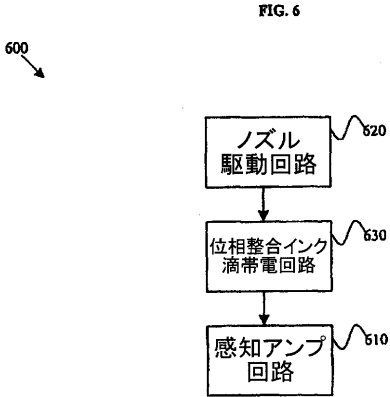


FIG. 6

【図 7】

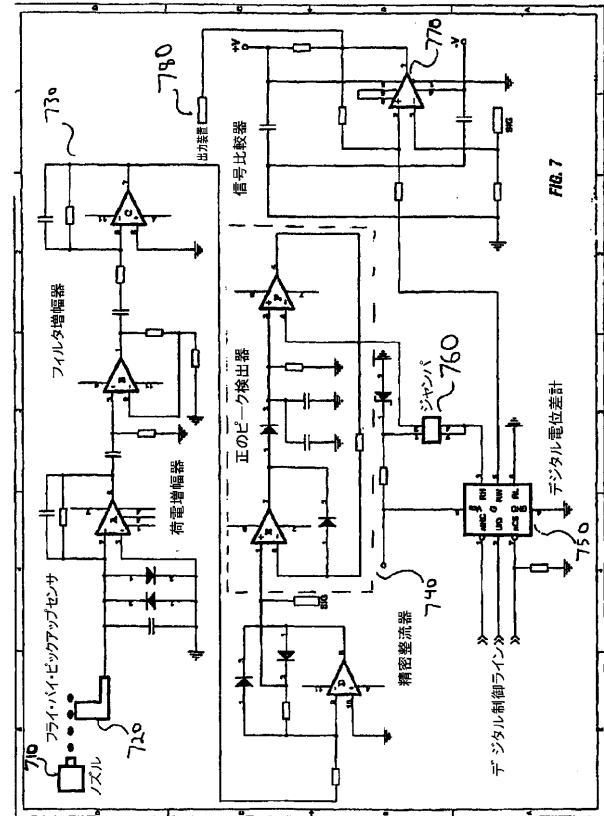


FIG. 7

【図 8】

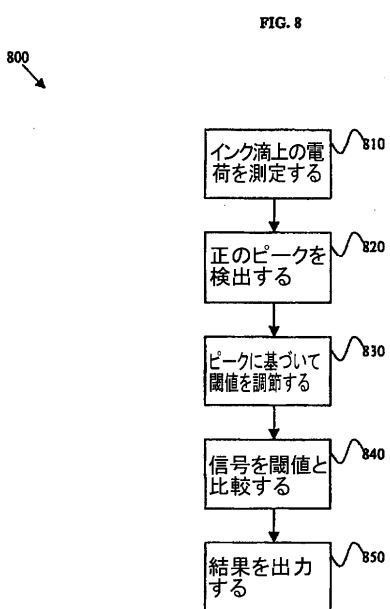


FIG. 8

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/EP2005/006434

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 B41J2/08

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B41J

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 6 447 108 B1 (KASSNER PETER) 10 September 2002 (2002-09-10) column 1, line 36 - column 3, line 44 column 7, line 59 - column 8, line 9 figures 9A,9B	1-20
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 009, no. 264 (M-423), 22 October 1985 (1985-10-22) & JP 60 112454 A (OKI DENKI KOGYO KK; others: 01), 18 June 1985 (1985-06-18) abstract	1-20
X	US 4 417 256 A (FILLMORE ET AL) 22 November 1983 (1983-11-22) column 6, line 66 - column 7, line 61 column 9, line 16 - line 38 figures 3,4	1
-/--		

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

Z document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

22 September 2005

Date of mailing of the international search report

07/10/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.O. 5618 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Bridge, S

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2005/006434

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 003, no. 127 (E-146), 23 October 1979 (1979-10-23) & JP 54 104346 A (SHARP CORP), 16 August 1979 (1979-08-16) abstract	1-20
A	US 3 969 733 A (DEMOSS ET AL) 13 July 1976 (1976-07-13) the whole document	1-20
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 010, no. 249 (M-511), 27 August 1986 (1986-08-27) & JP 61 079671 A (RICOH CO LTD), 23 April 1986 (1986-04-23) abstract	1-20

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/EP2005/006434

Box II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This International Search Report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the International Application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful International Search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

see additional sheet

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this International Search Report covers all searchable claims.

2. ☒ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.

3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this International Search Report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this International Search Report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

International Application No. PCT/EP2005 /006434

FURTHER INFORMATION CONTINUED FROM PCT/ISA/ 210

This International Searching Authority found multiple (groups of) inventions in this international application, as follows:

1. claims: 1-8

OBJECTIVE PROBLEM : "improved phasing system"; SPECIAL TECHNICAL FEATURES OF SOLUTION : a nozzle for producing ink drops from an ink stream; a sensor positioned with respect to said nozzle to generate a charge signal; a peak detector for detecting peaks in said charge signal; and a threshold storage device for adjusting said threshold based on a number of detected peaks;

2. claims: 9-17

OBJECTIVE PROBLEM : "adaptive thresholding in an ink jet phasing system"; SPECIAL TECHNICAL FEATURES OF SOLUTION : generating a charge signal based on said charge; and adjusting a signal threshold based on said charge signal;

3. claims: 18-20

OBJECTIVE PROBLEM : "dynamic threshold adjustment in a phasing feedback unit"; SPECIAL TECHNICAL FEATURES OF SOLUTION : a detection unit for dynamically adjusting a signal comparison threshold based on said charge; and a comparator for comparing a charge phase signal to said signal comparison threshold;

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2005/006434

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 6447108	B1	10-09-2002	CN 1247503 A DE 69713811 D1 DE 69713811 T2 EP 0964784 A1 WO 9828145 A1 JP 2001506938 T	15-03-2000 08-08-2002 03-04-2003 22-12-1999 02-07-1998 29-05-2001
JP 60112454	A	18-06-1985	NONE	
US 4417256	A	22-11-1983	NONE	
JP 54104346	A	16-08-1979	JP 1254725 C JP 59031947 B	12-03-1985 06-08-1984
US 3969733	A	13-07-1976	DE 2555463 A1 FR 2294856 A1 GB 1491778 A JP 1255336 C JP 51085636 A JP 59032314 B	01-07-1976 16-07-1976 16-11-1977 12-03-1985 27-07-1976 08-08-1984
JP 61079671	A	23-04-1986	NONE	

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW

(特許庁注：以下のものは登録商標)

1. テフロン

(72)発明者 リビッキー マイケル ジェイ

アメリカ合衆国 イリノイ州 60516 ダウナーズ グローヴ エイス コート 1155

(72)発明者 フィックリング アンドリュー アール

アメリカ合衆国 イリノイ州 60056 マウント プロスペクト ウェスト エンタープライズ
ドライブ 503 アpartment ナンバー308

Fターム(参考) 2C057 DB02 DC02 DD04 DE03 DE07 DE08 EB04 EB09