

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6095582号
(P6095582)

(45) 発行日 平成29年3月15日(2017.3.15)

(24) 登録日 平成29年2月24日(2017.2.24)

(51) Int.Cl.

B 41 J 2/01 (2006.01)

F 1

B 41 J 2/01 209

請求項の数 18 (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2014-2143 (P2014-2143)
 (22) 出願日 平成26年1月9日 (2014.1.9)
 (65) 公開番号 特開2014-136428 (P2014-136428A)
 (43) 公開日 平成26年7月28日 (2014.7.28)
 審査請求日 平成29年1月5日 (2017.1.5)
 (31) 優先権主張番号 13/743,618
 (32) 優先日 平成25年1月17日 (2013.1.17)
 (33) 優先権主張国 米国(US)

早期審査対象出願

(73) 特許権者 596170170
 ゼロックス コーポレイション
 XEROX CORPORATION
 アメリカ合衆国、コネチカット州 06856、ノーウォーク、ピーオーボックス 4505、グローバー・アヴェニュー 45
 (74) 代理人 100079049
 弁理士 中島 淳
 (74) 代理人 100084995
 弁理士 加藤 和詳
 (72) 発明者 ヘレン・ヘジン・シン
 アメリカ合衆国 ニューヨーク州 14450 フェアポート アケイディアン・ライズ 3

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】高速受像面を用いるプリンタ動作におけるインクジェットの処理方向位置合わせのためのシステムおよび方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

印字ヘッドのインクジェットの位置合わせをする方法であって、受像面を処理方向に印字ヘッドおよび光学センサを通過するよう移動させ、第1の所定の速度で前記印字ヘッド内の第1のインクジェットから複数の液滴を前記受像面の上に排出するよう発射信号を生成し、ここで、前記第1のインクジェットからインク液滴を排出する第1の速度は、前記インクジェットの最大排出速度未満であり。

前記光学センサを用いて、前記第1のインクジェットから排出された前記複数の液滴を受けた前記受像面の複数の部分を含む前記受像面の複数の画像データサンプルを生成し、ここで、前記複数の画像データサンプルは、第2の所定の速度で生成され、前記第2の所定の速度は、インク液滴を表す2つの画像データサンプルの間の少なくとも1つの画像データサンプルが、インク液滴を有さない前記受像面の部分を表すことができるよう前記第1のインクジェットの前記最大排出速度未満であり。
10

前記複数の画像データサンプルを基準として前記処理方向に前記受像面の上の前記複数のインク液滴の中心を識別し、

前記第1のインクジェットから排出された前記複数の液滴の前記識別された中心と、第2のインクジェットによって排出された他の複数のインク液滴を有する前記受像面の他の部分に対して生成された他の複数の画像データサンプルを基準として識別された中心との間の処理方向オフセットを識別し、

前記第1のインクジェットに関して、前記識別されたオフセットに対応する画像データ

オフセット値をメモリに格納する、
方法。

【請求項 2】

前記受像面を移動させ、前記受像面を所定の線速度で前記光学センサを通過させ、前記受像面の上の前記複数のインク液滴のそれぞれのサイズよりも大きい前記処理方向の寸法を有する各画像データサンプルを生成する、

請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

各画像データサンプルに対する処理方向寸法、および第 1 のインク液滴を含む第 1 の画像データサンプルと、第 2 のインク液滴を含む第 2 の画像データサンプルとに対応する前記複数のインク液滴における前記第 1 のインク液滴と前記第 2 のインク液滴との処理方向位置における相対変化のサイズを基準とする前記第 1 のインクジェットから前記インク液滴を排出するための前記第 1 の速度を識別する、

請求項 2 に記載の方法。

【請求項 4】

前記画像データサンプルを生成するための前記第 2 の所定の速度を基準として前記第 1 のインクジェットから前記インク液滴を排出するための前記第 1 の速度を識別する

請求項 3 に記載の方法。

【請求項 5】

第 1 の画像データサンプルに対応する前記受像面の第 1 の部分における前記第 1 のインク液滴の第 1 の相対処理方向位置と、各画像データサンプルに対応する前記受像面の各部分の前記処理方向寸法未満である前記受像面の第 2 の部分における前記第 2 のインク液滴の第 2 の相対処理方向位置との間の次第に増加する変化を伴って前記第 1 のインクジェットから排出されるインク液滴の数を識別し、

前記識別された数のインク液滴のみを含むよう、前記画像データサンプルを生成する、
請求項 3 に記載の方法。

【請求項 6】

前記複数の液滴を前記受像面の上に排出することは、前記第 1 の速度で前記インクジェットから前記識別された数のインク液滴のみを排出することをさらに備える、

請求項 5 に記載の方法。

【請求項 7】

前記受像面の前記線速度は、137 メートル / 分超である、

請求項 2 に記載の方法。

【請求項 8】

前記処理方向に前記複数のインク液滴の中心を識別することは、

前記第 1 のインクジェットと関連する前記複数の画像データサンプルのプロファイルを生成することと、

前記プロファイル内のノイズを減らすために前記プロファイルとカーネルとの畳み込みをすることと、

前記畳み込みを基準として前記処理方向に前記複数のインク液滴の前記中心を識別することと、

をさらに備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 9】

前記処理方向に、前記光学センサの解像度よりも高い解像度を用いて前記複数のインク液滴のための前記プロファイルから識別された前記複数のインク液滴の処理方向位置を補完することと、

前記複数のインク液滴に対して推定された処理方向位置を基準として前記処理方向に前記複数の液滴の前記中心を識別することと、

をさらに備える、請求項 8 に記載の方法。

【請求項 10】

10

20

30

40

50

インクジェットプリンタであって、

処理方向に印刷媒体を移動し、複数のインクジェットを有する印字ヘッドおよび光学センサを通過させるように構成された媒体搬送部と、

前記媒体搬送部と、前記印字ヘッドと、前記光学センサと、メモリとに可動に接続される制御器とを備え、前記制御器が、

前記印刷媒体が所定の速度で前記印字ヘッドおよび前記光学センサを通過するよう前記媒体搬送部を作動させ、

第1の所定の速度で前記印字ヘッド内の第1のインクジェットから複数の液滴を前記印刷媒体の上に排出するよう発射信号を生成し、ここで、前記第1のインクジェットからインク液滴を排出する第1の速度は、前記インクジェットの最大排出速度未満であり、

10

前記光学センサを用いて、前記第1のインクジェットから排出された前記複数の液滴を受けた前記印刷媒体の複数の部分を含む前記印刷媒体の複数の画像データサンプルを生成し、ここで、前記複数の画像データサンプルは、第2の所定の速度で生成され、前記第2の所定の速度は、インク液滴を表す2つの画像データサンプルの間の少なくとも1つの画像データサンプルが、インク液滴を有さない受像面の部分を表すことができるよう前記第1のインクジェットの前記最大排出速度未満であり、

前記複数の画像データサンプルを基準として前記処理方向に前記印刷媒体の上の前記複数のインク液滴の中心を識別し、

前記第1のインクジェットから排出された前記複数の液滴の前記識別された中心と、第2のインクジェットによって排出された他の複数のインク液滴を有する前記受像面の他の部分に対して生成された他の複数の画像データサンプルを基準として識別された中心との間の処理方向オフセットを識別し、

20

前記第1のインクジェットに関して、前記識別されたオフセットに対応する時間調整値を前記メモリに格納するよう構成された、

インクジェットプリンタ。

【請求項11】

前記制御器がさらに、前記媒体搬送部を作動させ、前記印刷媒体を所定の線速度で前記光学センサを通過させ、前記印刷媒体の上の前記複数のインク液滴のそれぞれのサイズよりも大きい前記処理方向の寸法を有する各画像データサンプルを生成することを可能とするよう構成される、請求項10に記載のインクジェットプリンタ。

30

【請求項12】

前記制御器がさらに、

前記第1のインクジェットと関連する前記複数の画像データサンプルを基準とするプロファイルを生成し、

前記プロファイル内のノイズを減らすために前記プロファイルとカーネルとを畳み込み、

前記畳み込みを基準として前記処理方向に前記複数のインク液滴の前記中心を識別する、

ように構成される、請求項11に記載のインクジェットプリンタ。

【請求項13】

前記制御器がさらに、

前記プロファイルで識別された前記複数のインク液滴の処理方向位置を補完して、前記処理方向に、前記光学センサの解像度よりも高い解像度を用いて前記複数のインク液滴の推定される処理方向位置を生成し、

前記複数のインク液滴に対して前記推定された処理方向位置を基準として前記処理方向に前記複数の液滴の前記中心を識別する、

ように構成される、

請求項12に記載のインクジェットプリンタ。

【請求項14】

前記制御器がさらに、各画像データサンプルに対する処理方向寸法、および第1のイン

40

50

ク液滴を含む第1の画像データサンプルと、第2のインク液滴を含む第2の画像データサンプルとに対応する前記複数のインク液滴における前記第1のインク液滴と前記第2のインク液滴との処理方向位置における相対変化のサイズを基準とする前記第1のインクジェットから前記インク液滴を排出するための前記第1の速度を識別するように構成される、請求項10に記載のインクジェットプリンタ。

【請求項15】

前記制御器がさらに、前記画像データサンプルを生成するための前記第2の所定の速度を基準として前記第1のインクジェットから前記インク液滴を排出するための前記第1の速度を識別するように構成される、請求項14に記載のインクジェットプリンタ。

【請求項16】

前記制御器がさらに、第1の画像データサンプルに対応する前記印刷媒体の第1の部分における前記第1のインク液滴の第1の相対処理方向位置と、各画像データサンプルに対応する前記印刷媒体の各部分の前記処理方向寸法未満である前記印刷媒体の第2の部分における前記第2のインク液滴の第2の相対処理方向位置との間の次第に増加する変化を伴つて前記第1のインクジェットから排出されるインク液滴の数を識別し、

前記識別された数のインク液滴のみを含むよう、前記光学センサを用いて前記画像データサンプルを生成するように構成される、

請求項15に記載のインクジェットプリンタ。

【請求項17】

前記制御器がさらに、多数の発射信号を生成し、前記第1のインクジェットが前記第1の速度で前記インクジェットから前記識別された数のインク液滴のみを排出するように構成される、

請求項16に記載のインクジェットプリンタ。

【請求項18】

前記媒体搬送部が、137メートル/分超の線速度で前記処理方向に前記印刷媒体を移動するように構成される、

請求項10に記載のインクジェットプリンタ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本文書で開示するシステムおよび方法は、一般に、インクジェット印刷システムに関し、詳細には、印字ヘッド内のインクジェットを位置合わせして、インクジェット印刷システムにおいてインク液滴の位置合わせを可能にするシステムおよび方法に関する。

【背景技術】

【0002】

印刷されたインク画像が画像データに密接に対応するために、画像データによって示される画像オブジェクトと色との両方の忠実度の点から、印字ヘッドは、作像面に対して、およびプリンタの他の印字ヘッドに対して位置合わせされなければならない。印字ヘッドの位置合わせは、印字ヘッドが既知のパターンでインクを排出するよう動作する処理であり、排出されたインクの印刷画像は、分析され、作像面に対して、およびプリンタの他の印字ヘッドに対して印字ヘッドの向きを決める。プリンタ内で印字ヘッドを動かし、画像データに従ってインクを排出する場合、印字ヘッドが、受像部材全体にわたる幅を有するレベルであり、印字ヘッドにおけるインクジェットイジェクタのすべてが動作していると推定される。しかし、印字ヘッドの動作に関する推定は、想定することができず、検証しなければならない。さらに、印字ヘッドが適切に動作するための条件を検証することができない場合、印刷画像の分析により、印字ヘッドを調整して印刷するために推定された条件に良好に適合させるために、または印字ヘッドの想定された条件からの逸脱分を打ち消すために使用することができるデータが生成される。

【0003】

10

20

30

40

50

印刷画像の分析は、2つの方向に関して行われる。「処理方向」は、作像面が印字ヘッドを通過して排出されたインクを受け取るように受像部材が移動する方向に関し、「クロス処理方向」は、処理方向に垂直である受像部材の幅全体にわたる方向に関する。印刷画像を分析するために、テストパターンを生成する必要があり、インクを排出するために動作するインクジェットから実際にインクを排出するかどうか、および、印字ヘッドが受像部材ならびにプリンタの他の印字ヘッドに対して正確に方向付けされた場合に、インクを着液させる場所に、排出されたインクを着液させるかどうかの判断をすることができる。

【0004】

処理方向位置合わせ動作の間、プリンタ内の異なる印字ヘッドにおけるインクジェットは、受像面上に、「テストパターン」と呼ばれる、所定のパターンを形成する。各インクジェットは、受像面が処理方向に動き、印刷されたダッシュ記号の配置にテストパターンを形成すると、立て続けに複数の液滴を排出する。ここで、各ダッシュ記号は、単一のインクジェットから排出され、処理方向に配置されたインク液滴を含む。プリンタ内の光学センサが、テストパターン内の印刷されたダッシュ記号に対応する画像データを生成し、プリンタは、各印字ヘッドのインクジェットに対する動作時間を調整し、その結果、複数の印字ヘッドからのインク液滴は、処理方向に並べられ、高品質の印刷画像を生成することが可能となる。

【0005】

既存の処理方向位置合わせ技術は、受像面の線速度が増加するにつれて、効果を失い始める。例えば、プリンタの実施形態によっては、既存の処理方向位置合わせ技術は、処理方向に印字ヘッドを通過する紙媒体ロール紙の線速度が、約152メートル／分(500フィート／分)に近づき、それを超えるにつれて、効果を失う。受像面の速度が増すと、プリンタのスループットが対応して増加するが、印刷された画像の品質が低下する可能性もある。例えば、媒体ロール紙の速度が増すと、所与の期間中に媒体ロール紙がより長い距離を移動するため、処理方向液滴配置エラーが際立つ。したがって、低速プリンタ構成で使用する際に受け入れられる、1つまたは複数の印字ヘッド内のインクジェット間の時間オフセットは、媒体ロール紙の線速度が増加するにつれて、もはや受け入れられなくなる。さらに、既存の印刷テストパターンから抽出される液滴配置測定値は、プリンタ内の光学センサが、増加したロール紙速度でテストパターンの画像データを生成する場合に、画像データ内の印刷されたダッシュ記号のエイリアシングをもたらす処理方向解像度が減少するため、精度を失う。したがって、印字ヘッドに対して処理方向位置合わせをする方法を改良することは、有益である。

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0006】

他の実施形態において、処理方向に印字ヘッド内のインクジェットを位置合わせするよう構成されたインクジェットプリンタが開発されてきた。プリンタは、複数のインクジェットを有する印字ヘッドならびに光学センサを印刷媒体が処理方向に通過するよう構成された媒体搬送部と、媒体搬送部、印字ヘッド、光学センサ、およびメモリに可動に接続された制御器とを備える。制御器は、媒体搬送部を作動させ、印刷媒体が、所定の速度で、印字ヘッドおよび光学センサを通過し、発射信号を生成して、第1の所定の速度で、印字ヘッド内の第1のインクジェットから印刷媒体上に複数の液滴を排出するよう構成され、第1のインクジェットからインク液滴を排出する第1の速度は、第1のインクジェットの最大排出速度未満であり、さらに制御器は、光学センサを用いて、第1のインクジェットから排出される複数の液滴を受ける印刷媒体の複数の部分を含む印刷媒体の複数の画像データサンプルを生成するよう構成され、複数の画像データサンプルは、第2の所定の速度で生成される。第2の所定の速度は、第1のインクジェットの最大排出速度未満であり、インク液滴で表される2つの画像データの間の少なくとも1つの画像データサンプルが、インク液滴を有さない受像面の部分を表すことを可能にする。制御器は、複数の画像データサンプルに対して、印刷媒体上の複数のインク液滴の中心を、処理方向に識別し、第1

10

20

30

40

50

のインクジェットから排出された複数の液滴の識別された中心と、第2のインクジェットによって排出された他の複数のインク液滴を有する受像面の他の部分に対して生成された他の複数の画像データサンプルに対して識別された中心との間の処理方向オフセットを識別し、および、第1のインクジェットに関して、識別されたオフセットに対応する時間調整値をメモリ内に格納するようにも構成される。

【図面の簡単な説明】

【0007】

【図1】図1は、インクジェットプリンタの印刷領域内に配置された印字ヘッド内のインクジェットの処理方向位置合わせを行うための処理を示すプロック図である。

【図2】図2は、印刷されたインク液滴と、受像面が2つの異なる速度で光学検出器を通過する場合のインク液滴に対応する画像データのピクセルとを示す概略図である。 10

【図3】図3は、単一のインクジェットから受像面上に排出されたインク液滴に対応する画像データ内のインク液滴の、識別された位置を示すグラフである。

【図4】図4は、先行技術による連続供給インクジェットプリンタの概略図である。

【図5】図5は、図4のプリンタで使用される先行技術による印字ヘッドの前面に形成されるインクジェットを示す簡略模式図である。

【発明を実施するための形態】

【0008】

図4は、先行技術によるインクジェットプリンタ5を示す。本開示の目的のために、インクジェットプリンタは、1つまたは複数のインクジェット印字ヘッドを使用して、インクの液滴を受像部材の表面上に排出する。そのような受像部材には、紙、他の印刷媒体、または画像形成回転ドラムもしくはベルトなどの間接部材などがある。プリンタ5は、「相転移インク」を用いてインク画像を印刷するよう構成される。相転移インクとは、室温では実質的に固体であり、受像部材表面上に排出されるために、相転移インク溶融温度に加熱されると、液状に変わるインクを意味する。相転移インク溶融温度は、固体の相転移インクを、液体もしくは溶融状態に溶融することを可能にする任意の温度である。一実施形態において、相転移インク溶融温度は、約70から140である。代替実施形態において、プリンタで使用されるインクは、UV硬化性ゲルインクを備える。ゲルインクもまた、印字ヘッドのインクジェットイジェクタによって排出される前に加熱される。本明細書で使用される場合、液体インクは、溶融した固体インク、加熱されたゲルインク、または、水性インク、インクエマルジョン、インク懸濁液、もしくはインク溶液などの他の既知の状態のインクのことを意味する。 20

【0009】

プリンタ5は、インクジェットイジェクタに着色剤を排出させる制御信号を生成する前に画像データを処理するための制御器50を備える。着色剤は、インク、または任意の適切な物質とすることができます、1つまたは複数の染料もしくは顔料を含み、媒体に塗布される。この着色剤は、ブラック、または任意の他の所望の色とすることができます、プリンタの構成の中には、複数の異なる着色剤を媒体に塗布するものもある。媒体は、任意のさまざまな基材を含み、とりわけ、普通紙、コート紙、光沢紙、またはトランスペアレンシーを含み、さらに媒体は、シート、ロール、または他の物理形態で利用することができる。 30

【0010】

プリンタ5は、ダイレクト-ツー-ロール紙、連続媒体相転移インクジェットプリンタの一例であり、「基材」(紙、プラスチック、または他の印刷可能材)の媒体14の長い(すなわち、実質的に連続的な)ロール紙を、ロール紙ローラ8に取り付けられた媒体のスプール10などの媒体源から供給するよう構成された、媒体供給および処理システムを含む。媒体ロール紙14は、印刷処理完了後に市販の仕上げデバイスを用いて個々のシートに分けられる、多数(例えば、数千もしくは数万)の個別のページを含む。 40

【0011】

図5は、プリンタ5内の印字ヘッドユニット21A~21Dの1つにおける、印字ヘッド504の1つの前面を示す簡易図である。印字ヘッド504は、複数のインクジェット 50

を備え、図5は、印字ヘッド504の前面にあるインクジェットに対するノズル開口部を示す。例えば、印字ヘッド504は、インクジェット512および516に対するノズルを備える。各インクジェットは、対応するノズルを通じてインクの液滴を排出する。インクジェットは、一連の千鳥配列で配置される。各配列は、クロス処理方向CPに延在し、配列は、処理方向Pに配置される。プリンタ5では、印字ヘッド面504が媒体ロール紙14に近接して配置され、印字ヘッドの各インクジェットが、インク液滴を、媒体ロール紙14の表面上に排出することを可能にする。印字ヘッド504は、例示目的のために、少數のインクジェットで表す。代替の印字ヘッド実施形態は、数千から数万のインクジェットを備える。例えば、プリンタ5の一実施形態において、各印字ヘッドは、880のインクジェットを備える。

10

【0012】

図4を再び参照すると、プリンタ5は、電気モータなどの1つまたは複数のアクチュエータを使用する媒体搬送部を備え、所定の線速度で処理方向Pに媒体ロール紙14を移動させる、媒体経路に沿って配置されたローラを回転させる。プリンタ5では、媒体ロール紙14が、必要に応じて媒体源10から巻き出され、さまざまなモータ(図示しない)が、1つまたは複数のローラ12および26を回転させ、処理方向Pに媒体ロール紙14を送り出す。媒体調整器は、ローラ12およびプレヒータ18を備える。ローラ12および26は、媒体が経路に沿ってプリンタを通過する場合に、巻き出し中の媒体の張力を制御する。

20

【0013】

媒体ロール紙14は続いて、処理方向Pに、印刷領域20を通り、一連の印字ヘッドユニット21A、21B、21C、および21Dを通過する。各印字ヘッドユニット21Aから21Dは、媒体の幅全体にわたって効果的に延在し、媒体ロール紙14上に、インクを直接(すなわち、中間またはオフセット部材を使用することなく)排出する1つまたは複数の印字ヘッドを備える。プリンタ5では、各印字ヘッドは、単一色のインクを排出し、各色に対するインクは、典型的に、カラー印刷で使用され、すなわち、シアン、マゼンダ、イエロー、およびブラック(CMYK)である。

20

【0014】

プリンタ5の制御器50は、4つの印字ヘッドの反対側の経路の部分のいずれかの側に位置づけられたローラに近接して取り付けられたエンコーダから速度データを受け取り、ロール紙が印字ヘッドを通過する際にロール紙の線速度と位置を計算する。制御器50は、媒体ロール紙の速度データを使用して、発射信号を生成し、印字ヘッド内のインクジェットイジェクタを作動し、印字ヘッドが4色のインクを適切なタイミングで、さまざまに色づけされたパターンの位置合わせの精度を用いて排出し、媒体上にカラー画像を形成することを可能にする。発射信号により作動するインクジェットイジェクタは、制御器50によって処理されるデジタルデータに対応する。

30

【0015】

各印字ヘッドユニットは、裏部材24A～24Dと関連づけられる。裏部材24A～24Dは、典型的には、バーまたはロールの形態であり、媒体の裏側で印字ヘッドの実質的に反対側に配置される。各裏部材は、裏部材の反対側の印字ヘッドから所定の距離に媒体を位置づける。

40

【0016】

媒体経路に沿った印刷領域20の次に、1つまたは複数の「中間ヒータ」30が続く。中間ヒータ30は、接触熱、放射熱、伝導熱、および/または対流熱を使用して、媒体の温度を制御することができる。中間ヒータ30は、媒体上のインクがスプレッダ40に送られる場合、媒体上のインクに、所望の特性のために適切な温度をもたらす。

【0017】

中間ヒータ30に続いて、固定組立体40が、熱および/または圧力を媒体に加え、画像を媒体に固定する。固定組立体は、画像を媒体に固定するためのあらゆる適切なデバイスまたは装置を含み、そのようなデバイスまたは装置には、加熱された、もしくは加熱さ

50

れない圧力ローラ、放射ヒータ、および加熱ランプなどがある。図4の実施形態において、固定組立体は、「スプレッダ」40を備え、所定の圧力を、および実装形態によっては、熱を、媒体に加える。

【0018】

スプレッダ40は、画像側のローラ42と関連した清掃／給油ステーション48を備えることができる。ステーション48は、いくらかの剥離剤または他の材料の層を清掃し、および／またはそのような層をローラ表面に加える。剥離剤材料は、約10～200センチポアズの粘度を有するアミノシリコーン油とすることができる。

【0019】

プリンタ5は、媒体ロール紙14の表面に対応する画像データを生成するよう構成された光学センサ54を備える。光学センサ54は、例えば、印字ヘッド組立体のインクジェットによって媒体ロール紙14上に噴射されたインク液滴の有無、反射率、および／または位置を検出するよう構成される。光学センサ54は、受像部材上の作像領域の幅全体にわたって伸びるバー、または他の縦長構造に取り付けられた光学検出器の配列を備える。作像領域が、クロス処理方向に幅約20インチ(50.8cm)であり、印字ヘッドが、クロス処理方向に600dpiの解像度で印刷する一実施形態において、12,000を越える光学検出器が、バーに沿って單一行で並べられ、受像部材を横切る線に対応する画像データの單一の走査線を生成する。制御器50は、媒体ロール紙14が光学センサ54を通過すると光学センサ54が生成する一連の走査線から、2次元画像データを生成する。光学検出器は、媒体ロール紙14の表面に直接光を当てる1つまたは複数の光源に対応して構成される。光学検出器は、受像部材から光が反射した後、光源によって生成された光を受け取る。光学検出器によって生成された電気信号の強さは、媒体ロール紙14の露出面から検出器によって受け取られた反射光の量、および媒体ロール紙14上に形成されたインクマーキングに対応する。光学検出器によって生成された電気信号の強さは、適切なアナログ／デジタル変換器によってデジタル値に変換される。

【0020】

單一の作像処理では、光学センサ54は、クロス処理方向に伸びる媒体ロール紙14の表面の狭い部分に対応する画像データピクセルの單一行を生成する。ピクセルの各行は、画像データにおける「走査線」と称する。光学スキャナ54内の各光学検出器は、走査線内に單一のピクセルを生成する。媒体ロール紙14が光学センサ54を通過すると、光学センサ54は、さらなる走査線の生成を続け、複数の走査線から形成される画像データピクセルの2次元配列を形成する。2次元画像データでは、複数の走査線内に光学センサ54内の單一の光学検出器によって生成されたピクセルの列は、画像データにおける「ピクセル列」と称される。各ピクセル列は、処理方向に伸びる。

【0021】

プリンタ5では、制御器50は、さまざまなサブシステムおよび構成品に可動に接続され、プリンタ5の動作を調整および制御する。制御器50は、プログラムされた命令を実行する一般的な、または専門的なプログラマブルプロセッサを用いて実現される。プログラムされた機能を実行するのに要する命令およびデータは、制御器50と関連づけられたメモリ52に格納される。メモリ52は、制御器50に対してプログラムされた命令を格納する。図4の構成では、メモリ52もまた、1つまたは複数のルックアップテーブル(LUT)を使用する、印刷領域20における各印字ヘッド内のインクジェットに対する時間オフセットデータを格納する。以下に記載するように、プリンタ5は、各印字ヘッド内のインクジェット間の処理方向位置合わせのための処理を実行する。

【0022】

制御器50では、プロセッサ、メモリ、およびインターフェース回路は、制御器および／または印刷領域を構成し、プリンタ動作を実行する。これらの構成部品は、プリント回路カード上に設けられ、または、特定用途向け集積回路(ASSIC)内の回路として設けられる。各回路は、別々のプロセッサを用いて実現することができ、または、複数の回路を同じプロセッサで実現することができる。あるいは、回路は、個別部品、またはVLS

10

20

30

40

50

I回路で提供される回路を用いて実現することができる。また、本明細書に記載する回路は、プロセッサ、ASIC、個別部品、またはVLSI回路の組合せを用いて実現することができる。制御器50は、印字ヘッドユニット21Aから21D内の印字ヘッドに可動に接続される。制御器50は、電気的な発射信号を生成し、印字ヘッドユニット21Aから21D内の個々のインクジェットを作動させ、媒体ロール紙14上に印刷画像を形成するインク液滴を排出する。以下により詳細に記載するように、制御器50は、光学センサ54から信号を受け取り、媒体ロール紙14の表面上に形成されるテストパターンマークに対応する画像データを生成する。制御器50は、各印字ヘッドユニット21Aから21D内の印字ヘッドに対して処理方向位置合わせを実行し、媒体ロール紙14上に高品質印刷画像を生成する。

10

【0023】

図1は、印字ヘッド内のインクジェット間で処理方向位置合わせを実行するための処理100を示すブロック図である。以下の説明では、機能または動作を実行する処理100に対する参照は、メモリに格納されたプログラム命令を実行し、プリンタ内の一つまたは複数の構成部品を動作させ、機能または動作を実行する制御器に関する。処理100は、例示目的のために、プリンタ5に関連して記載する。

【0024】

処理100は、プリンタ5が、印刷媒体を、媒体経路に沿って処理方向Pに、所定の線速度で印刷領域20の印字ヘッド、および光学センサ54を通過させると開始する（ブロック104）。プリンタ5では、制御器50は、1つまたは複数の電気モータを作動させ、ローラ12および26を回転し、所定の速度で処理方向に媒体ロール紙14を移動させる。媒体ロール紙14は、印刷画像を形成する場合に、印刷領域の状態を正確に反映するために印刷領域20の印字ヘッドに適用される位置合わせ処理に対する作像処理の間に使用される線速度と同じ線速度に加速される。処理100の間、プリンタ5は、プリンタ5が、媒体ロール紙14を、約198メートル/分（650フィート/分）の速度で動かすよう構成される場合、媒体ロール紙14を、約137メートル/分（450フィート/分）超の線速度で動かす。代替プリンタ構成では、媒体ロール紙、カット媒体シート、ドラム、またはベルトなどの受像面を、さまざまな線速度で、印字ヘッドを通過させる。

20

【0025】

処理100は、続いて、プリンタが、印字ヘッド内のインクジェットから受像面上に一連のインク液滴を、インクジェットの最大処理速度未満で排出する（ブロック108）。プリンタ5では、制御器50は、発射信号を生成し、プリンタ5の一実施形態では39kHzの速度である最大発射周波数速度でインクジェットを作動させる。最大動作速度未満でインクジェットを作動するために、制御器50は、最大動作速度の選択されたサイクルの間でのみ、発射信号を生成する。例えば、ある構成では、印字ヘッド504内のインクジェット512は、約9.1%のデューティサイクルで動作し、つまり、制御器50は、第1の周波数サイクルの間にインクジェット512に対して発射信号を生成し、次いで、インクジェットに対して次の発射信号を生成する前に、10回の連続した周波数サイクルの間は待機し、続いて次のインク液滴を排出する。インクジェット512は、間にある10サイクルのそれぞれの間にインク液滴を排出することができるよう構成されるが、制御器50は、低減速度でのみ発射信号を生成し、媒体ロール紙14上のインク液滴の間の知覚可能なギャップを用いて一連の個々のインク液滴を印刷する。

30

【0026】

印字ヘッドの最大動作速度未満でインク液滴を受像面上に排出することで、受像面上にテストパターンを生成することが可能となり、インクジェットからの個々のインク液滴が分離され、光学センサ54によって個別に識別される。以下に記載するように、媒体ロール紙14の線速度が高まるにつれて、処理方向に光学センサ54によって生成される画像データの解像度は、クロス処理方向での解像度よりもかなり低くなる。したがって、標準的な画像処理技術を使用して、インクジェットによって処理方向に排出された液滴の位置を抽出する機能は、媒体ロール紙14が所定の線速度で動く場合に発生する画像データの

40

50

エイリアシングのため、精度が下がる。

【0027】

インクジェットの最大動作速度未満でインクジェットからの個々のインク液滴を印刷することはまた、それぞれが単一のインク容器に流体的に連結された複数のインクジェット間のインクの流れが変動するため、インクジェット内の液滴質量の変化を低減する。液滴が印字ヘッドの前面と媒体との間のギャップを横切るために必要な時間は、液滴のサイズによる。プリンタ5の構成では、より大きな液滴が、印字ヘッド面504のインクジェットなどの各インクジェットから、より小さな液滴の場合よりも速い速度で排出される。したがって、インク液滴が印字ヘッド面と媒体ロール紙14との間のギャップを横切るために要する時間は、速度をより速くしたより大きなインク液滴の場合に少なくなる。横切る時間の変動は、媒体ロール紙14上のインク液滴の処理方向位置を変える。一実施形態において、少なくとも2つの要因が、インク液滴のサイズに影響を与える。第1の要因は、インクジェットが動作中に他のインク液滴を排出してから経過した時間である。第2の要因は、考慮中のインクジェットと同じ指状多岐管からインクを受け取る他のインクジェットが、考慮中のインクジェットと同時に発射しているかどうかである。後者の現象は「クロストーク」と呼ばれる。印字ヘッド内では、主多岐管が全インクジェットを供給するよう設けられるが、指状多岐管は、主多岐管とインクジェットとの間に位置づけられ、印字ヘッド内のインクジェットのサブセットの一部に供給する。インクジェットは複数行の印字ヘッドに割り当てられるため、同時に発射するインクジェットは、媒体上で必ずしも最終的に互いに隣接しない。個々のインクジェットが立て続けに複数回動作し、テストパターンでダッシュを形成する場合、インクジェットの動作により、インクジェットに対して、および印字ヘッド内の他の隣接するインクジェットに対して、ある程度のクロストークが生成される。別々の液滴から形成されたテストパターンは、ただ1つのインクジェットが印字ヘッド内の同じ指状多岐管からのインクを受け取り、所与の時間でインク液滴を排出するように個々の液滴間の距離が選択される場合、クロストークの影響を受けない。ある状況では、クロストークのない場合の液滴位置の測定は、顕著にクロストークの影響を受けて印刷された液滴より高い精度で、処理方向の液滴位置の測定を可能にする。液滴配置位置測定の改善により、印字ヘッド内のインクジェットの位置合わせ精度が改善され、印字ヘッドにより、印刷ジョブ中に、より高品質のインク画像を形成できる。

【0028】

処理100の間、光学センサ54は、媒体ロール紙14が、処理方向に光学センサ54を通過すると、媒体ロール紙14および媒体ロール紙14上の印刷されたインク液滴に対応する画像データサンプルとプロファイルとを生成する（ブロック112）。光学センサ54は、クロス処理方向に媒体ロール紙14を横切って伸びる走査線として、各画像データサンプルを生成する。各走査線では、クロス処理方向の狭い領域内の単一ピクセルまたは少数のピクセルが、インク液滴を排出してテストパターンを形成するインクジェットの1つからインク液滴を受ける媒体ロール紙14の領域に対応する。制御器50は、単一のインクジェットに対応する複数の画像データサンプル走査線からのピクセルを含む画像データプロファイルを生成する。画像データプロファイルは、媒体ロール紙14の受像面上でインク液滴を表すピクセルと、インク液滴の間で媒体ロール紙14の露出面を表すピクセルとを含む。

【0029】

プリンタ5では、光学センサ54は、媒体ロール紙14が静止した場合に、処理方向およびクロス処理方向に $42\mu m \times 42\mu m$ の寸法を有する媒体ロール紙14の表面のほぼ正方形の領域に対応する画像データピクセルを生成するようそれぞれ構成される複数の光学検出器を備える。画像が取り込まれて次の走査線の間の $42\mu m$ の距離を媒体が移動する場合、光学センサ54は、プロセス100の間に、処理方向およびクロス処理方向の両方で、約600sppの解像度を有する画像データを生成するが、媒体ロール紙14は、処理方向で光学センサ54内の各検出器の有効な解像度を低減する線速度で光学センサ54を通過する。例えば、ある構成では、光学センサ54は、約21,500走査線/秒と

なる最大速度で画像データサンプルを生成するよう構成される。印刷領域 20 内の各インクジェットは、秒ごとに 39,000 滴までの速度でインク液滴を排出するよう構成され、この速度は、光学センサ 54 の最大走査速度よりも速いインク液滴排出速度である。したがって、画像データの解像度は、2つの隣接する液滴の処理方向位置を分解するためには不十分である。媒体ロール紙 14 が約 650 フィート / 秒の速度で光学センサを通過する場合、光学センサ 54 は、約 165 走査線 speed の解像度で画像データを生成することのみ可能である。したがって、媒体ロール紙 14 の線速度が、所定の閾値を超えて増加すると、光学センサ 54 の有効解像度が減少する。

【0030】

図 2 は、光学センサ 54 内の単一検出器により生成され、媒体ロール紙 14 上で処理方向 P に配置されるインク液滴を含む 2 段のピクセル 204 および 224 を示す。ピクセル段 204 は、光学センサ 54 が処理方向およびクロス処理方向で $42 \mu\text{m} \times 42 \mu\text{m}$ のほぼ正方形であるピクセルを生成することが可能な線速度で、媒体ロール紙 14 が光学センサ 54 を通過する場合に生成される。ピクセル 208 は、インク液滴 212 を取り込み、他のピクセルは、ピクセル 210 でのインク液滴 216、または媒体ロール紙 14 の表面の空白領域などのように、インク液滴を取り込む。ピクセル段 204 で見られるように、インク液滴を含む各ピクセルは、画像データの 10 個の空白ピクセルによって他のインク液滴を含む次のピクセルから分離される。

【0031】

図 2において、ピクセル段 224 は、処理方向 P に液滴を分離する同数のデジタル画像ピクセルを伴って配置されたインク液滴を用いて、光学センサ 54 内の光学検出器によって生成された画像データを示すが、ピクセル 224 は、媒体ロール紙 14 が、光学センサ 54 内の検出器の有効解像度を著しく減少するのに十分な線速度で処理方向に光学センサ 54 を通過しているときに生成される。ピクセル段 224 では、処理方向 P での各ピクセルの有効なサイズは増加する。液滴が規則的に配置され、液滴間の間隔が 224 内の複数のピクセルからずれた場合、ピクセル 228 と 236 内それぞれのインク液滴 232 と 240 などのピクセル内の各インク液滴の相対的な位置は変化する。

【0032】

上記のように、インクジェットは、一連の印刷されたインク液滴における隣接するインク液滴間に知覚可能なギャップを残す第 1 の速度でインク液滴を排出する。例えば、ピクセル段 224 では、ピクセル 228 は、媒体ロール紙 14 の表面などの受像面上のインク液滴 232 を表す画像サンプルである。ピクセル 228 から処理方向 P に伸びる次の 10 個の連続画像データサンプルピクセル 234 は、それぞれ、インク液滴を含まない媒体ロール紙 14 の空白部分を表す。画像データサンプルピクセル 229 は、媒体ロール紙 14 の表面上の次のインク液滴 233 を表す。したがって、インクジェットは、処理方向に少なくとも 1 つの画像データサンプルに対応する距離ごとに互いに分離された一連のインク液滴を排出し、個々の画像データサンプルがそれぞれ、受像面上の単一インク液滴か、印刷されたインク液滴の間の受像面の空白部分かのいずれかを確実に表す。

【0033】

液滴 232、233、および 240 が光学センサ 54 の下を通過する場合、液滴が視野約 $42 \mu\text{m}$ 以内である場合に反射光の反射率のレベルが低下し、紙が視野 $42 \mu\text{m}$ 以内である場合、反射率のレベルが高まる。光学センサの応答は、ピクセル内の各液滴の相対位置に関係なく各液滴を表すピクセルに対する場合と同様である。しかしながら、ピクセル内の液滴の相対位置は、この組の液滴と異なる。連続する液滴の数が選択され、各ピクセル内の液滴の相対位置が一連のピクセルにわたって均一に分散しない場合、液滴位置の推定は、ピクセル内のインク液滴の相対位置のため、バイアスによって影響を受ける。ピクセル位置の識別精度は、「エイリアシング」と称する効果で減少する。処理 100 の間、制御器 50 は、画像データのピクセル数を選択し、受像部材上の一連のインク液滴に対して生成し、その結果、取り込んだ画像において、液滴は、ピクセル段内にわたって均一に分散される。

10

20

30

40

50

【0034】

例えば、一実施形態において、ピクセル段224内のインク液滴間の精密な間隔は、6.064ピクセルである。各ピクセル内のインク液滴の相対位置は、各ピクセル内で 2×0.064 ラジアンに対応する距離でシフトし、各ピクセルは、2ラジアンの総周期を有する周期関数として表される。したがって、図2に示す間隔を有する一連の15個の連続したインク液滴は、光学センサ54が、相当なバイアスをピクセル全体の位置推定に導入することなく、均一に0ラジアンと6.03ラジアンの絶対値との間の位相を有する画像データサンプルを生成することを可能にする。ある状況では、インク液滴は、ピクセルの左側に向かってバイアスされ、他の状況では、ピクセルの右側に向かってバイアスされる。バイアスは、より大きな測定ノイズをもたらし、さらに処理方向に印字ヘッド内の液滴を位置合わせする機能を低下させる。一実施形態において、テストパターン内に印刷されたインク液滴間の相対的な相転移は、プリンタ内の受像面速度の範囲で経験的に識別され、広範囲の印刷モードに対して処理100の間に印刷されるインク液滴の数を識別する。10

【0035】

したがって、一実施形態において、光学センサ54は、15個のインク液滴の生成により、約2ラジアンの大きさの相転移が発生する場合、約15個のインク液滴の画像サンプルを生成するよう構成される。代替実施形態において、インクジェットは、 $n \times 2$ ラジアンの総相転移を生成する一連の30個、45個、60個などのインク液滴を排出し、ここで、nは、画像データにおけるバイアスを低減または削減するための正の整数である。20 上記のように、画像データのエイリアシングのために生じるバイアスにより、画像データ内のインク液滴の位置を識別する際に誤差が生じる可能性がある。複数の2ラジアンに近い総相転移を生成する多くのサンプルを使用することにより、画像データが、総バイアスを相殺し、すべてのインク液滴に対する平均処理方向位置の精度を改善しようとする、ほぼ同じ量の反対バイアスを用いて生成されたピクセルを備えることを可能にする。したがって、印刷されたパターンにおける個々のインク液滴の処理方向位置がエイリアシングのために不正確であっても、処理100では、適切な数のインク液滴に対する画像データサンプルが生成され、インク液滴に対する総バイアスを低減または削減する。

【0036】

一例として図2を使用する場合、ピクセル段224は、インク液滴232、240、および248をそれぞれ表すピクセル228、236、および244を備える。より詳細な図に示すように、インク液滴232は、ピクセル228の中心付近にあり、位相はほぼ0である。インク液滴240は、ラジアンに近づこうとする位相により、ピクセル236の中心からずれ、一方、インク液滴248は、-ラジアンに近づこうとする位相により、ピクセル244の中心からずれる。上記のように、インクジェットは、正および負の位相オフセットを両方含み、画像データ内のバイアスを低減または削減する所定の数のインク液滴を排出する。30

【0037】

再び図1を参照すると、媒体ロール紙14と印刷されたインク液滴とに対応する画像データサンプルのプロファイルを生成した後、プロセス100は、1つまたは複数の周期関数の画像データプロファイルへの適用を続け、画像データ内のランダムノイズを低減し、処理方向に印刷されたインク液滴の中心を識別する（ブロック116）。40

【0038】

例えば、一実施形態において、制御器50は、中心発見カーネルと画像データの畳み込みをし、インク液滴に対するピクセル位置を識別する。中心発見カーネルは、プロファイルを変更して、インク液滴の中心に対応し、さらに、ノイズと、液滴位置に関連しない他の特徴とを低減または削減する極小値を識別する。例えば、媒体ロール紙14の表面上の小粒子およびほこりが、印刷されたインク液滴と同様の画像データ応答を生成する可能性があるが、中心発見カーネルの適用により、処理方向へのインク液滴の間隔が期待されたものとなる所定のパターンでインク液滴が印刷されるため、ランダムな汚染物により生成50

される画像データプロファイル内のノイズを除去する。図3は、生成されたプロファイルで識別された、画像データ内のピクセルに対する識別されたピクセル位置のグラフ300を示す。制御器50は、プロファイルを使用して、処理方向Pにインク液滴に対応するピクセル位置を識別することを改善する。例えば、制御器50は、生成したプロファイルデータを使用して、インク液滴に対応するような画像データ内の位置304および308を識別する。

【0039】

再び図1を参照し、処理100の間、制御器50は、印刷されたインク液滴に対応するプロファイルデータを任意選択的に補完し、光学センサ54によって生成された画像データを用いて使用可能なものより高い解像度を有する印刷されたインク液滴に対する推定位置を生成する(ブロック120)。例えば、2次補完プロシージャを使用する場合、制御器50は、ピクセル段224内の隣接するピクセル間の距離よりも高い解像度で、図2のピクセル段224内のインク液滴の識別された位置から、推定された処理方向位置を生成する。

【0040】

処理方向への各インク液滴に対する位置を識別した後、制御器50は、処理方向に、一連の印刷されたインク液滴の中心位置を識別する(ブロック124)。一実施形態において、制御器50は、処理方向に、各識別されたインク液滴の平均位置として中心を識別する。一連の液滴の中心は、典型的に、1つまたは複数の印字ヘッド内の複数のインクジェットによって生成されるインク液滴を識別するために使用される、画像データの基準走査線などの処理方向への基準位置に基づいて識別される。例えば、図3では、「0」とラベル付けられた走査線は、印刷領域20における1つまたは複数の印字ヘッド内の複数のインクジェットから排出されたインク液滴の相対位置を、制御器50が識別する基準走査線である。

【0041】

処理100は、インクジェットによって排出されたインク液滴の識別された中心と、基準インクジェットによって排出されたインク液滴に他の中心との間の処理方向オフセットを制御器50が識別すると継続する(ブロック128)。例えば、印字ヘッド500では、インクジェット516が基準インクジェットとして選択され、制御器50は、インクジェット516から排出されたインク液滴を基準として、印字ヘッド504におけるインクジェット512などの他のインクジェットに対する動作時間を調整するよう構成される。処理100の間、制御器50は、上記のようにインクジェット516から排出されたインク液滴の中心に対して処理方向位置を識別する。制御器50はまた、基準インクジェット516に対して識別された中心の位置と、印字ヘッド504内のインクジェット512などの他のインクジェットとの間の処理方向にオフセットを識別する。例えば、制御器50は、処理方向のピクセルの数として、または処理方向の長さ寸法として、インクジェット512と516との間の処理方向にオフセットを識別する。

【0042】

制御器50は、直線的測定からのオフセット値を、媒体ロール紙14の所定の線速度を基準としてデジタル画像ピクセルの数に変換し、画像データオフセット値をメモリに格納して、印刷動作中のインクジェットの動作を調整する(ブロック132)。例えば、基準インクジェット516とインクジェット512との間のオフセットが約254μmであると制御器50が識別すると、媒体ロール紙14が、3.3メートル/秒(198メートル/分)の線速度を有する場合、上記の例では、3ピクセルのオフセットに対応する。プリンタ5では、制御器50は、識別されたインクジェット512に関して、メモリ52に、3ピクセルのオフセットに対応するデジタル画像データオフセット値を格納する。一実施形態において、デジタルオフセット値は、インクジェット512がインクジェット516に比べてあまりにも早くインク液滴を排出する場合、インクジェット512の動作を遅らせるよう正の値を有し、インクジェット512がインクジェット516に比べてあまりにも遅くインク液滴を排出する場合、インクジェット512の動作を進めるよう負の値を有

10

20

30

40

50

する。印刷動作中、制御器 50 は、メモリ 52 に格納されたピクセルオフセットデータを基準として各インクジェットに対応するデジタル画像データ内のピクセルの位置を調整する。制御器 50 は、変更された画像データを使用して各インクジェットに対して発射信号を生成し、各印字ヘッド内のインクジェットが、適切な処理方向位置合わせを用いて印刷画像を形成することを可能にする。

【0043】

単一の印字ヘッドを基準として処理 100 を上述したが、プリンタ 5 は、各印字ヘッド内のインクジェットの処理方向位置合わせに対し、印刷領域における各印字ヘッドに対して処理 100 を実行するよう構成される。いくつかの実施形態において、処理 100 は、10 プリンタ 5 が媒体ロール紙 14 上に印刷画像を形成しながら処理方向位置合わせエラーを識別および修正する場合、印刷ジョブ中の作像動作の間に実行される。プリンタ 5 では、制御器 50 は、インクジェットを作動し、インク液滴を文書間領域 (IDZ) における媒体ロール紙 14 上に排出する。文書間領域とは、印刷ジョブ中に形成される 2 つの印刷画像間に位置する媒体ロール紙 14 の空白領域である。プリンタ 5 は、印刷ジョブ中に複数の IDZ にテストパターンを印刷し、印刷領域 20 の各印字ヘッド内のインクジェットに対して処理方向位置合わせを維持することができる。

【図 1】

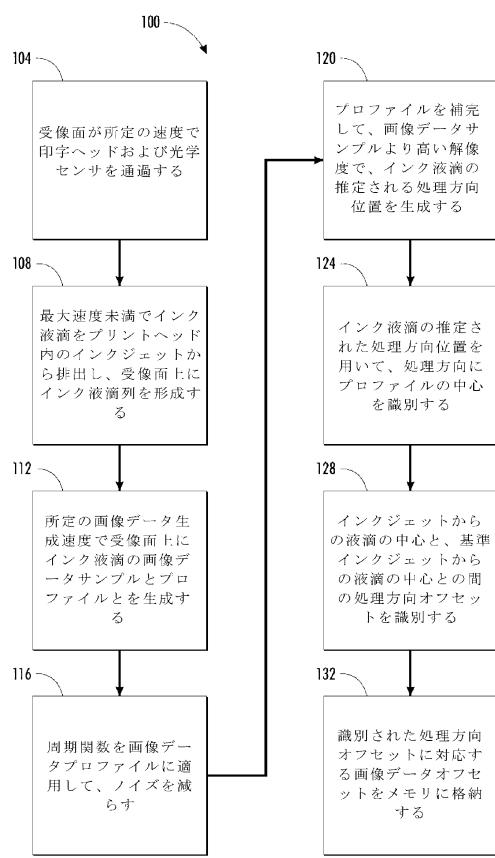


図 1

【図 2】

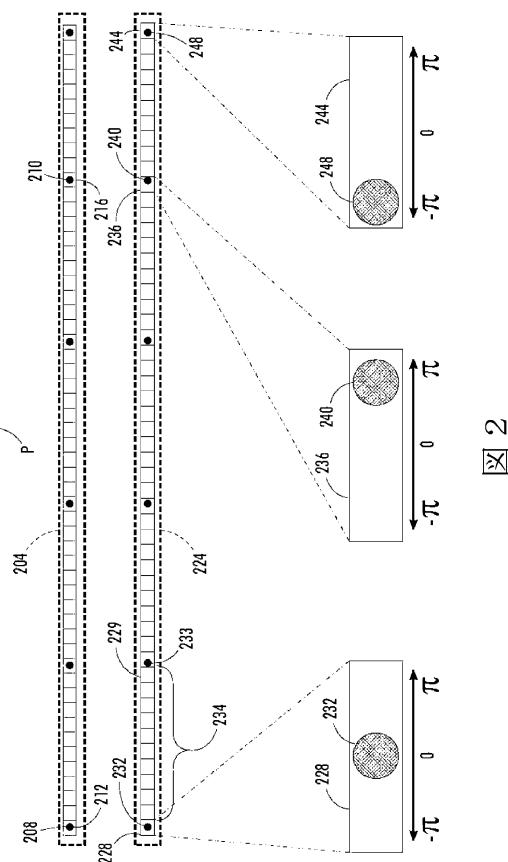
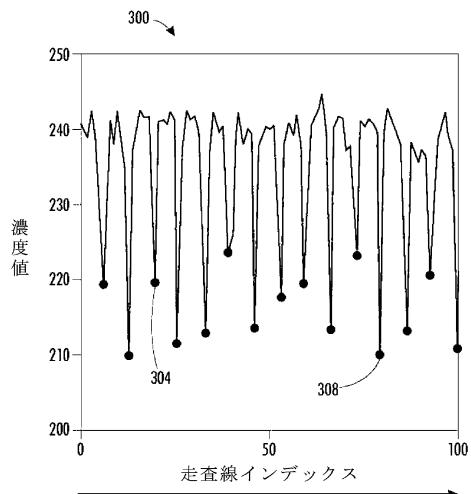


図 2

【 図 3 】



四 3

【 図 4 】

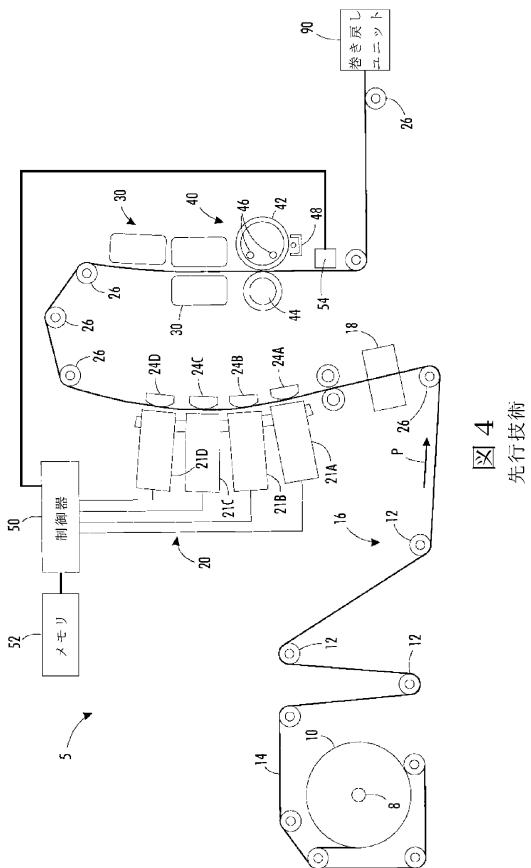
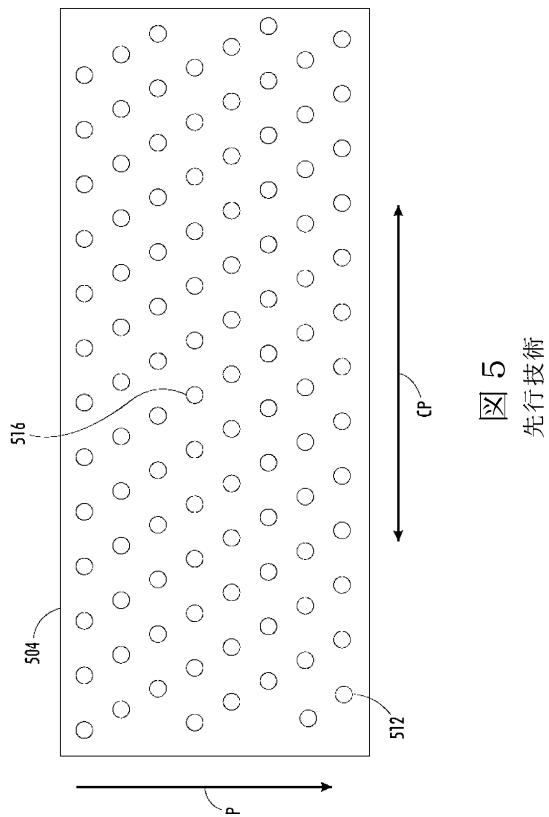


図4
先行技術

【図5】



フロントページの続き

(72)発明者 ハワード・エイ・ミーゼス

アメリカ合衆国 ニューヨーク州 14534 ピットフォード ヒドゥン・スプリングス 5

(72)発明者 ジェフリー・ジェイ・フォーキンス

アメリカ合衆国 ニューヨーク州 14625 ロチェスター ウェイマス・ドライブ 292

(72)発明者 イエキン・チャン

アメリカ合衆国 ニューヨーク州 14526 ペンフィールド ウィナーズ・サークル 5

審査官 道祖土 新吾

(56)参考文献 特開2000-108322(JP,A)

特開平6-79956(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B41J 2/01 - 2/215