(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2007-537070
(P2007-537070A)
(43)公表日　平成19年12月20日(2007.12.20)

(51)Int.Cl.	F I		テーマコード（参考）
B41J 2/075 (2006.01)	B41J	3/04　104A	2C057

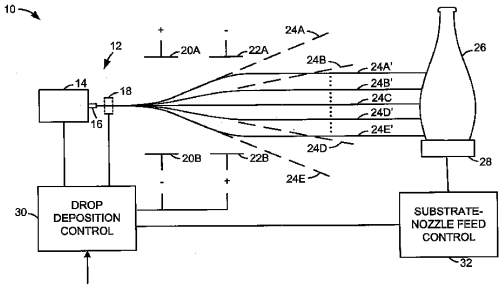
審査請求 未請求　予備審査請求 未請求　（全 19 頁）

(21)出願番号	特願2007-513263 (P2007-513263)
(86)(22)出願日	平成17年5月10日 (2005.5.10)
(85)翻訳文提出日	平成19年1月10日 (2007.1.10)
(86)国際出願番号	PCT/US2005/016230
(87)国際公開番号	WO2005/110757
(87)国際公開日	平成17年11月24日 (2005.11.24)
(31)優先権主張番号	10/842,200
(32)優先日	平成16年5月10日 (2004.5.10)
(33)優先権主張国	米国 (US)

(71)出願人　590000846
イーストマン　コダック　カンパニー
アメリカ合衆国，ニューヨーク１４６５０，ロチェスター，ステイト　ストリート３４３
(74)代理人　100075258
弁理士　吉田　研二
(74)代理人　100096976
弁理士　石田　純
(72)発明者　ピナード　アダム　アイ
アメリカ合衆国　マサチューセッツ　カーリスル　ヒールド　ロード　５７１
(72)発明者　ファーゴ　フォスター　エム　ジュニア
アメリカ合衆国　マサチューセッツ　リンカン　マインブルック　ロード　７
最終頁に続く

(54)【発明の名称】ジェットプリンタ

(57)【要約】
開示されているのはジェット印刷方法であって、これは、印刷流体ドロップを射出するステップとそれらを偏向するステップとを含む。ドロップはそれから、第２の方向に再び偏向されて、これはそれらがコリメートされたスワーズに付着されることを可能にすることができる。やはり開示されているのは、偏向を動的に調整して、動的なスワーズ濃度及び／又は動的なスワーズ幅を達成することである。



【特許請求の範囲】
【請求項１】
第１のジェット印刷ノズルと、
前記第１のジェット印刷ノズルの出力軌道の第１の部分に近接して置かれ、かつ前記第１のジェット印刷ノズルを出た印刷流体ドロップを第１の方向に偏向させるように配置されている、第１の偏向要素と、
前記第１の部分よりも前記第１のジェット印刷ノズルからさらに下流にある前記第１のジェット印刷ノズルの前記出力軌道の第２の部分に近接して置かれた、第２の偏向要素と、
を備えており、前記第２の偏向要素が、前記印刷流体ドロップを前記第１の方向とは異なる第２の方向に再び偏向させるように配置されており、かつ、前記第１及び第２の方向が少なくともそれらの主成分を同じ平面内に有している、ジェットプリンタ。
【請求項２】
前記第１の偏向要素が第１の対の偏向電極の一つであり、かつ前記第２の偏向要素が第２の対の偏向電極の一つである、請求項１に記載のジェットプリンタ。
【請求項３】
プリント基材の上にハーフトーンイメージを印刷するように前記プリンタを駆動するように動作する、ハーフトーンイメージングロジックをさらに含む、請求項１に記載のジェットプリンタ。
【請求項４】
前記プリンタが印刷プレートの上に印刷するように動作する、請求項１に記載のジェットプリンタ。
【請求項５】
前記プリンタが、他の印刷プロセスをシミュレートするように動作するロジックをさらに含むプルーファである、請求項１に記載のジェットプリンタ。
【請求項６】
前記偏向要素に、前記印刷流体ドロップを前記第１のジェット印刷ノズルに関して異なる位置に付着させるように動作するスワージングロジックをさらに含む、請求項１に記載のジェットプリンタ。
【請求項７】
前記スワージングロジックが無秩序な射出順を特定する、請求項１に記載のジェットプリンタ。
【請求項８】
前記第２の偏向要素が、スワージングされたパターン内の異なる位置における前記印刷流体ドロップを、少なくとも略平行な軌道を進ませるように、適応されている、請求項１に記載のジェットプリンタ。
【請求項９】
前記第２の部分よりも前記ノズルからさらに下流にある前記第１のジェット印刷ノズルの前記出力軌道の第３の部分に近接して置かれた第３の偏向要素をさらに含んでおり、前記第３の偏向要素が、前記印刷流体ドロップを前記第２の方向とは異なる第３の方向にさらに再び偏向させるように配置されている、請求項１に記載のジェットプリンタ。
【請求項１０】
前記第３の偏向要素が、前記第２及び第３の方向が少なくともそれらの主成分を同じ平面内に有しているように配置されている、請求項９に記載のジェットプリンタ。
【請求項１１】
プリント基材と前記第１のジェット印刷ノズルとの間に相対運動を提供するように動作する駆動機構をさらに含む、請求項１に記載のジェットプリンタ。
【請求項１２】
前記駆動機構がウエブを含む、請求項１１に記載のジェットプリンタ。
【請求項１３】

前記駆動機構がドラムを含む、請求項１１に記載のジェットプリンタ。
【請求項１４】
前記駆動機構がプラテンを含む、請求項１１に記載のジェットプリンタ。
【請求項１５】
前記駆動機構が前記第１のジェット印刷ノズルを支持する部材を含む、請求項１１に記載のジェットプリンタ。
【請求項１６】
前記駆動機構が３次元印刷表面を含む基材を送るアクチュエータを含む、請求項１１に記載のジェットプリンタ。
【請求項１７】
前記駆動機構が多数の前記基材を連続プロセスで送るように動作する、請求項１６に記載のジェットプリンタ。
【請求項１８】
前記駆動機構がプラスチックボトルを保持するように動作する、請求項１６に記載のジェットプリンタ。
【請求項１９】
前記駆動機構が少なくとも部分的に非円筒形であるプラスチックボトルを保持するように動作する、請求項１８に記載のジェットプリンタ。
【請求項２０】
前記駆動機構が多数のプラスチックボトルを連続プロセスで送るように動作する、請求項１８に記載のジェットプリンタ。
【請求項２１】
前記駆動機構が前記ノズルを固定された基材支持表面に対して送るように動作する、請求項１１に記載のジェットプリンタ。
【請求項２２】
前記駆動機構がローディング機構と送り機構とを含む、請求項１１に記載のジェットプリンタ。
【請求項２３】
第２のジェット印刷ノズルと、
前記第２のジェット印刷ノズルの出力軌道の第１の部分に近接して置かれかつ前記第２のジェット印刷ノズルを出た印刷流体ドロップを第３の方向に偏向させるように配置されている、第３の偏向要素と、
前記第２のジェット印刷ノズルの前記出力軌道の前記第１の部分よりも前記第２のジェット印刷ノズルからさらに下流にある、前記第２のジェット印刷ノズルの前記出力軌道の第２の部分に近接して置かれた、第４の偏向要素と、
をさらに含んでおり、前記第２の偏向要素が、前記第２のジェット印刷ノズルを出た前記印刷流体ドロップを前記第３の方向とは異なる第４の方向に再び偏向させるように位置されている、請求項１に記載のジェットプリンタ。
【請求項２４】
前記第１のノズルの前記出力軌道が、少なくとも前記第２のノズルの前記出力軌道と略平行である、請求項２３に記載のジェットプリンタ。
【請求項２５】
単一のイメージに対する異なったインターリーブされたデータのサブセットを前記第１及び第２のノズルに提供するように動作するインターリーブロジックをさらに含む、請求項２３に記載のジェットプリンタ。
【請求項２６】
前記第１のジェット印刷ノズルの近傍において第１の基材を駆動するよう動作し、及び前記第２のジェット印刷ノズルの近傍において第２の基材を駆動するように動作する駆動機構をさらに含む、請求項２３に記載のジェットプリンタ。
【請求項２７】

前記第１の部分から上流に位置して前記ドロップを異なる度合いに帯電するように動作する帯電トンネルをさらに含む、請求項１に記載のジェットプリンタ。

【請求項２８】

前記プリンタが連続インクジェットプリンタである、請求項１に記載のジェットプリンタ。

【請求項２９】

前記第１及び第２の方向が実質的に同一平面内にある、請求項１に記載のジェットプリンタ。

【請求項３０】

印刷流体ドロップを射出し、

前記射出された前記印刷流体ドロップを偏向の第１のステップで偏向し、

前記印刷流体ドロップを、前記偏向の第１のステップの後の、偏向の第２のステップで、前記偏向の第１のステップで偏向された方向とは異なる方向に偏向し、

前記偏向の第１及び第２のステップは、少なくともそれらの主偏向成分を同じ平面内に有している、ジェット印刷方法。

【請求項３１】

前記偏向の第１のステップは、前記射出ステップで射出された前記印刷流体ドロップをスワーズされたパターンで偏向する、請求項３０に記載の方法。

【請求項３２】

前記偏向の第２のステップは、前記印刷流体ドロップの少なくともいくらかを略平行な軌道上に偏向する、請求項３１に記載の方法。

【請求項３３】

前記平行な軌道は、前記偏向の第１及び第２のステップ無しに前記印刷流体ドロップがたどるであろう無偏向の軌道に略平行である、請求項３２に記載の方法。

【請求項３４】

印刷流体ドロップを射出する手段と、

前記印刷流体ドロップを射出する手段によって射出された前記印刷流体ドロップを偏向する手段と、

前記印刷流体ドロップを、前記印刷流体ドロップを偏向する手段によって偏向された方向とは異なる方向に再偏向する手段と、

を備えており、前記偏向手段と前記再偏向手段とが、少なくともそれらの主偏向成分を同じ平面内に有している、ジェット印刷方法。

【請求項３５】

入力軌道に沿って移動している一連の印刷流体ドロップを受領し、

複数の前記印刷流体ドロップのそれぞれを、前記入力軌道から複数の種々の出力軌道上に静電的に再方向付けし、この再方向付けにおいては、その出力軌道が、再方向付けを行う前に前記印刷流体ドロップによってたどられていた前記印刷流体ドロップ入力軌道の部分の外側に少なくとも一つの収束点を有する、

ジェット印刷方法。

【請求項３６】

第１のジェット印刷ノズルと、

前記第１のジェット印刷ノズルの出力軌道に近接して置かれ、かつ前記第１のジェット印刷ノズルを出た印刷流体ドロップを偏向させるように配置されている、少なくとも一つの偏向要素と、

動的スワーズ調整信号に反応して、前記第１のインクジェット印刷ノズルによるインクの付着の間に前記偏向要素に与えられた信号を動的に調整するように動作する動的スワーズ調整ロジックと、

を備えている、ジェットプリンタ。

【請求項３７】

前記動的スワーズ調整信号がスワーズ濃度調整信号であり、前記動的スワーズ調整ロジ

ックは、前記スワーズ濃度信号に基づいて、スワーズ内で前記偏向要素によって規定されたスワーズ濃度を調整するように動作する、請求項３６に記載のジェットプリンタ。
【請求項３８】
前記可変スワーズ濃度ロジックがドロップ間隔のインクリメントを調整するように動作する、請求項３７に記載のジェットプリンタ。
【請求項３９】
前記動的スワーズ調整信号が３次元プリント基材の仕様から導かれる、請求項３６に記載のジェットプリンタ。
【請求項４０】
前記動的スワーズ調整信号がターゲットスワーズ幅信号であり、前記動的スワーズ調整ロジックが、前記第１のインクジェット印刷ノズルによるインクの付着の間に前記偏向要素に与えられた信号をスケーリングするように動作する、請求項３６に記載のジェットプリンタ。
【請求項４１】
前記動的スワーズ幅調整ロジックが、前記第１のインクジェット印刷ノズルによるインクの付着の間に前記偏向要素に与えられた信号にオフセットを導入するように動作するオフセット補正ロジックをさらに含む、請求項４０に記載のジェットプリンタ。
【請求項４２】
前記動的スワーズ幅調整ロジックが、基材進行信号及び基材形状情報に応答する、請求項４０に記載のジェットプリンタ。
【請求項４３】
前記プリント基材の上にハーフトーンを印刷するように前記プリンタを駆動するように動作するハーフトーンイメージングロジックをさらに含む、請求項３６に記載のジェットプリンタ。
【請求項４４】
前記プリント基材が印刷プレートである、請求項３６に記載のジェットプリンタ。
【請求項４５】
３次元印刷表面を含む基材を送るアクチュエータを含む駆動機構をさらに含む、請求項３６に記載のジェットプリンタ。
【請求項４６】
前記駆動機構がコンテナを保持するように動作する、請求項４５に記載のジェットプリンタ。
【請求項４７】
前記駆動機構が３次元プラスチック物体を保持するように動作する、請求項４５に記載のジェットプリンタ。
【請求項４８】
前記駆動機構がプラスチックボトルを保持するように動作する、請求項４７に記載のジェットプリンタ。
【請求項４９】
前記駆動機構が少なくとも部分的に非円筒形であるプラスチックボトルを保持するように動作する、請求項４７に記載のジェットプリンタ。
【請求項５０】
前記駆動機構が３次元金属物体を保持するように動作する、請求項４５に記載のジェットプリンタ。
【請求項５１】
前記駆動機構が３次元半剛性物体を保持するように動作する、請求項４５に記載のジェットプリンタ。
【請求項５２】
３次元基材の上に付着されることになる一連のジェット印刷流体ドロップを生成し、
前記ドロップを、それらが生成された後であるが前記基材に到着する前に偏向し、

前記一連のドロップが生成されているときに、前記偏向ステップを動的に調整する、ジェット印刷方法。

【請求項５３】

前記動的調整を行うステップが、スワーズ内でインク付着の濃度を動的に調整するように動作するものである、請求項５２に記載の方法。

【請求項５４】

前記動的調整を行うステップが、スワーズ幅を動的に調整するように動作するものである、請求項５２に記載の方法。

【請求項５５】

前記動的調整を行うステップが、記憶された３次元プロファイルに基づいているものである、請求項５２に記載の方法。

【請求項５６】

３次元基材の上に付着されることになる一連のジェット印刷流体ドロップを生成する手段と、

前記ドロップを、それらが生成された後であるが前記基材に到着する前に偏向する手段と、

前記一連のドロップが生成されているときに、前記偏向手段を動的に調整する手段と、を包含する、ジェットプリンタ。

【請求項５７】

第１のジェット印刷ノズルと、

前記第１のジェット印刷ノズルの出力軌道に近接して置かれ、かつ前記第１のジェット印刷ノズルを出た印刷流体ドロップを偏向させるように位置されている、少なくとも一つの偏向要素と、

３次元プリント基材の仕様に応答して、かつ移行時間補正値を調整するように動作する、移行時間補正ロジックと、

を備えている、ジェットプリンタ。

【請求項５８】

前記移行時間補正ロジックが、３次元プリント基材の仕様に応答して、かつ前記移行時間補正値を前記ノズルと対応する付着位置との間の距離に依存して調整するように動作する、請求項５７に記載のジェットプリンタ。

【請求項５９】

前記移行時間補正ロジックが、３次元プリント基材の仕様に応答して、かつ前記移行時間補正値をスワーズ内で調整するように動作するイントラスワーズ移行時間補正ロジックを含む、請求項５７に記載のジェットプリンタ。

【請求項６０】

３次元基材の上に付着されることになる一連のジェット印刷流体ドロップを生成し、

前記ドロップを、それらが生成された後であるが前記基材に到着する前に偏向し、

前記ドロップに対する移行時間補正値を、前記ノズルと前記ドロップについての対応する付着位置との間の距離に依存して動的に調整する、

ジェット印刷方法。

【請求項６１】

前記動的調整を行うステップがスワーズ内で実行される、請求項６０に記載のジェット印刷方法。

【請求項６２】

３次元基材の上に付着されることになる一連のジェット印刷流体ドロップを生成し、

前記基材を、前記生成ステップにて生成された前記ジェット印刷流体ドロップの経路に変位させ、

前記基材が変位されるにつれて前記基材の上のドロップ付着間隔を動的に調整する、ジェット印刷方法。

【請求項６３】

前記動的調整を行うステップが、前記生成を行うステップにて生成された前記ドロップに対する付着時間を動的に調整するものである、請求項６２に記載のジェット印刷方法。
【請求項６４】
前記動的調整を行うステップが、前記変位させるステップにおける基材速度を動的調整する、請求項６２に記載のジェット印刷方法。
【請求項６５】
基材速度を動的に調整する前記ステップが、前記基材を変位するために前記変位させるステップにて使用されるアクチュエータに提供される信号を調整することによって機能するものである、請求項６４に記載のジェット印刷方法。
【請求項６６】
前記基材を変位させるステップが前記基材を回転するステップを含む、請求項６２に記載のジェット印刷方法。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、向上されたスワージング能力を有する連続インクジェットプリンタのような、向上された偏向システムを有するジェットプリンタに関している。
【背景技術】
【０００２】
本願は、2004年5月10日に提出された「向上されたプリントドロップの送達を有するジェットプリンタ」という名称の米国特許出願第10/842200号から優先権を主張する。本願は、出願番号第10/842196号として2004年5月10日に提出された「スティッチされた印刷システム」という名称の米国特許出願に関連している。
【０００３】
スワージング連続インクジェットプリンタは当該技術分野でよく知られており、例えば、米国特許第6,511,163号及び欧州特許出願EP1197334号に記載されている。これらのタイプのプリンタは、一般的には一対の偏向電極を使用し、これがノズルから射出されたインクドロップを偏向させて、スワーズと呼ばれる、ドロップの経路が拡散したセットを作り出す。このスワーズの幅、つまり２つの最も外側のドロップ経路の間を測った値は、典型的には、所定のドロップ間隔を維持し、かつ隣接するスワーズに、付着するドロップが確実に重ならないようにキャリブレーションされる必要がある。スワージングプリンタは、通常は、プリント基材から離れて配置されたプローブ又はカメラを使ってこのタイプのキャリブレーションを実行し、この配置は、印刷とキャリブレーションとが同時に行われることを妨げる。
【発明の開示】
【課題を解決するための手段】
【０００４】
ある概略の局面では、本発明は、ノズルの出力軌道の第１の部分に近接して置かれ、前記ノズルを出た印刷流体ドロップを第１の方向に偏向させるように配置されている第１の偏向要素を含むジェットプリンタを特徴付ける。第２の偏向要素は、さらに下流にある前記出力軌道の第２の部分に近接して置かれて、前記印刷流体ドロップを第２の方向に再び偏向させるように配置されている。前記第２の方向は前記第１の方向とは異なっているが、前記第１及び第２の方向が少なくともそれらの主成分を同じ平面内に有している。
【０００５】
好適な実施形態では、前記第１の偏向要素が第１の対の偏向電極の一つであることができ、前記第２の偏向要素が第２の対の偏向電極の一つである。このプリンタは、プリント基材の上にハーフトーンイメージを印刷するように前記プリンタを駆動するように動作するハーフトーンイメージングロジックをさらに含むことができる。このプリンタは、印刷プレートの上に印刷するように動作することができる。このプリンタは、他の印刷プロセスをシミュレートするように動作するロジックをさらに含むプルーファであることができ

る。このプリンタは、前記偏向要素に、前記印刷流体ドロップを前記第１のジェット印刷ノズルに関して異なる位置に付着させるように動作するスワージングロジックをさらに含むことができる。前記スワージングロジックが無秩序な射出順を特定することができる。前記第２の偏向要素が、スワージングされたパターン内の異なる位置における前記印刷流体ドロップを、少なくとも略平行な軌道を進ませるように、適応されるようにできる。第３の偏向要素が、前記第２の部分よりも前記ノズルからさらに下流にある前記第１のジェット印刷ノズルの前記出力軌道の第３の部分に近接して置かれることができ、前記第３の偏向要素が、前記印刷流体ドロップを前記第２の方向とは異なる第３の方向にさらに再び偏向させるように配置されている。前記第３の偏向要素が、前記第２及び第３の方向が少なくともそれらの主成分を同じ平面内に有しているように配置されていることができる。このプリンタは、プリント基材と前記第１のジェット印刷ノズルとの間に相対運動を提供するように動作する駆動機構をさらに含むことができる。前記駆動機構がウエブ、ドラム、及び／又はプラテンを含むことができる。前記駆動機構が前記第１のジェット印刷ノズルを支持する部材を含むことができる。前記駆動機構が３次元印刷表面を含む基材を運ぶアクチュエータを含むことができる。前記駆動機構が多数の前記基材を連続プロセスで送るように動作することができる。前記駆動機構がプラスチックボトルを保持するように動作することができる。前記ボトルは、少なくとも部分的に非円筒形であるプラスチックボトルであることができる。前記駆動機構が多数のプラスチックボトルを連続プロセスで送るように動作することができる。前記駆動機構が前記ノズルを固定された基材支持表面に対して送るように動作するアクチュエータを含むことができる。前記駆動機構がローディング機構とフィード機構とを含むことができる。このプリンタは、第２のジェット印刷ノズルと、前記第２のジェット印刷ノズルの出力軌道の第１の部分に近接して置かれ、かつ前記第２のジェット印刷ノズルを出た印刷流体ドロップを第３の方向に偏向させるように置かれている第３の偏向要素と、前記第２のジェット印刷ノズルの前記出力軌道の前記第１の部分よりも前記第２のジェット印刷ノズルからさらに下流にある前記第２のジェット印刷ノズルの前記出力軌道の第２の部分に近接して置かれた第４の偏向要素と、をさらに含むことができ、前記第２の偏向要素が、前記第２のジェット印刷ノズルを出た前記印刷流体ドロップを前記第３の方向とは異なる第４の方向に再び偏向させるように配置されている。前記第１のノズルの前記出力軌道が、前記第２のノズルの前記出力軌道と略平行であることができる。このプリンタは、単一のイメージに対する異なったインターリーブされたデータのサブセットを前記第１及び第２のノズルに提供するように動作するインターリーブロジックをさらに含むことができる。このプリンタは、前記第１のジェット印刷ノズルの近傍に第１の基材を及び前記第２のジェット印刷ノズルの近傍に第２の基材を駆動するように動作する駆動機構をさらに含むことができる。このプリンタは、前記第１の部分から上流に位置して前記ドロップを異なる度合いに帯電するように動作する帯電トンネルをさらに含むことができる。このプリンタが連続インクジェットプリンタであることができる。前記第１及び第２の方向が実質的に同一平面内にあるようにできる。

【０００６】

他の概略の局面では、本発明は、印刷流体ドロップを射出し、前記射出された前記印刷流体ドロップを偏向の第１のステップで偏向し、前記印刷流体ドロップを、前記偏向の第１のステップの後の、偏向の第２のステップで、前記偏向の第１のステップで偏向された方向とは異なる方向に偏向し、前記偏向の第１及び第２のステップは少なくともそれらの主偏向成分を同じ平面内に有しているジェット印刷方法を特徴付ける。

【０００７】

好適な実施形態では、前記偏向の第１のステップは、射出ステップで射出された前記印刷流体ドロップをスワーズされたパターンで偏向することができる。前記偏向の第２のステップは、前記印刷流体ドロップの少なくともいくらかを略平行な軌道上に偏向することができる。前記平行な軌道は、前記偏向の第１及び第２のステップ無しに前記印刷流体ドロップがたどるであろう無偏向の軌道に略平行であることができる。

【０００８】

さらなる概略の局面では、本発明は、印刷流体ドロップを射出する手段と、前記印刷流体ドロップを射出する手段によって射出された前記印刷流体ドロップを偏向する手段と、前記印刷流体ドロップを、前記印刷流体ドロップを偏向する手段によって偏向された方向とは異なる方向に再偏向する手段と、を含むジェット印刷方法を特徴付け、前記偏向手段と前記再偏向手段とが、少なくともそれらの主偏向成分を同じ平面内に有している。

【０００９】

他の概略の局面では、本発明は、入力軌道に沿って移動している一連の印刷流体ドロップを受領し、複数の前記印刷流体ドロップのそれぞれを、前記入力軌道から複数の種々の出力軌道上に静電的に再方向付けし、この再方向付けにおいては、その出力軌道が、再方向付けを行う前に前記印刷流体ドロップによってたどられていた前記印刷流体ドロップ入力軌道の部分の外側に少なくとも一つの収束点を有する、ジェット印刷方法を特徴付ける。

【００１０】

さらなる概略の局面では、本発明は、第１のジェット印刷ノズルと、前記第１のジェット印刷ノズルの出力軌道に近接して置かれ、かつ前記第１のジェット印刷ノズルを出た印刷流体ドロップを偏向させるように位置されている、少なくとも一つの偏向要素と、動的スワーズ調整信号に反応して、前記第１のインクジェット印刷ノズルによるインクの付着の間に前記偏向要素に与えられた信号を動的に調整するように動作する動的スワーズ調整ロジックと、を含むジェットプリンタを特徴付ける。

【００１１】

好適な実施形態では、前記動的スワーズ調整信号がスワーズ濃度調整信号であることができ、前記動的スワーズ調整ロジックは、前記スワーズ濃度信号に基づいて、スワーズ内で前記偏向要素によって規定されたスワーズ濃度を調整するように動作する。前記可変スワーズ濃度ロジックがドロップ間隔のインクリメントを調整するように動作することができる。前記動的スワーズ調整信号が３次元プリント基材の仕様から導かれることができる。前記動的スワーズ調整信号がターゲットスワーズ幅信号であることができ、前記動的スワーズ調整ロジックが、前記第１のインクジェット印刷ノズルによるインクの付着の間に前記偏向要素に与えられた信号をスケーリングするように動作する。前記動的スワーズ幅調整ロジックが、前記第１のインクジェット印刷ノズルによるインクの付着の間に前記偏向要素に与えられた信号にオフセットを導入するように動作するオフセット補正ロジックをさらに含むことができる。前記動的スワーズ幅調整ロジックが、基材進行信号及び基材形状情報に応答することができる。このプリンタは、前記プリント基材の上にハーフトーンを印刷するように前記プリンタを駆動するように動作するハーフトーンイメージングロジックをさらに含むことができる。前記プリント基材が印刷プレートであることができる。このプリンタは、３次元印刷表面を含む基材を送るアクチュエータを含む駆動機構をさらに含むことができる。前記駆動機構がコンテナを保持するように動作することができる。前記駆動機構が３次元プラスチック物体を保持するように動作することができ、この３次元プラスチック物体はプラスチックボトルであることができる。前記駆動機構はまた、少なくとも部分的に非円筒形であるプラスチックボトルを保持するように動作することができる。前記駆動機構が３次元金属物体を保持するように動作することができ、また、これは、３次元半剛性物体を保持するように動作することができる。

【００１２】

他の概略の局面では、本発明は、３次元基材の上に堆積されることになる一連のジェット印刷流体ドロップを生成し、前記ドロップを、それらが生成された後であるが前記基材に到着する前に偏向し、前記一連のドロップが生成されているときに、前記偏向のステップを動的に調整する、ジェット印刷方法を特徴付ける。

【００１３】

好適な実施形態では、前記動的調整ステップが、スワーズ内でのインク付着の濃度を動的に調整するように動作することができる。前記動的調整ステップが、スワーズ幅を動的に調整するように動作することができる。前記動的調整ステップが、記憶された３次元プ

ロファイルに基づいていることができる。

【００１４】

さらなる概略の局面では、本発明は、３次元基材の上に付着されることになる一連のジェット印刷流体ドロップを生成する手段と、前記ドロップを、それらが生成された後であるが前記基材に到着する前に偏向する手段と、前記一連のドロップが生成されているときに、前記偏向手段を動的に調整する手段と、を含むジェットプリンタを特徴付ける。

【００１５】

他の概略の局面では、本発明は、第１のジェット印刷ノズルと、前記第１のジェット印刷ノズルの出力軌道に近接して置かれ、かつ前記第１のジェット印刷ノズルを出た印刷流体ドロップを偏向させるように位置されている、少なくとも一つの偏向要素と、３次元プリント基材の仕様に応答して、かつ移行時間補正値を調整するように動作する、移行時間補正ロジックと、を含むジェットプリンタを特徴付ける。

【００１６】

好適な実施形態では、前記移行時間補正ロジックが、３次元プリント基材の仕様に応答して、かつ前記移行時間補正値を前記ノズルと対応する付着位置との間の距離に依存して調整するように動作することができる。前記移行時間補正ロジックが、３次元プリント基材の仕様に応答して、かつ前記移行時間補正値をスワーズ内で調整するように動作するイントラスワーズ移行時間補正ロジックを含むことができる。

【００１７】

さらに一般的な局面では、本発明は、３次元基材の上に付着されることになる一連のジェット印刷流体ドロップを生成し、前記ドロップを、それらが生成された後であるが前記基材に到着する前に偏向し、前記ドロップに対する移行時間補正値を、前記ノズルと前記ドロップについての対応する付着位置との間の距離に依存して動的に調整する、ジェット印刷方法を特徴付ける。好適な実施形態では、前記動的調整を行うステップがスワーズ内で実行されるものとすることができる。

【００１８】

他の概略の局面では、本発明は、３次元基材の上に付着されることになる一連のジェット印刷流体ドロップを生成し、前記基材を、前記生成ステップにて生成された前記ジェット印刷流体ドロップの経路に変位させ、前記基材が変位されるにつれて前記基材の上のドロップ付着間隔を動的に調整する、ジェット印刷方法を特徴付ける。

【００１９】

好適な実施形態では、前記動的調整を行うステップが、前記生成を行うステップにて生成された前記ドロップに対する付着時間を動的に調整するものとすることができる。前記動的調整を行うステップが、前記変位させるステップに対する基材速度を動的調整するものすることができる。基材速度を動的に調整する前記ステップが、前記基材を変位するために前記変位ステップにて使用されるアクチュエータに提供される信号を調整することによって機能するものとすることができる。前記基材を変位させるステップが前記基材を回転するステップを含むことができる。

【００２０】

本発明のいくつかの実施形態に従ったシステムは、それらがドロップをコリメートされた平行な経路に沿わせ、付着するように設計されることができる点で、有用である。この特徴は、付着が、ノズルと基材との間の間隔の精度にはあまり関係なく起こることを可能にする。本発明に従ったシステムは、それゆえに、広く変わる厚さのシート上に再キャリブレーションすることなく印刷するために使用されることができる。それらはまた、基材がそのサポートにしっかりと保持されていないときに生じ得るような局部的収差に、より無感であり得る。また、それらは、３次元物体の上に印刷するために使用されることさえある。

【００２１】

本発明に従ったシステムはまた、誤差及びドリフトに対する低減された感度を示すことある。例えば、ドロップ生成プロセスにおける小さな位置誤差は、拡散したスワーズにて

生じ得るものよりも小さなプリント誤差を生じ得る。なぜなら、これは、これらの誤差が拡散角度によって拡大されないからである。また、ノズルとシートとの間の距離に影響を与えるドラム又はリードねじの位置誤差あるいは偏心によって生じる痕跡（アーティファクト）は、それほど視認され得ない。なぜなら、これらのタイプの誤差が、紙の表面におけるスワーズ幅にそれほど影響を与えないからである。この低減された影響は、改善されたプリントの質、又は低減されたキャリブレーション時間要件及び対応するプリンタアップタイムの増加をもたらし得る。これはまた、所与のプリントの質のレベルを達成するために、より安価な機械的及び／又は電気的構成要素の使用を許容し得る。例えば、ドラムの周囲での基材のいくらかの緩みを許容するプリンタは、複雑な真空システムとともに構築される必要がないかもしれない。

【００２２】

また、動的スワージング調整の特徴を備えたシステムは、多様な異なる３次元基材の上への印刷を可能にすることができる。スワーズ内でのドロップの間隔を動的に変えることは、印刷ノズルから離れるように傾斜している表面の上にプリンタがインクを均等に付着することさえ可能にする。スワーズの幅を動的に変えることは、プリンタが、一様なドットピッチを維持しながら、ノズルから異なる距離にある表面上にインクを付着することを可能にする。ドロップのタイミングを動的に変えることは、プリンタが、スワーズ内であってさえ、ドロップ移動距離における変動にかかわらず印刷することを可能にすることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【００２３】

図１を参照すると、印刷システム１０はドロップ源１２を含み、これは例えば連続インクドロップ源である。このタイプの供給源は、好ましくは、ポンプ１４、ノズル１６、及び帯電トンネル１８のようなドロップ帯電電極を含む。２セットの偏向要素２０、２２が、ドロップ源の出力の軌道に沿って連続して配置されている。第１の偏向要素は、好ましくは第１の対の偏向電極２０Ａ、２０Ｂを含み、これらは、インクドロップ源１２の出力軌道の両側に、軌道に沿った第１の位置にある。第２の偏向要素は、好ましくは第２の対の偏向電極２２Ａ、２２Ｂを含み、これらは、インクドロップ源の出力軌道の両側に、第１の対の電極から下流である第２の位置にある。

【００２４】

ドロップ付着制御モジュール３０は制御出力を有しており、これは、偏向電圧を偏向要素２０、２２に、データ信号を帯電トンネル１８に、及び制御信号をポンプ１４及び／又はドロップ源１２の他の要素に提供することができる。ドロップ付着制御モジュールの機能が単一のグループにて提供されるように示されているが、この及び他の実施形態におけるその機能はまた、組み合わされるか又はさらに区分されることもある。電気的な制御及びドロップ偏向が現在は好適と考えられているが、制御及び／又は偏向は、機械的、磁気的、及び／又は空気圧的な原理のような、他の原理を使用して提供されることもできる。

【００２５】

基板ノズル送り制御モジュール３２は、ドロップ付着制御モジュール３０と情報交換可能に接続され、ドロップ源とプリント基材２６との間の相対的な動きを制御することができる。図１に示される実施形態では、基材は、例えば、ボトルのような３次元物体とすることができ、この基材は、基材ノズル送り制御モジュールの制御出力に、この出力で制御されるように接続された入力を有する回転アクチュエータによって支持されている。しかし、基材を装填し、及び／又は、印刷の間にノズルと基材との間の相対的な動きを提供するために、他の送り機構の組み合わせもまた用いることができる。これらは、基材をノズルに対して進めるドラム、プラテン、又は他の機構、並びに／又は、ノズルを基材に対して進めるリードねじ、歯付きベルト、及び／又はステッパモータを含むことができる。いくつかの実施形態では、駆動は、コンベヤベルトのような補助装置によって提供されることができる。また、いくつかの実施形態は、アクティブな駆動を全く必要としないかもしれない。

【００２６】
動作時には、ドロップ源１２は、所定の出力軌道をたどる帯電されたドロップの連続した流れを生成する。第１の対の偏向電極２０Ａ、２０Ｂはそれらの間を通過するドロップに力を及ぼし、この力は、ドロップの電荷と、偏向電極間に印加される電圧とに依存する大きさを有する。ゆえに、ドロップに印加される電荷及び／又は電極に印加される電圧を調整することで、一連の拡散してスワーズされた経路２４Ａ、２４Ｂ、２４Ｄ、２４Ｅの一つへとドロップを偏向させることができる。
【００２７】
第２の対の偏向電極２２Ａ、２２Ｂは、それらの間を通過するドロップに第２の力を及ぼし、この力は、ドロップの電荷と、第２の対の偏向電極間に印加される電圧とに依存する大きさを有する。この力の向きは、第１のセットの電極によって印加されるものからは異なっており、ドロップを、それらの拡散してスワーズされた経路２４Ａ、２４Ｂ、２４Ｄ、２４Ｅから、お互いに、かつ偏向されていないドロップの経路２４Ｃに対し平行である同一平面上の経路２４Ａ’、２４Ｂ’、２４Ｄ’、２４Ｅ’のコリメートされた経路の一群とするためにちょうど十分なように設定される。しかし、ドロップの経路を平行にしたり、拡散するものとしたり、及び／又は収束するものとしたりするような他の配置も可能であり、これらの配置は、偏向しなかったドロップの経路に平行なドロップ経路を含んでも含まなくてもよい。
【００２８】
図１に示される実施形態では、第１のセットの電極２０Ａ、２０Ｂ及び第２のセットの電極２２Ａ、２２Ｂは、大きさは等しいが逆向きとなる電界が発生するように、一定電圧（例えば０ボルト及び２４００ボルト）に保持される。そして、帯電トンネル１８に印加される電圧は、ドロップを平行経路２４Ａ’、２４Ｂ’、２４Ｄ’、２４Ｅ’のコリメート経路の一群のうちの一つの経路に沿うよう偏向するためのデータ信号に基づいて調整される。しかし、ドロップの電荷と偏向力の一方を変更できる他の駆動信号の組み合わせもまた、この又は他の配置において使用することができる。これらは、第１及び第２の対の電極を駆動する信号の間の異なるタイプの関係を有する単極又は双極の偏向電圧を含むことができる。
【００２９】
ノズルからプリント基材までの距離である飛翔長を最小にすることは、重要な設計上の考慮点である。これは、ドロップが速度を失うことを防ぎ、それによってドロップの間の位置誤差を低減する。これらの種類の位置誤差は、飛翔の間にドロップに作用する力を正確にモデリングし、適切なタイミング及び偏向の補正を個別のドロップに与えることによって、さらに低減することができる。このタイプのアプローチに対する適切な方法は、例えば、上記で参照された米国特許第6,511,163号に開示されている。
【００３０】
このシステムはまた、ドロップが移動している空気の状態もまた、考慮に入れることができる。例えば、長時間にわたってドロップが射出されていないと、同じ又は異なるノズルによって同じ又は近傍の経路を通って多数のドロップが射出されたときよりも、その経路付近の空気がより静止した状態となり、ドロップの飛翔速度を遅くする。この効果は、各々のドロップに対して、その時のそのドロップに対する空気中の推定された相対空気速度に依存する長さを有する遅れを導入することによって、補正することができる。ドロップの遅れを導くために使用される推定相対空気速度モデルは、好ましくは、同じノズルからのよりより以前に射出されたドロップ、及び他の近接するノズルからのより以前に射出されたドロップを、考慮すべきである。
【００３１】
印刷システム１０が複数のノズルで３次元物体の上に印刷を行う場合、このシステムはまた、移行時間における相違を補償することも、必要とする可能性がある。これは、ノズルからのある距離において複数のノズルの移行時間を合致させるために導入される遅れが、他の距離では、必ずしも正しいとは言えないからである。システムは、これらの相違を

、一連の深さに依存した遅れ値を維持することと、各々のドロップに対して、そのドロップが付着するまでの深さに依存して適切な遅れを選択することによって、補償することができる。

【００３２】

本発明に従ったシステムはまた、動的スワーズ調整からも恩恵を得ることができる。この特徴は、プリンタがそのスワーズパラメータを印刷中に調整することを可能にする。この種類の調整は、様々な３次元表面の上への一様な印刷を許容することができる。

【００３３】

図２を参照すると、第１のタイプの動的スワーズ調整を備えた印刷システムが、その付着制御モジュールにおける様々なイメージ濃度ロジックに対して、３次元物体の上への印刷において生じ得るひずみの補償を提供することができる。このタイプのシステムはデータ検索モジュール４２を含み、これは、例えばイメージデータストレジユニット４０の出力に、これと関連を持って動作するよう接続された入力と、デジタル信号処理（ＤＳＰ）プロセッサ４４に、これと関連を持って動作するよう接続された出力とを有する。このＤＳＰプロセッサは、データ検索モジュールと間隔インクリメント信号線（ＤＶ）とに関連を持って動作可能に接続された加算入力を有する第１の加算器４６と、第１の加算器の出力とオフセット信号線（ＰＶ）とに関連を持って動作可能に接続された加算入力を有する第２の加算器４８とを提供することができる。このＤＳＰプロセッサはまた、無限インパルスレスポンス（ＩＩＲ）フィルタ５０を提供することもできて、これは、第２加算器の出力に関連を持って動作可能に接続された入力と、デジタル・アナログ変換器（ＤＡＣ）５２の入力に関連を持って動作可能に接続された出力とを有する。

【００３４】

この実施形態では、印刷システム１０は、基材２６に付着されたインクの濃度が均一になるように間隔インクリメントＤＶを調整することができる。例えば、図２に示されているボトルの場合、その下方部分の円筒部分Ａは、そのテーパ付きネックＢの狭い部分よりも多くのインクを必要とする。また、テーパ付きネックは、それが狭くなるにつれて、ますます少量のインクしか必要としなくなる。この印刷システムは、これらの異質（disparate）な要求を、ドロップ間隔インクリメントＤＶをスワーズ幅に渡って変えることによって満たしている。この結果、異なる偏向によって付着されたドロップは、より少ないインクを必要とする領域では、間隔（$ＤＶ_{n-1}$、$ＤＶ_{n}$）がより空けられるようにでき、より多くのインクを必要とする領域では、間隔（$ＤＶ_{1}$、$ＤＶ_{2}$）をより密となるようにできる。この印刷システムはまた、斜めの（skewed）キャリッジの移動を考慮に入れるようなある場合では、ベースオフセットＰＶを変えることができる。

【００３５】

印刷システム１０は、データ検索モジュール４２がイメージストレジユニット４０からプリントデータを検索することで、その動作を開始する。この検索動作は、インターリーブ順及び／又は無秩序な射出順によって規定される順で行われることができて、それゆえ、画素データは、隣接する位置に対して順に検索されないこともある。各々の検索された画素（すなわちドロップ）に対して、ＤＳＰプロセッサ４４は、間隔インクリメントと、付着されるべき画素の位置に対応するベースオフセットとを加算する。これらの加算された値は、基材の形状に基づくプロファイルの一部であり、それらは、テーブルから検索されるか、公式から計算されるか、又はそうでなければ、基材の形状についての少なくともいくつかの情報を特定するデータから飛翔中に導かれることができる。

【００３６】

ＩＩＲフィルタはさらに、米国特許第6,511,163号及び欧州特許EP1197334号に記述されているように、隣接するドロップ及び空力学的効果のような他の効果を考慮するために、さらに位置情報を処理する。各々のドロップについてのＩＩＲフィルタの最終出力は偏向電圧に変換されて、これがドロップに、スワーズ内の付着軌道の一つをたどらせる。

【００３７】

印刷濃度を変える他の方法が使用されてもよい。例えば、印刷されるべきデータセット

を、それが含むイメージ濃度が物体の形状に関して一次元又は多次元で変わるように、再強調することが可能である。また、いくつかのアプリケーションでは、より低いインク濃度が必要とされる領域では、印刷されるべきデータのいくらかをスキップすることも可能である。

【００３８】

図３Ａ及び３Ｂを参照すると、印刷システム１０は第２のタイプの動的スワーズ調整ロジックを備えることができて、これは、ノズル１６からの距離が変化する表面上への印刷を可能にする。このタイプの具現化は改変されたドロップ付着制御モジュール３０を含み、これは、例えばターゲットスワーズ幅情報信号に応答して、スワージングの程度を調整するものとできる。この信号は、連続して更新されるターゲットスワーズ拡散角度値θ、又は、連続して更新される距離値ｄの形態を取ることができて、これらは計算するか又はセンシングして得ることができる。それはまた、基材プロファイルから獲得されることができるような基材進行タイミング信号及び基材形状情報のような、より間接的な形態を取ることもできる。

【００３９】

動作にあたっては、付着制御モジュール３０は、印刷中にスワーズ幅を動的に調整する。例えば、不均等な断面を有する回転する基材の場合には、付着制御モジュールは、偏向電圧を動的にスケーリングして、全ての側面上で一様な画素間隔を得るようにすることができる。これは、基材が回転すると共にスワーズ幅拡散角θを調整して、基材表面において一定のスワーズ幅を得ることによって達成されることができる。それゆえ、基材２６のふくらんだ部分とノズル１６との間の距離d_1が小さいときには、スワーズ拡散角θ_1は比較的大きくなり、基材のくぼんだ部分とノズルとの間の距離d_2が大きいときには、スワーズ拡散角θ_2は小さくされる。この技法は、楕円形の断面を有する回転するプラスチックボトルの上にインクを付着させるときに、特によく適している。

【００４０】

図４Ａ～４Ｂを参照すると、付着制御モジュール３０はまた、オフセットを補正する必要がある場合がある。図４Ａに示されているように、基材の回転軸に対する垂線に関し対称なスワーズの幅については、全ての深さにおいて印刷を同じ位置に行うのに、単純な調整を行えば十分である。しかし、他の場合には、図４Ｂに示されているように、深さの変化は位置誤差を招くことがある。付着制御モジュールは、深さに依存するオフセット値を偏向電圧に加算して、深さに依存するスケーリングに加えて、このタイプの誤差を補正することができる。２つの値は、飛行中に計算されるか、テーブルに記憶されるか、又はそうでなければ、位置が補正された付着を許容するように生成されることができる。付着制御モジュールは、動的スワーズ幅調整、動的スワーズ濃度調整、及びコリメートされたか又はそうでなければ再方向付けされたインク付着の任意の組み合わせを提供することができる。

【００４１】

図５を参照すると、表面速度の変動を補うためにドロップ付着タイミングを調整することもまた、重要点のひとつである。非円筒形の断面を有する物体の回転は、ドロップが付着されているその表面上の一つ又は複数の位置における表面速度の変動をもたらす。例えば、短軸Ｒ１及び長軸Ｒ２を有する楕円形の断面を有する物体の場合には、表面速度Ｖは、短軸に対応する最小値V_{R1}と長軸に対応する最大値V_{R2}との間で連続的に変わるであろう。付着制御モジュールは、基材が回転するにつれてドロップの付着のタイミングを変えることによって、この変動を補償することができる。

【００４２】

図６を参照すると、印刷システム１０はまた、基材の角速度ωを変化させて回転させることによって、表面速度の変動を補正することもできる。例えば、短軸Ｒ１及び長軸Ｒ２を有する楕円形の断面を有する物体の場合には、角速度Ｖは、長軸に対応する最小値ω_{R1}と短軸に対応する最大値ω_{R2}との間で連続的に変わるであろう。可変角速度は、好ましくはモータ速度を調整することによって達成されるが、角速度を変える単純に機械的な機構

もまた、提供されることができる。この機構は、カム、リンク、非円形のギア、又は、可変角速度を提供するか、あるいは回転速度を変えてドロップの流れと媒体との交差点で一定の表面速度を得る他の機械的要素を含むことができる。

【００４３】

本発明は、様々な小規模及び大規模のラベリング及び装飾アプリケーションに適用されることができる。例えば、図７を参照すると、本発明の特徴を使用している印刷ヘッド６０は、バッチコード６２を３次元基材２６の上に、それらがコンベヤシステム６４によって動かされつつあるときに付着することができる。他のタイプの搬送機構も、本発明の教示を他のタイプのラベリングアプリケーションに適用するために、もちろん使われることができる。本発明のこの教示は、改良されたテキストグラフィック及び印刷の質を許容する。

【００４４】

描写的な実施形態は連続インクジェット印刷に焦点を当てているが、本発明に従った偏向システムの特徴はまた、他のタイプの印刷システムにおける使用に対しても適している。これらは、ドロップ・オン・デマンドインクジェットプリンタのような他のタイプのインクに基づく印刷システムを含むことができる。それらはまた、プレート書き込み流体が供給（ディスペンス）されることができるダイレクト・トゥ・プレートシステムのような他のタイプの印刷システムも含むことができる。これらの流体は、自らプレートの特性を変えて印刷プレスにてそれらが使用されることを可能にする直接プレート書き込み流体、及び更なる処理ステップを必要とする間接プレート書き込み流体を含むことができる。印刷は、人間の眼が連続トーンプリントと知覚する傾向にあるハーフトーンプリントを生成するように、エンコードされることができる。

【００４５】

本発明の特徴がプルーファを印刷することにも適用されることができることも企図されており、これは、2001年9月24日付けで「マッチしたカラー及びスクリーン解像度を有するインクジェットプルーフィング」という名称で出願され、出願番号第20030058291号として発行された米国特許出願第09/962,808号に記述されているように、他のプリンタの出力をシミュレートする。本発明は、2004年5月10日付けで出願された「スティッチされた印刷システム」という名称の米国特許出願第10/842196号の教示との組み合わせからもまた、さらに恩恵を獲得し得る。

【００４６】

本発明がここでは、その数多くの特定の実施形態と結び付けて説明されてきている。しかし、本発明の範囲内に入ると企図される数多くの改変が、ここでは当業者に対して明らかであるべきである。したがって、本発明の範囲は、ここに添付された請求項の範囲のみによって制限されることが意図される。加えて、請求項の提示の順序は、請求項の任意の特定の用語の範囲を制約するとは解釈されるべきではない。

【図面の簡単な説明】

【００４７】

【図１】本発明に従った印刷システムを描いた図である。

【図２】動的スワーズ濃度調整を提供する図１の印刷システムの実施形態を描いた図である。

【図３Ａ】動的スワーズ幅調整を提供する図１の印刷システムの実施形態を描いた図である。

【図３Ｂ】動的スワーズ幅調整を提供する図１の印刷システムの実施形態を描いた図である。

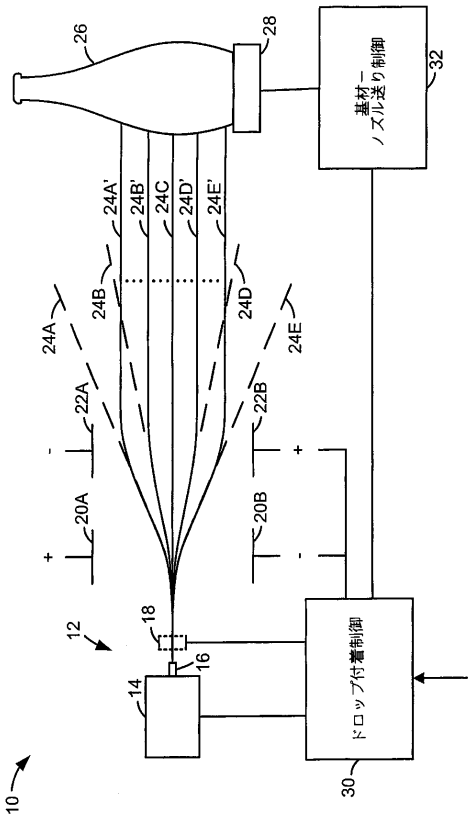
【図４Ａ】図３Ａ，３Ｂの実施形態のための深さに依存したオフセット補正を描いた図である。

【図４Ｂ】図３Ａ，３Ｂの実施形態のための深さに依存したオフセット補正を描いた図である。

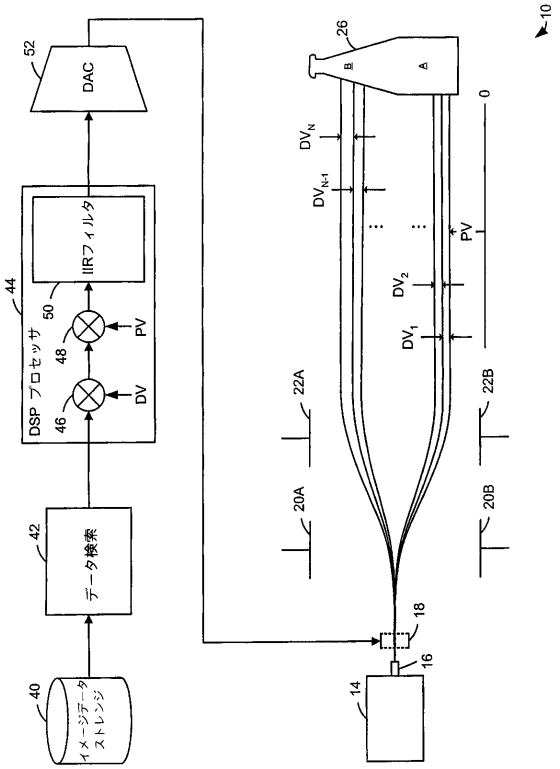
【図５】図３Ａ、３Ｂの実施形態について、ジェットにおける表面速度の時間に対するプ

ロットを描いた図である。
【図６】基材の可変回転を備えた図３Ａ、３Ｂの実施形態について、ジェットにおける角速度の時間に対するプロットを描いた図である。
【図７】本発明に従った大規模バッチコーディングシステムを描いた図である。

【図１】



【図２】



【図３Ａ】

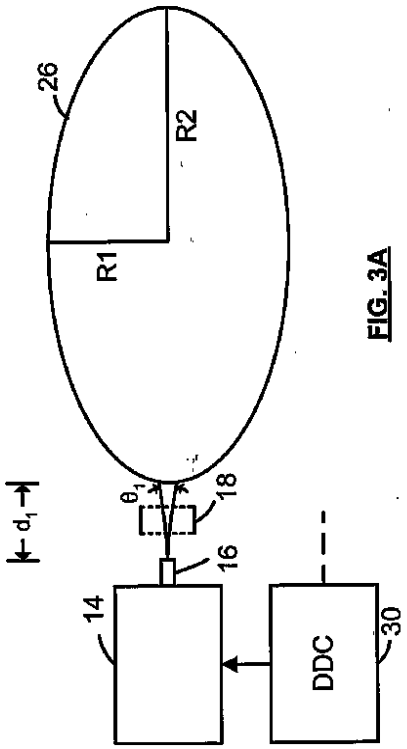


FIG. 3A

【図３Ｂ】

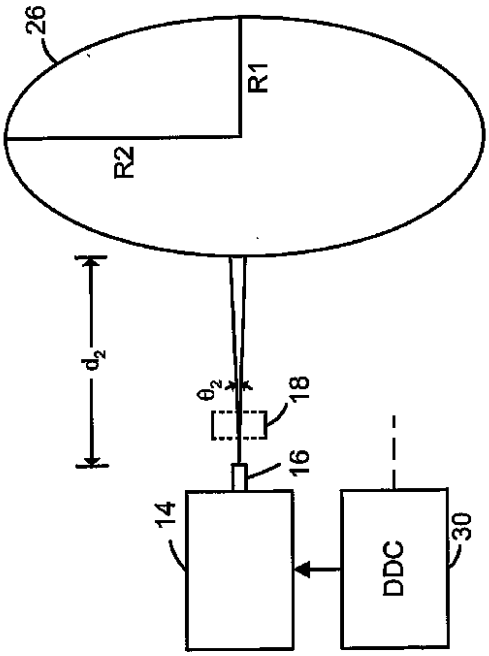


FIG. 3B

【図４Ａ】

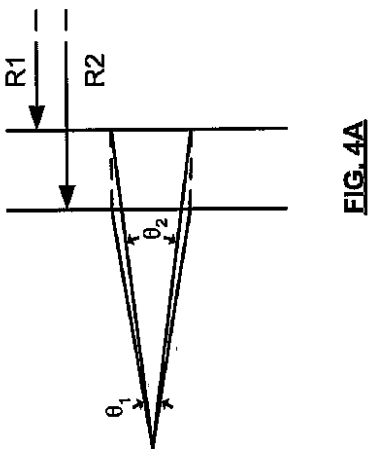


FIG. 4A

【図４Ｂ】

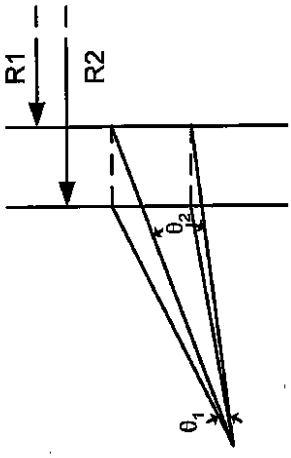


FIG. 4B

【図５】

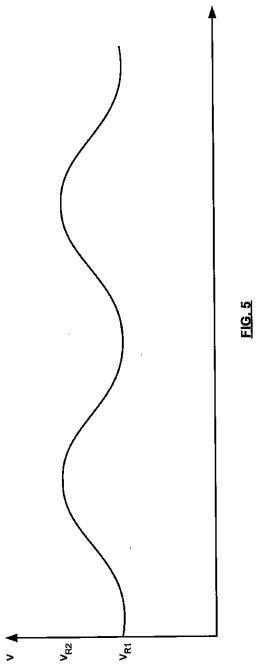


FIG.5

【図６】

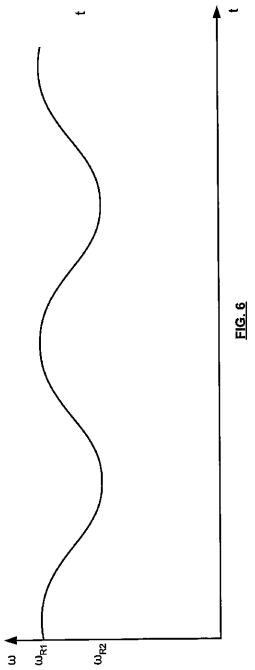
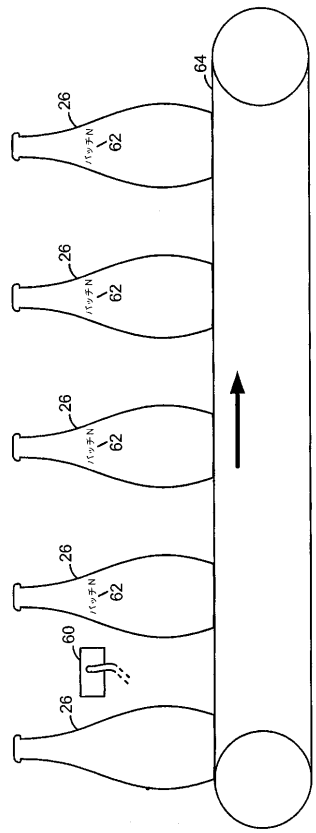


FIG.6

【図７】



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

(72)発明者 ギルメット ローランド
アメリカ合衆国 マサチューセッツ ペッパーレル エルム ストリート 9

Ｆターム(参考) 2C057 DA02 DB02 DB09 DC10 DC19 EB08 EC04