

(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2010-513092

(P2010-513092A)

(43) 公表日 平成22年4月30日 (2010.4.30)

(51) Int.Cl. F I テーマコード (参考)
B 4 1 J 2/01 (2006.01) B 4 1 J 3/04 1 O 1 Z 2 C 0 5 6

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2009-542783 (P2009-542783)
 (86) (22) 出願日 平成19年12月5日 (2007.12.5)
 (85) 翻訳文提出日 平成21年8月24日 (2009.8.24)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2007/024885
 (87) 国際公開番号 W02008/088485
 (87) 国際公開日 平成20年7月24日 (2008.7.24)
 (31) 優先権主張番号 11/613, 435
 (32) 優先日 平成18年12月20日 (2006.12.20)
 (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 ニューヨーク州 ロチェ
 スター ステート 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 ギア デレック
 アメリカ合衆国 フロリダ クリアウオー
 ター サウス フォート ハリソン アベ
 ニュー 611 #321
 Fターム(参考) 2C056 EA04 EB07 EB27 EC07 EC38
 EC42

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 マーキング機器のエネルギー校正

(57) 【要約】

液体吐出マーキング機器のターンオンエネルギーを校正するためのシステムと方法において、マーキング機器によって同じ種類の基板上に基準オブジェクトとテストオブジェクトが同時に印刷される。基準オブジェクトは第一のパターン密度で、既知の「オン」電圧により印刷され、テストオブジェクトは第一のパターン密度より高い、所望の第二のパターン密度で、連続して低減させられた電圧により印刷される。走査機器が基準オブジェクトをテストオブジェクトと比較し、どのテストオブジェクトが基準オブジェクトに最も近似しているかを判断する。少なくともこの比較結果に基づき、そのマーキング機器のターンオンエネルギーが決定され、これは使用される基板の種類や、基準およびテストオブジェクトを印刷した時の環境条件に依存しない。

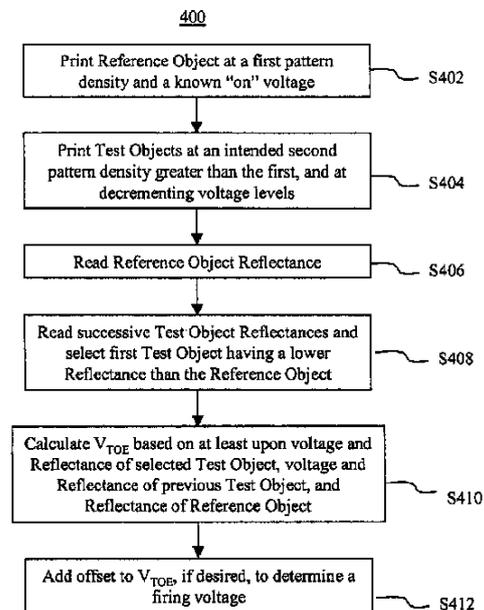


FIG. 5

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

流体吐出マーキング機器のターンオンエネルギーの校正を助けるための方法であって、前記流体吐出マーキング機器により第一のエネルギーレベルで基準オブジェクトを印刷するステップで、前記基準オブジェクトが第一の種類の基板上に印刷されるステップと、前記流体吐出マーキング機器により異なるエネルギーレベルで複数のテストオブジェクトを印刷するステップで、前記複数のテストオブジェクトが前記第一の種類の 1 つまたは複数の基板上に印刷されるステップと、

前記複数のテストオブジェクトから、前記基準オブジェクトと近似する 1 つまたは複数のテストオブジェクトを特定して、選択されたテストオブジェクトを提供するステップと、

前記選択されたテストオブジェクトを印刷するために用いられたエネルギーレベルまたはエネルギーレベルに関するデータを特定するステップと、

少なくとも前記特定されたエネルギーレベルに基づいて前記流体吐出マーキング機器のターンオンエネルギーに関するデータを計算し、前記計算されたデータを出力するステップと、

を含むことを特徴とする方法。

【請求項 2】

流体吐出マーキング機器のターンオンエネルギーの校正を助けるためのシステムであって、

流体吐出マーキング機器であって、

(a) 前記流体吐出マーキング機器により基準オブジェクトを第一のエネルギーレベルで印刷し、前記基準オブジェクトが前記流体吐出マーキング機器によって第一の種類の基板上に印刷されるようにし、

(b) 複数のテストオブジェクトを異なるエネルギーレベルで前記第一の種類の 1 つまたは複数の基板上に印刷する流体吐出マーキング機器と、

少なくとも、前記流体吐出マーキング機器が前記複数のテストオブジェクトの印刷に使用したエネルギーレベルを特定するデータを保持する（以下、「保持されたデータ」という）データ記憶システムと、

少なくとも、前記流体吐出マーキング機器によって印刷された前記基準オブジェクトと前記複数のテストオブジェクトのうちの少なくともいくつかを走査する走査機器と、

データ処理システムであって、

(a) 前記走査機器からの走査情報を受け取り、前記スキャンデータは前記走査機器が前記基板の走査から入手した情報を説明し、

(b) 少なくとも前記走査情報に基づいて、前記複数のテストオブジェクトのうち前記基準オブジェクトに近似する 1 つまたは複数のテストオブジェクトを特定し（以下、「選択されたテストオブジェクト」という）、

(c) 前記データ記憶システムによって保持されたデータを利用して、前記選択されたテストオブジェクトの印刷に用いられたエネルギーレベルまたはエネルギーレベルに関するデータを判断し（以下、「特定されたエネルギーレベル」という）、

(d) 少なくとも前記特定されたエネルギーレベルに基づいて、前記流体吐出マーキング機器のターンオンエネルギーに関するデータを計算し（以下、「計算されたデータ」という）、

(e) 前記計算されたデータを出力する、データ処理システムと、
を備えることを特徴とする流体吐出マーキング機器。

【請求項 3】

前記基準オブジェクトと前記複数のテストオブジェクトがそれぞれスウォッチであることを特徴とする請求項 1 に記載の方法または請求項 2 に記載のシステム。

【請求項 4】

前記基準オブジェクトと前記複数のテストオブジェクトが格子縞模様を有することを特

10

20

30

40

50

徴とする請求項 3 に記載の方法またはシステム。

【請求項 5】

前記基準オブジェクトが第一のパターン密度で印刷され、前記複数のテストオブジェクトがそれぞれ、前記第一のパターン密度より高い所望の第二のパターン密度で印刷されることを特徴とする請求項 1 に記載の方法または請求項 2 に記載のシステム。

【請求項 6】

前記第一のパターン密度が約 12.5% の密度であり、前記所望の第二のパターン密度は約 25% の密度であることを特徴とする請求項 5 に記載の方法またはシステム。

【請求項 7】

前記所望の第二のパターン密度が前記第一のパターン密度の 2 倍または 2 倍未満であることを特徴とする請求項 5 に記載の方法またはシステム。

10

【請求項 8】

前記基準オブジェクトと前記複数のテストオブジェクトは同時に、または略同時に印刷されることを特徴とする請求項 1 に記載の方法または請求項 2 に記載のシステム。

【請求項 9】

前記基準オブジェクトと前記複数のテストオブジェクトが、1 枚の基板上に一緒に印刷されることを特徴とする請求項 1 に記載の方法または請求項 2 に記載のシステム。

【請求項 10】

前記複数のテストオブジェクトは 1 行に印刷され、各テストオブジェクトが連続的に低減されるエネルギーレベルで印刷されることを特徴とする請求項 1 に記載の方法または請求項 2 に記載のシステム。

20

【請求項 11】

前記複数のテストオブジェクトは 1 行に印刷され、各テストオブジェクトが連続的に増加されるエネルギーレベルで印刷されることを特徴とする請求項 1 に記載の方法または請求項 2 に記載のシステム。

【請求項 12】

前記選択されたテストオブジェクトは、それが選択されないテストオブジェクトより前記基準オブジェクトの反射率に近い反射率を有するために、前記基準オブジェクトに似ていることを特徴とする請求項 1 に記載の方法または請求項 2 に記載のシステム。

【請求項 13】

第一の前記選択されたテストオブジェクトは、前記基準オブジェクトの反射率より大きくて最も近い反射率を有するために、前記基準オブジェクトに似ており、第二の前記選択されたテストオブジェクトは、それが前記基準オブジェクトの反射率より小さくて最も近い反射率を有するために前記基準オブジェクトに似ていることを特徴とする請求項 1 に記載の方法または請求項 2 に記載のシステム。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、流体吐出マーキング機器のターンオンエネルギーの校正に関する。詳しくは、本発明は、マーキング機器の流体供給ノズルが確実に発射する電圧レベルの校正に関する。

40

【背景技術】

【0002】

図 1 は、インクジェット印刷ヘッド 10 を備える従来のインクジェット印刷システム 1 を示しており、これはインク吐出マーキング機器の一例である。インクジェット印刷ヘッド 10 は、チャンネル (例えば 32) を通じて連通可能に連結された複数のノズル 30 を有するインクタンク 19 を備え、ノズルを通じて、タンク 19 の中のインクが小滴生成器 (図示せず) から小滴 (例えば 33) の形で基板 20 上に吐出される。基板 20 の上に形成されるべき画像 12 の内容に応じて、駆動回路 14 が、電気パルス源 16 からの電圧波形を、ノズル 30 のうちの特定のノズルに対応する小滴生成器へと選択的に印加する。この

50

ように電圧波形が選択的に印加されることにより、インクの小滴（例えば33）は特定のノズルから吐出され、これによって画像が基板20の上に形成される。従来、各小滴生成器は、抵抗Rを有する発熱抵抗体（図示せず）である。例えば、定電圧パルス振幅Vとパルス幅tからなる波形の場合、発熱抵抗器の中に消散する電力は V^2/R であり、発熱抵抗器の中に消散するエネルギーは $V^2 t/R$ である。

【0003】

コントローラ14によって電気パルス源16からノズル30に印加される電圧が高すぎると、インクジェット印刷ヘッドの動作寿命が短くなり、初期故障を引き起こす。反対に、印加される電圧が低すぎると、ノズル30は確実に発射しないか、あるいは全く発射しない。したがって、当業界では、確実にノズルを発射させ、その一方でインクジェット印刷ヘッド10の動作寿命を大きく損なわないような、ノズルに印加されるべき好適な電圧を決定できることが重要である。

10

【0004】

好適な印加電圧を決定するための従来方式の一例を図2に示す。この従来方式では一連のスウォッチ（swatch）101が印刷され、各スウォッチは、同じパターン密度を有する（つまり、発射するように選択されたノズルの数が同じ）が、それぞれ連続的に異なる印加電圧で印刷される。図2の例では、最初のスウォッチ102が選択されたすべてのノズルを発射させる高い電圧で印刷され、その後の各スウォッチは少しずつ低い電圧で印刷され、最終的に最後のスウォッチ103は、選択されたノズルのいずれも発射しない、またはわずかなパーセンテージだけしか発射しないような低い電圧で印刷される。（図2に示されるスウォッチ101のテクスチャは、各スウォッチの反射率の変化を示すためだけに用いられており、どのノズルが発射し、どれがしなかったかを正確に示すために用いられてはいない点に留意すべきである。）

20

【0005】

引き続き図2の例に関して、一連のスウォッチ101は次に、光学スキャナで走査されて、どのスウォッチが1つ前のスウォッチより有意に低い反射率を示しているかが判断され、ほとんどのノズルが確実に発射する電圧が決定される。詳しく見るために、図3は、選択されたノズルに印加される電圧に対するその電圧で生成されるスウォッチの反射率のグラフを示す。図3のグラフは連続関数を示しているが、図2に示されるスウォッチを光スキャナで読み取ることによって提供されるデータからグラフを作成すると、例えば離散点201-210が現れるであろう。光学スキャナは例えば最初のスウォッチ102の反射率を読み取って点210を決定する。次に、光学スキャナは2つ目のスウォッチの反射率を読み取って点209を決定し、その後もこれを繰り返す。好適な印加電圧を決定するために、点201から210までの連続する点の反射率の、所定の量を超える最初の実質的な差にフラグが立てられ、反射率の最初の実質的な差を生じさせた点の間のある点が、好適な印加電圧として選択される。図2の例において、点209に対応する2つ目のスウォッチと、点208に対応する3つ目のスウォッチの間の反射率の差は、反射率の最初の実質的な差を生じさせた点として選択されるであろう。したがって、点209と208に対応する電圧の間の電圧（両方の点における電圧を含む）が好適な印加電圧として選択されてもよい。しかしながら、印刷ヘッド10がどのように校正されるかによって、点209, 208の間の反射率の差が十分に実質的でないことがあり、その代わりに例えば点208, 207の間の反射率の低下が、好適な印加電圧を決定するために使われるかもしれない。

30

40

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

上記のような従来方式の欠点は、スウォッチの反射率の測定が、スウォッチの印刷される基板の特性に依存する点である。特に、インクの広がり方と相互作用は使用される基板によって違う。したがって、同じ一連のスウォッチについての反射率測定は、スウォッチが印刷される基板によって異なる。さらに、スウォッチの反射率測定は、湿度や温度な

50

どの環境条件にも依存する。そのため、同じ種類の基板の上に印刷された同じ一連のテストウォッチが、印刷環境の湿度および/または温度によって異なることがよくある。その結果、当業界では、これらの要因の影響に無関係な、あるいはこれを低減させるような好適な印加電圧を決定する方法が求められる。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記の問題は当業界において、本発明の実施例による、流体吐出マーキング機器のターンオンエネルギー（TOE）、例えば電圧を校正するシステムと方法によって対処され、技術的解決が実現される。本発明の1つの実施例では、基準オブジェクトがマーキング機器によって第一の種類の基板の上に印刷される。さらに、複数のテストオブジェクトがマーキング機器によって第一の種類の基板の上に、各種の、つまり連続するエネルギーレベルで印刷される。テストオブジェクトは、基準オブジェクトの印刷と同時に、または略同時に印刷されてもよい。基準オブジェクトとテストオブジェクトが印刷された後に、複数のテストオブジェクトの中で、基準オブジェクトと近似する少なくとも1つのテストオブジェクトが選択される。本発明の1つの実施例によれば、基準オブジェクトに最も近似するテストオブジェクトとは、他のテストオブジェクトより、反射率が基準オブジェクトに近いテストオブジェクトである。選択されたテストオブジェクトを印刷するのに使われたエネルギーレベルを利用し、マーキング機器で使用するためのTOEの決定を容易にする。

10

【0008】

同じ種類の基板の上に印刷されたテストオブジェクトを基準オブジェクトと比較することにより、TOEは基板の特性に関係なく判断できる。さらに、テストオブジェクトと基準オブジェクトを同時に、または略同時に印刷し、これらと比較することにより、TOEの判断は、湿度および/または温度のような環境条件に関係なく行うことができる。

20

【0009】

本発明の実施例によれば、基準オブジェクトは第一のパターン密度で印刷され、複数のテストオブジェクトは所望の第二のパターン密度で印刷されるが、この所望の第二のパターン密度は、第一のパターン密度より高いパターン密度を有する。本発明の1つの実施例では、第一のパターン密度は約12.5%の密度の格子縞模様である。さらに、本発明の1つ実施例では、所望の第二のパターン密度は約25%の密度の格子縞模様である。また、本発明の1つの実施例では、基準オブジェクトとテストオブジェクトは、1行に印刷された一連のウォッチである。

30

【0010】

本発明の1つの実施例によれば、流体吐出マーキング機器はインクジェット印刷機器であり、流体はインクである。

【0011】

上記の実施例に加え、他の実施例が、図面を参照し、以下の詳細な説明を読むことによって明らかとなる。

【0012】

本発明は、実施例に関する以下の詳細な説明を添付の図面と併せて読むことで、より理解しやすいであろう。添付の図面は、本発明の概念を説明するためのものであり、縮尺比に従ったものではない。

40

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】従来のインクジェット印刷システムを示す図である。

【図2】従来の方式によって印刷された一連のスウォッチの例を示す図である。

【図3】電圧対反射率パーセンテージを示すグラフの例である。

【図4】本発明の実施例による、マーキング機器のターンオンエネルギーを校正するためのシステムを示す図である。

【図5】本発明の実施例による、マーキング機器のターンオンエネルギーを校正する方法を示す図である。

50

【図6】本発明の実施例によって印刷された基準オブジェクトとその後の一連のテストオブジェクトを示す図である。

【図7】本発明の実施例による、連続的に低下させた電圧で印刷された一連の50%の格子縞模様のテストオブジェクトと、基準電圧で印刷された25%の格子縞模様の基準オブジェクトを示す図である。

【図8】本発明の実施例による、テストまたは基準オブジェクトの異なるパターンと密度の例を示す図である。

【図9】本発明の実施例による、図6の例のテストオブジェクトと基準オブジェクトの比較を示す図である。

【発明を実施するための形態】

10

【0014】

本発明の実施例は、とりわけ、基準オブジェクトを複数のテストオブジェクトと比較することによって、流体吐出マーキング機器のためのターンオンエネルギー、例えば電圧を校正するステップを含み、オブジェクトはすべて、校正の対象となるマーキング機器によって印刷される。基準オブジェクトは、本発明の1つの実施例によれば1つのスイッチであってもよく、これはマーキング機器のノズルの全部またはほとんど全部を確実に発射させることがわかっている電圧 V_0 で印刷されてもよい。同じくスイッチとすることのできるテストオブジェクトは、各種の異なる電圧レベルで印刷される。基準オブジェクトとテストオブジェクトは、基板の種類によって異なる流体の相互作用の影響を回避するために、同じ種類の基板上に印刷されてもよい。また、基準オブジェクトとテストオブジェクトは、異なる環境条件の下でオブジェクトが印刷された場合の影響を回避するために、同時に、または略同時に印刷されてもよい。したがって、信頼できるTOEは、使用される基板の種類および/またはそのときの環境条件に関係なく決定される。

20

【0015】

詳しく見るために、本発明の1つの実施例によるマーキング機器のターンオンエネルギーの校正のためのシステム300を示す図4について説明する。詳しくは、インクを吐出するインクジェットプリンタなどの流体吐出マーキング機器302が、基準オブジェクト305と複数のテストオブジェクト309を含むシート304を印刷する。分かりやすくするために、すべてのオブジェクト305, 309を含むシート304が1枚示されているが、当業者であれば、これらのオブジェクト305, 309は複数のシート上に印刷されてもよいことがわかるであろう。

30

【0016】

業界で周知の光学スキャナのような走査機器306が、シート304の上のオブジェクト305, 309からの情報を記録する。本発明の1つの実施例によれば、走査機器306は、オブジェクト305, 309の反射率を記録する。しかしながら、当業者であれば、その他の種類の情報も走査機器306で取得できることが明らかであろう。例えば、オブジェクトの光学濃度を測定してもよいであろう。例えば白い紙の基板においてインクで覆われる部分が増えるにつれて低下する反射率と異なり、光学濃度は、白い紙の基板においてインクで覆われる部分が増えるにつれて増加する。別の例として、透明な媒体に印刷する場合には、印刷されたオブジェクトを通る光透過率の測定を利用することができる。

40

【0017】

走査機器306は、オブジェクト305, 309から取得した走査情報307をデータ処理システム308に伝送する。走査機器306は、走査情報307の取得中にこの情報307を伝送しても、走査情報307をすべて取得した後に、一括伝送してもよい。図には走査機器306と別に示されているものの、当業者であれば、データ処理システム308と走査機器306は、1つの機器の一部であってもよいことがわかるであろう。

【0018】

データ処理システム308は、1つまたは複数のコンピュータアクセス可能なメモリに記憶されているコンピュータコードの命令を受け、少なくとも走査情報307とデータ記憶システム310からの電圧情報に基づいてTOE 314を決定する。(本明細書にお

50

いて、「ターンオンエネルギー」(TOE)とは、例えば、インクがノズルから吐出されるのを助けるためのメカニズム、例えば電圧、パルス幅等を総称するために使用されている。)電圧情報は、テストオブジェクト309の印刷に使用される、電圧レベル等のエネルギーレベルを説明するデータを含んでいてもよい。

【0019】

データ処理システム308は、連通可能に接続された1つまたは複数のコンピュータを備えていてもよい。「コンピュータ」という用語はあらゆるデータ処理機器を含むものであり、例えばデスクトップコンピュータ、ラップトップコンピュータ、メインフレームコンピュータ、携帯情報端末、ブラックベリーおよび/またはその他、データを処理し、および/またはデータを管理し、および/またはデータを扱うためのあらゆる機器が含まれ、電気および/または磁気および/または光および/または生物学的コンポーネントおよび/またはその他のいずれかで実現されているかを問わない。

10

【0020】

データ記憶システム310は、1つまたは複数のコンピュータアクセス可能メモリを備えていてもよい。データ記憶システム310は、複数のコンピュータおよび/またはデバイスを介して連通可能に連結された複数のコンピュータアクセス可能メモリを備える分散型データ記憶システムとすることができる。反対に、データ記憶システム310は分散型データ記憶システムである必要はなく、したがって、1つのコンピュータまたはデバイス内に配置される1つまたは複数のコンピュータアクセスメモリでもよい。

【0021】

「連通可能に連結される」という語句は、デバイスおよび/またはコンピュータおよび/またはプログラムの間の、データ通信が行われる無線、有線、またはその両方のあらゆる種類の連結を含むものとする。さらに、「連通可能に連結される」という語句は、1つのコンピュータ内のデバイスおよび/またはプログラムの間の連結、異なるコンピュータの中に設置されたデバイスおよび/またはプログラムの間の連結、全くコンピュータの中に設置されていないデバイスの間の連結を含むものとする。この点に関して、図ではデータ記憶システム310はデータ処理システム308と別に示されているが、当業者であれば、データ記憶システム310が完全に、または部分的にデータ処理システム308の中に保存されてもよいことがわかるであろう。

20

【0022】

「コンピュータアクセス可能メモリ」という語句は、揮発性または不揮発性、電子、磁気、光、その他、あらゆるコンピュータアクセスデータ記憶装置を含むものであり、例えば、フロッピー(登録商標)ディスク、ハードディスク、コンパクトディスク、DVD、フラッシュメモリ、ROM、RAM等である。

30

【0023】

本発明の実施例によるシステム300のコンポーネントについて説明したが、本発明の実施例によるこのようなシステム300が動作する方法400を、図5を参照しながら説明する。図5のステップS402、S404は、図4に示されるシート304の印刷を示している。図5のステップS402に記されているように、基準オブジェクト305が、第一のパターン密度と既知の「オン」エネルギーレベル、例えば電圧V₀で印刷される。既知の「オン」エネルギーレベルは、マーキング機器302の全部またはほとんどのノズルが確実に発射するエネルギーレベルである。一般的なインクジェットマーキング機器のこのようなエネルギーレベルは、例えば28ボルトまたは約28ボルトである。図5のステップS404において、マーキング機器302は、基準オブジェクトの印刷に使用された第一のパターン密度より高い、所望の第二のパターン密度でテストオブジェクト309を印刷する。さらに、各テストオブジェクト309は異なる電圧で印刷され、その結果、各テストパターンは、特定のパーセンテージの選択されたノズルを発射させることによって生成される。

40

【0024】

図6は、使用可能な1つのパラメータ群にしたがって生成されたシート304の例を示

50

す。図2と同様に、図6に示されるスウォッチのテクスチャは、各スウォッチの反射率の変化を示すためだけに用いられており、どのノズルが発射し、どれがしなかったかを正確に示すために用いられてはいない点に留意すべきである。図6の例において、基準オブジェクト305は、既知の「オン」電圧 V_o で、12.5%の密度の格子縞模様によって生成されたスウォッチである（つまり、全ノズルの12.5%が発射し、発射したノズルが格子縞模様を形成する）。この例は基準オブジェクトの印刷に12.5%の密度の格子縞模様を用いているが、当業者は、これ以外の密度やパターンも利用できることがわかるであろう。例えば、図7は、基準オブジェクト702を使用した例を示しており、これは25%の密度の格子縞模様である。さらに、1/4や1/8以外の基準パターンの密度、例えば3/16, 1/16なども使用できる。これに加え、格子縞模様も必須ではない。基準オブジェクト305のパターンの種類としては、最も近い印刷画素との重複がほとんど、または全くない、規則的に離間された印刷画素がある。この点に関して、図8は、それぞれ12.5%の格子縞模様、12.5%の格子縞状でない模様、6.25%の格子縞状でない模様であるパターン密度802, 804, 806を示している。さらに、図6において、基準オブジェクト305はスウォッチとして示されているが、当業者は、その他のオブジェクトも利用できることがわかるであろう。

10

20

30

40

50

【0025】

図6の実施例における一連のテストオブジェクト309は、基準オブジェクト305と同じ基板（つまり、シート304）の上に同時に、または略同時に生成される。しかしながら、当業者は、一連のテストオブジェクト309が1枚または複数のシートの上に生成されても、基準オブジェクト305が印刷されたシートとは別の1枚または複数のシートの上に生成されるもよいことがわかるであろう。テストオブジェクト309の印刷されるシートが基準オブジェクト305の印刷されるシートと同じ種類であるかぎり、本明細書で説明するTOEの計算は、異なる流体吐出マーキング機器を校正するために異なる種類の基板を使うことによる影響とは全く、またはほとんど無関係となる。さらに、基準オブジェクト305をテストオブジェクト309と同時に、または略同時に印刷することにより、本明細書で説明するTOEの計算は、温度や湿度などの異なる環境条件の下で異なる流体吐出マーキング機器を校正することによる影響とは全く、またはほとんど無関係な結果を生むことができる。しかしながら、基準オブジェクト305をテストオブジェクト309と同時に、または略同時に印刷しなくても良好なTOE計算結果が得られるため、本発明は、このような同時または略同時の印刷に限定されない。

【0026】

図6の例において、一連のテストオブジェクト309は、25%の密度の格子縞模様で印刷される。しかしながら、基準オブジェクト305と同様に、テストオブジェクトと基準オブジェクトの両方が電圧 V_o で印刷される場合に、テストオブジェクトが基準オブジェクト305のそれより高い所望のパターン密度で印刷されるかぎり、他の密度とパターンも利用できる。

【0027】

また、図6の例に示される個々のテストオブジェクト501 - 514は、それぞれが1つ前のテストオブジェクトより連続的に低いエネルギーレベル、例えば電圧レベルで印刷される。例えば、最初のテストオブジェクト501は、マーキング機器302のノズルの全部またはほとんど全部を発射させることが分かっている電圧 V_o で印刷されてもよい。最後のテストオブジェクト514は、マーキング機器302のノズルを全く、またはそのわずかしが発射させないことが分かっている電圧で印刷されてもよい。例えば、最初のテストオブジェクト501が27ボルトの電圧で印刷され、その後、各テストオブジェクトが1つ前のテストオブジェクトより0.5ボルト低い電圧で印刷されてもよい。つまり、2番目のテストオブジェクト502は、26.5ボルトで印刷され、3番目のテストオブジェクト503は26ボルトで印刷され、その後はこれが繰り返される。図7は別の例を示しており、この中で、参照番号704, 706, 708は、1つ前のテストオブジェクトより1ボルト低い電圧レベルで印刷された50%の格子縞模様で印刷されたテストオブ

ジェクトを示す。図7の黒い点は適正に発射したノズルから吐出されたインクを表し、影付きの点はインクがノズルから吐出されるはずであった領域を表し、白い点はインクがノズルから適正に吐出されなかった領域を表す。図7からわかるように、電圧は各テストオブジェクトについて低減されるため、実際に印刷される所望の印刷画素は連続的に少なくなる。

【0028】

図6は、連続的に低減された電圧で印刷される直線状の一連のテストオブジェクトを示しているが、当業者は、オブジェクトのその他の配列（直線配列以外）も使用でき、また、連続的に印刷されるオブジェクトの各々の電圧が1つ前オブジェクトより低い代わりに高くてもよいことがわかるであろう。さらに、テストオブジェクトは、電圧を直線的に変化させずに印刷されてもよい。例えば、テストオブジェクトは、各テストオブジェクトが異なる電圧で印刷される格子状に印刷することもできるが、各テストオブジェクトの電圧は必ずしも周囲のテストオブジェクトからの一定の幅で異なっているとは限らない。さらに、テストオブジェクトの印刷に使用される電圧を変化させるのではなく、テストオブジェクトの印刷に使用されるパルス幅やパルス波形を変化させてもよい。

10

【0029】

本発明の実施例はしばしば、それぞれテストオブジェクトの印刷に使用される異なるエネルギーレベルまたは異なる電圧レベルについて述べている点に注意すべきである。各テストオブジェクト309について変化されるパラメータが電圧である場合（パルス幅は一定にする）、前述のようにエネルギーは単純に電圧に関係する。

20

【0030】

図5のステップS406において、走査機器306は、シート304上の基準オブジェクト305を読み取り、そこからの情報を抽出する。本発明の1つの実施例によれば、走査機器306は、基準オブジェクト305から反射率情報を抽出し、これは、図9の例に示されるように、166反射率単位RUと測定されている。ステップS408において、走査機器306は、テストオブジェクト309の少なくともいくつかから、反射率などの情報を抽出する。前述のように、反射率単位を使用する代わりに、光学濃度単位を使ってもよいが、この場合は、以下の方程式1を相応に変更する必要がある。

【0031】

図9は、走査機器306によりテストオブジェクト309から抽出された反射率の例を示す。図2, 6と同様に、図9に示されるスウォッチのテクスチャは、各スウォッチの反射率の変化を示すためだけに用いられており、どのノズルが発射し、どれがしなかったかを正確に示すために用いられてはいない点に留意すべきである。この点に関して、スウォッチのテクスチャは、実際にはスウォッチの右に示される反射率の数値を表していないかもしれない。したがって、スウォッチのテクスチャは、例として使用されるにすぎない。

30

【0032】

さらに、図9は、テストオブジェクト309の各々を印刷するのに用いられたエネルギーレベル、例えば電圧レベルも示している。走査機器306によって得られた情報307は、データ処理システム308に伝送される。データ処理システム308は、どのテストオブジェクト309が基準オブジェクト305に近似しているかを特定する。図6の実施例において、データ処理システム308は、少なくとも、(a)基準オブジェクト305の反射率より大きくて最も近い反射率を有するテストオブジェクトと、(b)基準オブジェクト305の反射率より小さくて最も近い反射率を有するテストオブジェクトを特定する。これら2つのテストオブジェクトを特定する1つの方法は、テストオブジェクトの反射率を一番小さいものから一番大きいものへと並べ、次に、各テストオブジェクトの反射率を1つずつ走査する。基準オブジェクト305より大きな反射率を示す最初のテストオブジェクトは、基準オブジェクト305の反射率より大きくて最も近い反射率を有するテストオブジェクトとして特定される。図9の例において、このテストオブジェクトは、187 RUの反射率を有するオブジェクトである。基準オブジェクト305の反射率より大きくて最も近い反射率を有するオブジェクトの1つ前のテストオブジェクトは、基準オ

40

50

プロジェクト 305 の反射率より小さくて最も近い反射率を有するテストオブジェクトとして特定される。図 9 の例において、このテストオブジェクトは、159 RU の反射率を有するテストオブジェクトである。

【0033】

図 5 のステップ S410 に示されているように、基準オブジェクト 305 に似たテストオブジェクトが特定された後に、TOE が次の方程式 (1) によって判断される。

$$V_{TOE} = V1 + [(V1 - V2)(R_{reference} - R1)] / (R1 - R2) \quad (1)$$

ただし、 V_{TOE} は、校正されるターンオンエネルギーに関連する電圧である。 $V1$ は、基準オブジェクト 305 の反射率より大きくて最も近い反射率 $R1$ を有するテストオブジェクトを印刷するのに用いられた電圧などのエネルギーレベルである。 $V2$ は、基準オブジェクト 305 の反射率 $R_{reference}$ より小さくて最も近い反射率 $R2$ を有するテストオブジェクトを印刷するのに用いられた電圧などのエネルギーレベルである。図 9 の例によれば、TOE は以下のように計算される。

$$V_{TOE} = 21.5 + [(21.5 - 21)(166 - 159)] / (159 - 187) = 21.375V$$

V_{TOE} は、マーキング機器 302 のノズルの X パーセントを発射させるのに必要な電圧などのエネルギーレベルを示す。X は、方程式 (2) によって計算される。

$$X = (D_{reference} / D_{test}) * 100 \quad (2)$$

ただし、 $D_{reference}$ は基準オブジェクトを印刷するのに用いられるパターン密度であり、 D_{test} はテストオブジェクトを印刷するのに用いられるパターン密度である。図 6, 9 の例において、 $D_{reference}$ は 12.5%、 D_{test} は 25% である。したがって、 $X = 50\%$ で、この例において、 V_{TOE} はノズルの 50% が発射した電圧を示している。その結果、本発明によれば、オペレータは、基準オブジェクト 305 とテストオブジェクト 309 をそれぞれ生成するために用いられる密度を調整することによって、 V_{TOE} が何を表すかを決定することができることがわかる。

【0034】

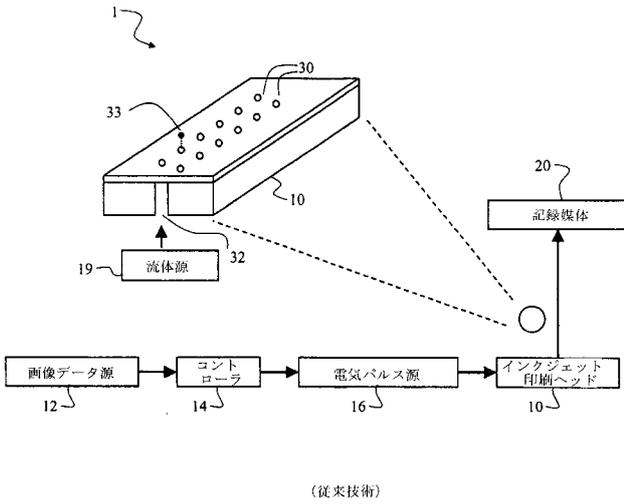
実際にプリンタ 302 を駆動するのに用いられる、反射電圧などの発射エネルギーレベルを決定するために、マーキング機器 302 の特徴と上記方程式 (2) から得られる X に基づいて、 V_{TOE} にオフセットが付加されてもよい。発射電圧は、図 4 において、参照番号 312 によって表される。例えば、ステップ S412 において付加される任意のオフセットは、 V_{TOE} の 10% の付加であってもよい。しかしながら、このオフセットは上記の方程式 (2) から得られる X と、マーキング機器 302 の特徴など、その他の要因に依存する。

【符号の説明】

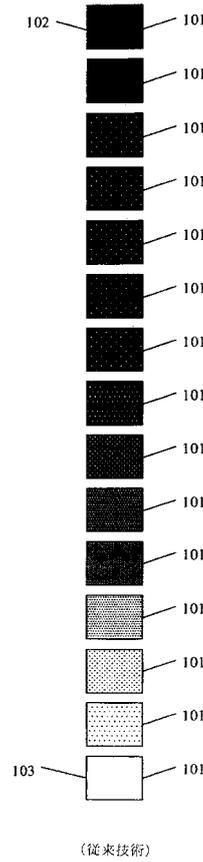
【0035】

S402 ステップ、S404 ステップ、S406 ステップ、S410 ステップ、S412 ステップ、1 印刷システム、10 印刷ヘッド、12 画像/画像データ源、14 駆動回路/コントローラ、16 電気パルス源、19 インクタンク/流体源、20 基板/記録媒体、30 ノズル、32 チャネル、33 小滴、101 スウォッチ、102 最初のスウォッチ、103 最後のスウォッチ、201-210 点、300 システム、302 マーキング機器/プリンタ、304 シート、305 基準オブジェクト、306 走査機器、307 伝送経路/走査情報、308 データ処理システム、309 テストオブジェクト、310 データ記憶システム、312 発射電圧/参照番号、314 ターンオンエネルギー、400 方法、501-514 テストオブジェクト、702 基準オブジェクト、704 テストオブジェクト、706 テストオブジェクト、708 テストオブジェクト、802 パターン密度、804 パターン密度、806 パターン密度。

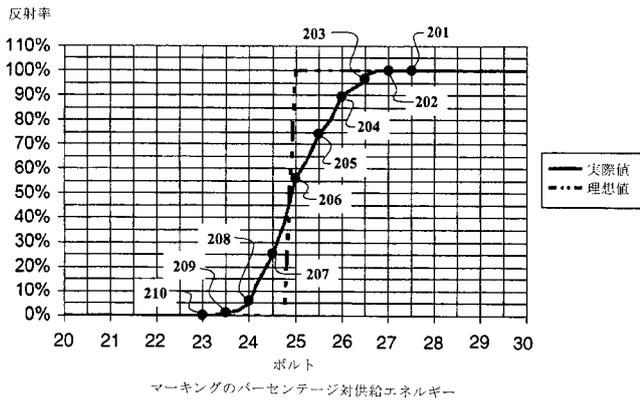
【図1】



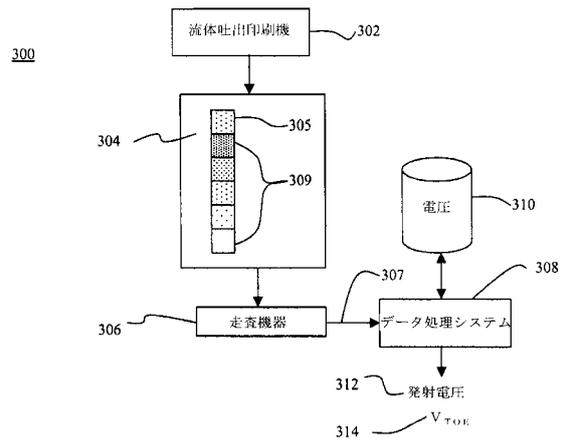
【図2】



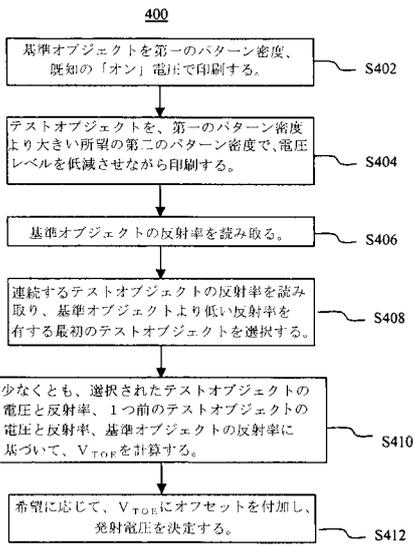
【図3】



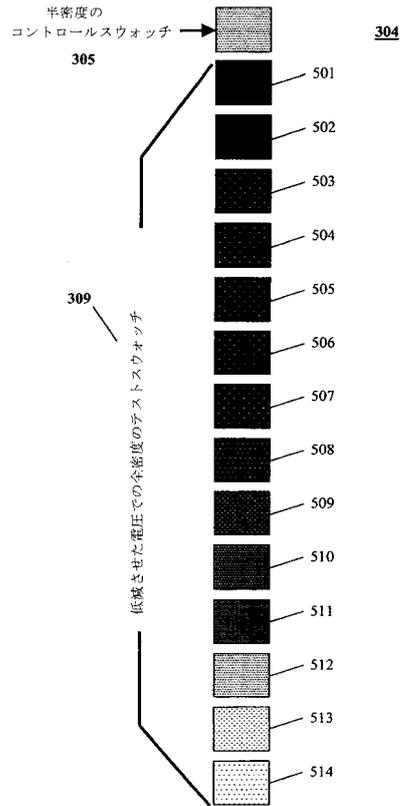
【図4】



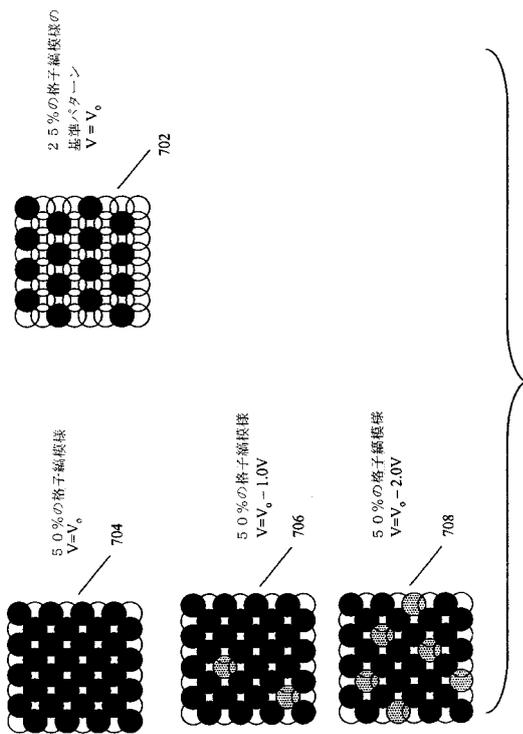
【 図 5 】



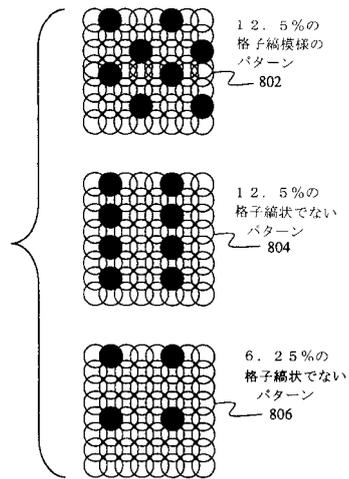
【 図 6 】



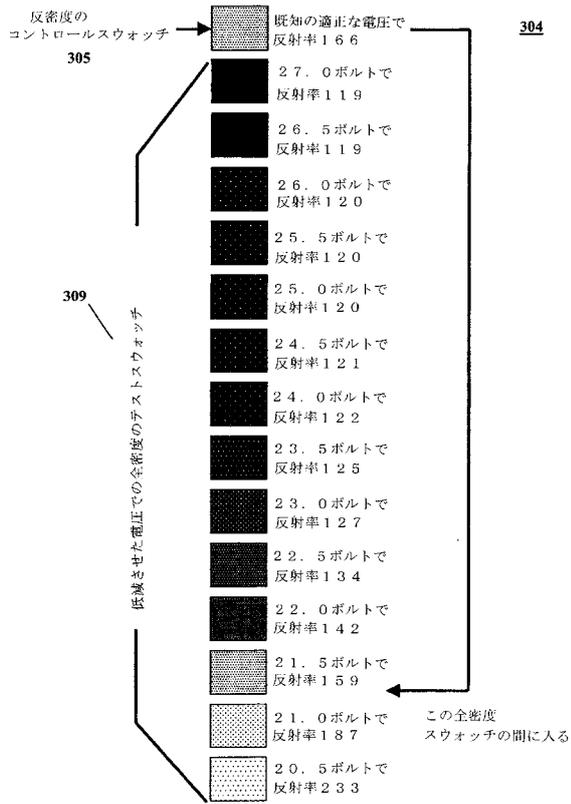
【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】



【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/US2007/024885

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. B41J2/05 B41J2/36 B41J29/393		
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) 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		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 925 925 A (CANON KK [JP]) 30 June 1999 (1999-06-30) paragraphs [0017], [0024] - [0029], [0069] - [0073], [0091] - [0098] figure 3	1,2,8,9, 11
X	US 2006/187256 A1 (ITO MASAHARU [JP]) 24 August 2006 (2006-08-24) paragraphs [0003], [0047], [0048], [0053]	1
A	US 2004/085384 A1 (JU YOUNG-BOK [KR] ET AL) 6 May 2004 (2004-05-06) paragraph [0035]	1,2
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family 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. *&* document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 19 June 2008		Date of mailing of the international search report 02/07/2008
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Bonnin, David

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/US2007/024885

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0925925 A	30-06-1999	US 6377358 B1	23-04-2002
US 2006187256 A1	24-08-2006	JP 2006231611 A	07-09-2006
US 2004085384 A1	06-05-2004	CN 1498759 A	26-05-2004
		KR 20040039527 A	12-05-2004

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, LV, MC, MT, 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, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW