

(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2008-518265  
(P2008-518265A)

(43) 公表日 平成20年5月29日(2008.5.29)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>G03G 15/00 (2006.01)</b>	G03G 15/00 303	2C262
<b>G03G 15/01 (2006.01)</b>	G03G 15/01 113A	2H027
<b>G03G 15/04 (2006.01)</b>	G03G 15/01 112A	2H076
<b>B41J 2/52 (2006.01)</b>	G03G 15/04	2H300
<b>H04N 1/23 (2006.01)</b>	B41J 3/00 A	5C074

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 14 頁) 最終頁に続く

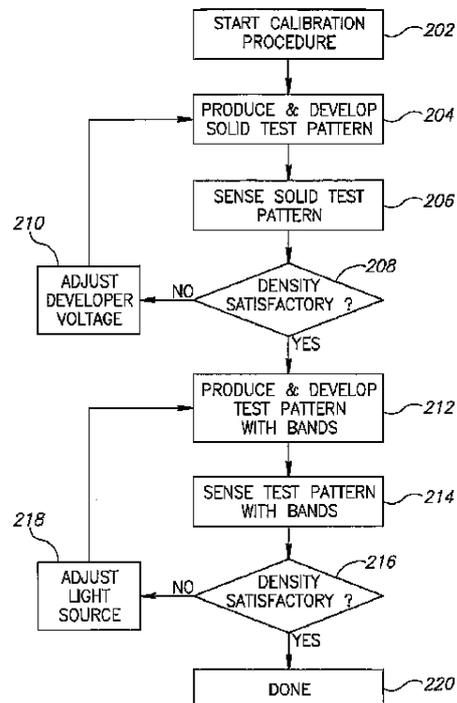
(21) 出願番号 特願2007-538606 (P2007-538606)  
 (86) (22) 出願日 平成16年10月28日 (2004.10.28)  
 (85) 翻訳文提出日 平成19年7月2日 (2007.7.2)  
 (86) 国際出願番号 PCT/IL2004/000988  
 (87) 国際公開番号 W02006/046224  
 (87) 国際公開日 平成18年5月4日 (2006.5.4)

(71) 出願人 503003854  
 ヒューレット-パッカード デベロップメント カンパニー エル. ピー.  
 アメリカ合衆国 テキサス州 77070  
 ヒューストン 20555 ステイト  
 ハイウェイ 249  
 (74) 代理人 100087642  
 弁理士 古谷 聡  
 (74) 代理人 100076680  
 弁理士 溝部 孝彦  
 (74) 代理人 100121061  
 弁理士 西山 清春  
 (72) 発明者 ハルシュ, シュロモ  
 イスラエル国74019・ネスジオナ, エ  
 リヤフ・ミロン・ストリート・5/8  
 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ドットゲイン及び色の線形化の二重較正

(57) 【要約】

電子写真式プリンタを較正する方法は、a)パワー制御可能な光源のビームを使用して、縞状テストパターン及びべた塗りテストパターンの潜像を生成し、b)現像電圧を有する電極を利用して、縞状テストパターン及びべた塗りテストパターンをトナーで現像し、c)現像された縞状テストパターンのトナー平均光学濃度及び現像されたべた塗りテストパターンのトナー平均光学濃度を測定し、及びd) 2つのパターンの測定されたトナー平均光学濃度が、所定の限度内で所望の光学濃度に合致するように、(i)現像電圧並びに(ii)ビームのパワー及び/又は直径のうち的一方又は両方を調整することを含む。



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

電子写真式プリンタを校正する方法であって、

a) パワー制御可能な光源のビームを使用して縞状テストパターン及びべた塗りテストパターンの潜像を生成し、

b) 現像電圧を有する電極を利用して、前記縞状テストパターン及び前記べた塗りテストパターンをトナーで現像し、

c) 前記現像された縞状テストパターンのトナー平均光学濃度及び前記現像されたべた塗りテストパターンのトナー平均光学濃度を測定し、及び

d) 前記 2 つのパターンの前記測定されたトナー平均光学濃度が、所定の限度内で所望の光学濃度に合致するように、(i) 前記現像電圧並びに(ii) 前記ビームのパワー及び/又は直径のうち的一方又は両方を調整することを含む、電子写真式プリンタを校正する方法。

10

**【請求項 2】**

前記現像電圧は、前記べた塗りテストパターンの前記測定されたトナー平均光学濃度が前記べた塗りテストパターンの目標トナー光学濃度よりも低い場合、前記現像されたべた塗りテストパターンの前記トナー光学濃度を上げるような方向に調整され、前記現像されたべた塗りテストパターンの前記測定されたトナー平均光学濃度が前記べた塗りテストパターンの前記目標トナー光学濃度よりも高い場合、前記現像されたべた塗りテストパターンの前記トナー光学濃度を下げるような方向に調整され、前記方法は、

20

e) 前記縞状テストパターンの前記測定されたトナー平均光学濃度が前記縞状テストパターンの目標トナー光学濃度よりも低い場合、前記現像された縞状テストパターンの前記トナー光学濃度を上げるような方向に、及び前記現像された縞状テストパターンの前記測定されたトナー平均光学濃度が前記縞状テストパターンの前記目標トナー光学濃度よりも高い場合、前記現像された縞状テストパターンの前記トナー光学濃度を下げるような方向に、前記光源のパワー及び前記ビームの有効幅のうち的一方又は両方を調整することを含む、請求項 1 に記載の方法。

**【請求項 3】**

前記縞状テストパターンの面積の半分を超える面積は、トナーが実質的に存在しないバンドと交互になったほぼ最高のトナー濃度のバンドを含む、請求項 1 又は 2 に記載の方法。

30

**【請求項 4】**

前記縞状テストパターンの面積の半分を超える面積は、トナーが実質的に存在しないバンドと交互になったほぼ最高のトナー濃度のバンドを含み、各バンドがドット 10 個分より小さい幅である、請求項 3 に記載の方法。

**【請求項 5】**

前記縞状テストパターンの面積は、トナーが実質的に存在しないバンドと交互になったほぼ最高のトナー濃度のバンドを含み、各バンドがドット 1 ~ 5 個分の幅である、請求項 4 に記載の方法。

**【請求項 6】**

各バンドがドット 1 ~ 3 個分の幅である、請求項 5 に記載の方法。

40

**【請求項 7】**

前記縞状テストパターンの面積は、トナーが実質的に存在しないバンドと交互になったほぼ最高のトナー濃度のバンドを含み、前記最高のトナー濃度を有するバンドが前記縞状テストパターンの面積の 20% ~ 60% を含む、請求項 1 ないし 6 のいずれか 1 項に記載の方法。

**【請求項 8】**

電子写真式プリンティングの方法であって、

a) 請求項 1 ないし 7 のいずれか 1 項に記載の電子写真式プリンタを校正する方法に従ってプリンタを校正し、

50

- b) 前記光源のビームを使用して前記感光シリンダ上に潜像を生成し、
- c) 前記現像電圧の前記電極を利用して前記トナーで前記潜像を現像し、及び
- d) 前記現像された潜像を印字媒体に直接的又は間接的に転写することを含む、電子写真式プリンティングの方法。

【請求項 9】

前記潜像を生成することは、複数の輝度レベルが、デジタル被覆レベルと前記被覆レベルに対応するプリントされたトナー濃度との間の非線形な関係を補償するように調整されているデジタル画像ファイルを使用することを含む、請求項 8 に記載の方法。

【請求項 10】

(a) ~ (d) が色の異なる複数のトナー毎に繰り返され、各色のトナーの前記現像された潜像が、その色の色分解されたものを含み、前記色分解されたものが単一の印字媒体上にほぼ位置合わせされてプリントされ、それによってカラープリント画像を生成する、請求項 8 又は 9 に記載の電子写真式プリント方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明の分野は電子写真式プリンタである。

【背景技術】

【0002】

電子写真式プリンタでは、変調された光源、一般にレーザが、感光シリンダの帯電した表面を走査し、表面の部分を放電させることによってデジタル画像ファイルから潜像を生成する。放電後、トナーを受け取るように意図された領域は第 1 の電圧であり、背景領域は第 2 の電圧である。見た目が中間の光学濃度であることを意図される領域は一般に、デジタル画像ファイルにハーフトーンパターンを使用することによって生成されるため、感光シリンダ上の各位置は第 1 の電圧及び第 2 の電圧のいずれか一方である。次いで、一般に第 1 の電圧と第 2 の電圧との間にある現像器電圧を有し、第 1 の電圧の領域と第 2 の電圧の領域とで電界の符号が異なるようにする電極の存在下で、潜像は、表面を電子写真トナーに露出させることによって現像される。トナーは帯電した粒子を含み、これらの粒子は、表面が第 1 の電圧である領域の感光面に引き寄せられ、表面が第 2 の電圧である領域から反発される。

【0003】

いくつかの従来技術のシステム、例えば、Gila他に付与された米国特許第 5,864,353 号に記載されているシステム（その開示を参照により本明細書に援用する）等では、ハーフトーン処理のドット構成は 2 部プロセスを使用して画定される。第 1 部では、ドットの濃度及びサイズが、レーザパワー及び現像電圧を変化させることによって画定される。

【0004】

ハーフトーンパターンの実際のドットは一般に、デジタル画像ファイルで規定される正方形のドットと等しくないサイズ及び形状であり、ドット面積の被覆の比に関して、「ドットゲイン」は一般に、その領域のハーフトーンパターンの平均濃度及び形状の非線形関数である。ドットゲインの理由には、レーザビームの有効幅（即ち、ビームが表面を放電させるのに十分な強度である領域の幅）が有限であること、及び感光シリンダ上、中間転写部材上、又は表面間での転写中にトナーが広がることが挙げられる。種々のピクセルハーフトーン構成に関するドットゲインは一般に、デジタルファイルハーフトーン面積の関数として実際の濃度を提供するルックアップテーブル（LUT）を使用して、画像が各領域において所望のトナー被覆を有するようにデジタル画像ファイルを変更することによって補償される（第 2 部）。しかし、ドットゲインは、例えば、部品の経年劣化又は環境条件の変化に起因して経時変化するため、プリンタを定期的に再校正しなければならない。

【0005】

Gila他に付与された上記米国特許では、2 部構成の方法が、LUT を毎回再計算する必

10

20

30

40

50

要なく、ドットのサイズ及び濃度の変化を補償するように電子写真式プリンタを校正する方法を提供する。2つのテストパターンが使用される。第1のパターンはトナーべた塗りであり、第2のパターンは50%ハーフトーンパターンである。(他のハーフトーンテストパターンも使用することができ、75%ハーフトーンテストパターンがHewlett-Packard製の多数のプリンタに使用されている)。まず、べた塗りパターンが所望のトナー光学濃度を有するように、現像器電圧が調整される。次いで、ハーフトーンパターンが所望の濃度を有するように、レーザパワー(これもレーザビーム幅に影響を及ぼす)が調整される。必要に応じて、この手順が繰り返される。この手順は、LUTを何ら変更することなく、他の濃度(50%より大きいか又は50%より小さい)のハーフトーンパターンでも同様に、正確なトナー濃度という結果になることが分かった。

10

**【0006】**

Gila他に付与された米国特許第4,680,646号(その開示を参照により本明細書に援用する)には、本願の図5に示された50%ハーフトーンパターンのような配置を含む、ドット配置の異なるハーフトーンパターンを校正用のテストパッチとして使用することが記載されている。

**【0007】****発明の概要**

本発明のいくつかの実施形態の様子は、レーザ(又は他の光源)のパワーを調整するために使用されるテストパターンが、図4及び図5に示すパターン等の従来技術においてテストパターンとして使用される50%ハーフトーンパターンではなく、それぞれの幅が一般にドット10個分を決して超えず、通常はドット1個分のみ又は数個分の幅であるトナーべた塗りバンドとトナーのないバンドとが交互になったものから成るパターンである電子写真式プリンタに関する。

20

**【0008】**

本発明者等は、Gila他の2部構成の方法が50%又は75%等の高い被覆率の値で使用される場合に、ルックアップテーブルが数日後に校正の機能を果たさなくなる可能性があることを見出した。本発明者等は、これは、方法の第1部で行われる測定がドットサイズに対して感度があまり高くなく、グレーレベル濃度が低くなるにつれて、低いグレーレベル濃度値用のルックアップテーブルがますます敏感になるという事実によってもたらされると確信する。さらに、第1のステップが実行される際に、小さなフォント及び線画の線幅が変化することが分かった。実際には、この方法の第1のステップが実行される度に、ルックアップテーブルの生成を再び行うことが望ましい。

30

**【0009】**

Gilaの第1のステップでの校正の尺度としてバンドを使用する本方法は、両方の低濃度グレーレベルの値に対して安定性の向上を提供するとともに、校正の第1のステップが実行される際に繰り返し可能なフォント及び線画も提供する。例えば、本発明の実施形態では、パターンは、2ドット幅のトナーべた塗りバンド(線)が、3ドット幅のトナーのないバンドと交互になったものから成る。このようなパターンのトナー平均濃度は、従来技術のハーフトーンテストパターンでのトナー平均濃度よりもレーザビームの有効幅(即ち、感光表面を横切る1回の走査中に感光表面がレーザによって有効に放電される領域の幅)に、より高い信頼性で相関する。

40

**【0010】**

Gila他による方法と同様に、現像器電圧及びレーザパワーを調整するためにべた塗りテストパターンが依然として使用され、デジタル画像ファイルのハーフトーン濃度を調整するためにLUTが使用される。結果としての画像は、中間ハーフトーン濃度及び高ハーフトーン濃度の領域では、Gila他の手順が使用される場合と同様に依然として同じ程度に良好である。しかし、上述したように、Gila他の手順は中間グレーレベル及び高グレーレベルの場合には良好な値を提供するが、バーコード、フォントサイズが小さいテキスト、手描きのリトグラフ、微細な線を有する他の画像のような細い線、又は安定した低グレーレベル値の細い線に対して必ずしも常に安定した線幅を提供するとは限らない。ドットサイ

50

ズの較正に細いバンドを利用することで、ドットサイズに対する較正の感度が上がり、その結果として低グレーレベル値、微細な線画、及び小さい又は細いフォントに対してより多く繰り返すことができる値が生成されることにより、ドットサイズをより良好に制御することが可能になる。

【0011】

本発明の実施形態によれば、電子写真式プリンタを較正する方法が提供され、その方法は、

a) パワー制御可能な光源のビームを使用して、縞状テストパターン及びべた塗りテストパターンの潜像を生成し、

b) 現像電圧を有する電極を利用して、縞状テストパターン及びべた塗りテストパターンをトナーで現像し、

c) 現像された縞状テストパターンのトナー平均光学濃度、及び現像されたべた塗りテストパターンのトナー平均光学濃度を測定し、及び

d) 2つのパターンの測定されたトナー平均光学濃度が、所定の限度内で所望の光学濃度に合致するように、(i) 現像電圧並びに(ii) ビームのパワー及び/又は直径のうち的一方又は両方を調整することを含む。

【0012】

本発明の一実施形態では、現像電圧は、べた塗りテストパターンの測定されたトナー平均光学濃度がべた塗りテストパターンの目標トナー光学濃度よりも低い場合、現像されたべた塗りテストパターンのトナー光学濃度を上げるような方向に調整され、現像されたべた塗りテストパターンの測定されたトナー平均光学濃度がべた塗りテストパターンの目標トナー光学濃度よりも高い場合、現像されたべた塗りテストパターンのトナー光学濃度を下げるような方向に調整され、上記方法は、

e) 縞状テストパターンの測定されたトナー平均光学濃度が縞状テストパターンの目標トナー光学濃度よりも低い場合、現像された縞状テストパターンのトナー光学濃度を上げるような方向に、及び現像された縞状テストパターンの測定されたトナー平均光学濃度が縞状テストパターンの目標トナー光学濃度よりも高い場合、現像された縞状テストパターンのトナー光学濃度を下げるような方向に、光源のパワー及びビームの有効幅のうち的一方又は両方を調整することを含む。

【0013】

本発明の実施形態では、縞状テストパターンの面積の半分を超える面積は、トナーが実質的に存在しないバンドと交互になったほぼ最高のトナー濃度のバンドを含む。

【0014】

本発明の実施形態では、縞状テストパターンの面積の半分を超える面積は、トナーが実質的に存在しないバンドと交互になったほぼ最高のトナー濃度のバンドを含み、各バンドはドット10個分より小さい幅である。

【0015】

本発明の実施形態では、縞状テストパターンの面積は、トナーが実質的に存在しないバンドと交互になったほぼ最高のトナー濃度のバンドを含み、各バンドはドット1～5個分の幅である。

【0016】

任意選択的に、各バンドはドット1～3個分の幅である。

【0017】

本発明の実施形態では、縞状テストパターンの面積は、トナーが実質的に存在しないバンドと交互になったほぼ最高のトナー濃度のバンドを含み、この最高のトナー濃度を有するバンドは縞状テストパターンの面積の20%～60%を含む。

【0018】

本発明の実施形態によれば、電子写真式プリンティング方法がさらに提供され、その方法は、

a) 本発明の実施形態に従ってプリンタを較正し、

- b) 光源のビームを使用して感光シリンダ上に潜像を生成し、
- c) 現像電圧の電極を利用してトナーで潜像を現像し、及び
- d) 現像された潜像を印字媒体に直接的又は間接的に転写することを含む。

## 【0019】

必要に応じて、潜像を生成することは、複数の輝度レベルが、デジタル被覆レベルとこの被覆レベルに対応するプリントトナー濃度との間の非線形の関係性を補償するように調整されているデジタル画像ファイルを使用することを含む。

## 【0020】

必要に応じて、(a) ~ (d) は色の異なる複数のトナー毎に繰り返され、各色のトナーの現像された潜像は、その色の色分解されたものを含み、この色分解されたものは単一の印字媒体上にほぼ位置合わせされてプリントされ、それによってカラープリント画像が生成される。

10

## 【0021】

本発明の例示的な実施形態について図面を参照して以下に説明する。図面は概して一定の縮尺に従わずに描かれており、同じ又は同様の参照番号が、別の図面での同じ又は関連する要素に使用される。

## 【0022】

## 例示的な実施形態の詳細な説明

図1は電子写真式プリンタ100を示す。光源102は、例えば、レーザから、弧106で示すように弧を描いて左右に動き、それによって帯電した感光シリンダ108の表面を線110に沿って走査するビーム104を生成し、レーザビームがオンになっているときに表面を局所的に放電させる。走査は、例えば、ビームが反射されながら、左右に回転又はスイングする光源102のミラー(図示せず)によって実行される。感光シリンダ108は、矢印109で示す方向に回転する。走査ビーム104は、ビームが走査し、且つ感光シリンダが回転する際にパワーをオンオフする又は変調することにより、感光シリンダ108の表面上に帯電領域と放電領域との二次元潜像を生成する。潜像は、その表面が現像ステーション112を通過する際に、トナー画像へと現像される。

20

## 【0023】

時々、プリンタ100は較正手順を受け、その場合、べた塗りプリントテストパターン114及び第2のテストパターン116が、テストパターンの潜像を生成し、それらを現像ステーション112で現像することによって感光シリンダ108上に生成される。較正手順は必要に応じて、各ページをプリントする前に、又は代案として規則的な時間間隔で、又はプリンタが電源投入される度に、又はプリンタの操作者が手動で開始する度に、又は任意の他の方法で決められた時間に行われる。

30

## 【0024】

必要に応じて、現像されたテストパターンの画像が次いで、圧胴124上の印字媒体122に転写される。代案として、現像された画像はまず中間転写部材(図示せず)に転写されてから印字媒体に転写される。センサ118が印字媒体上の各テストパターンのトナー平均光学濃度を測定し、この情報をコントローラ120に伝える。コントローラは、図2に示すように、光源102のパワーを制御するとともに、現像ステーション内の電極(図示せず)と感光シリンダ108の表面との間の電圧差を制御する。

40

## 【0025】

代案として、印字媒体上のテストパターンのトナー光学濃度を測定する代わりに、センサ118は感光シリンダ上に直接現像された画像、又は中間転写部材上に現像された画像のトナー光学濃度を測定する。この場合、テストパターンの画像は、任意選択的に印字媒体にまったく転写されない。印字媒体上のトナー光学濃度を測定することの潜在的な利点は、感光シリンダ及び中間転写部材の必要とされる特性により、それぞれの表面で可能な色の範囲が制限され、トナーを背景と区別しづらくする可能性があるが、印字媒体の色を、トナーとのコントラストが良好になるように選択できる(例えば、トナーが黒色の場合に白色の印字媒体を使用する)ことである。テストパターンのトナー光学濃度を測定するた

50

めに使用される印字媒体は、通常のプリントジョブに使用される印字媒体と同じである必要はない。

【0026】

図1に示されたプリンタ、及び図2に示された方法の特徴の多くは、例えば、Gila他による従来技術においても使用されるが、本発明をより明確に説明するために本明細書においていくらか詳細に説明する。従来技術と異なる本発明の特徴は、ドット幅の較正に使用されるテストパターンにおけるドットの配置である。本発明の実施形態による較正パターンの例を図1のテストパターン116として、図3により詳細に示す。

【0027】

テストパターン又は通常のプリントジョブからの感光シリンダ108の表面上に残留しているトナーはいずれも、クリーニング要素126によって除去され、感光シリンダ108の表面を、レーザユニット102により生成される次の潜像に向けて準備のできた状態にする。

10

【0028】

図2は較正手順を示すフローチャートである。この手順を単色トナーの場合について説明するが、必要に応じて、カラープリンティングの場合、この手順は使用される各色のトナー毎に繰り返される。必要に応じて、較正手順はプリントが行われる前に全色に対して行われ、コントローラは、光源パワー及び現像電圧についての情報を格納して、各色のトナーと共に使用する。較正手順は、異なる色分解毎に異なるトナー光学濃度エラーのほうが一般に、単色プリンティングでのトナー光学濃度のエラーよりも目立つため、カラープリンティングに特に有用である。

20

【0029】

手順は202において開始する。204において、べた塗りテストパターンの潜像が生成されて現像され、トナー画像を形成する。べた塗りテストパターンは、例えば、比較的小さな長方形の形状であるが、単一ピクセルよりもはるかに大きなサイズであり、あらゆるピクセルが最大トナー濃度にある。206において、べた塗りテストパターンのトナー平均光学濃度が、例えば、べた塗りテストパターンの平均反射率を測定することによって、センサ118を使用して測定される。必要に応じて、センサ118は制御された態様でべた塗りテストパターン114を照明し、べた塗りテストパターン114から、又はテストパターン114のかなりの部分から反射される光を積分する。

30

【0030】

208において、べた塗りテストパターン114の測定されたべた塗りトナー光学濃度が所望のべた塗りトナー光学濃度と比較される。一般に、センサ118は測定されたトナー光学濃度をコントローラ120に送るだけであり、コントローラ120が所望のトナー光学濃度との比較を行う。代案として、センサ118はデジタル画像ファイルのテスト値をコントローラ120に送り、コントローラ120がべた塗りトナー平均光学濃度を計算する。しかし、平均濃度を計算するか、又はさらにはそれを所望の値と比較するようにセンサを構成してもよい。

【0031】

テストパターン114の測定されたべた塗りトナー光学濃度が高すぎる、又は低すぎる場合、210において、現像シリンダ108の表面と現像ステーション112の電極との電圧差として規定される現像器電圧が、それに従って変更され、次いで、手順は204に戻り、現像器電圧の新しい値で潜像が現像される。例えば、べた塗りテストパターンのトナー光学濃度が低すぎる場合、現像器電圧は、トナーが付着されるべき潜像の領域でその電圧の大きさを増大する方向に変更される。これにより、潜像が現像される際に感光シリンダ上に付着されるトナーの濃度が大きくなるという結果になる。トナー光学濃度が高すぎる場合、電圧が逆の方向に変更される。

40

【0032】

必要に応じて、現像器電圧を変更する際に、トナー光学濃度の予想される変化を考慮して、制御理論の分野において既知の任意のアルゴリズムを使用して、所望のトナー光学濃

50

度に迫るために、測定されたトナー光学濃度と所望のトナー光学濃度との比が、現像器電圧の変更の際に考慮に入れられる。

【0033】

代案として、測定されたトナー光学濃度と所望のトナー光学濃度との差の符号のみを考慮し、現像器電圧が一定の量だけ増減される。代案として、現像器電圧は、測定されたトナー光学濃度、及び任意選択的に電圧変更に伴う濃度の変化率に基づいた値に1度だけ調整され、手順は繰り返されない。

【0034】

必要に応じて、コントローラは、現像器電圧が変更された回数の記録をとり、繰り返しの回数が或る数を超えた場合には現像器電圧の変更を止め、現像器電圧が最大値又は最小値に達した場合には、212に進み、及び/又はエラーメッセージをプリンタの操作者に発し、較正手順を終了させる。これは、例えば、プリンタがトナー切れした場合、又は何らかの誤作動があった場合に発生する可能性がある。手順は、測定されたトナー光学濃度が所望のトナー光学濃度にいくらかの許容範囲以内、例えば4%以内で合致した場合にも212に進む。本明細書において使用される限り、トナー光学濃度がX%以内で合致するとの言及は、例えば、目標トナー光学濃度が50%である場合、測定されたトナー光学濃度が(50 - X)% ~ (50 + X)%であることを意味する。

10

【0035】

212において、1組の平行バンド(線)を含む第2のテストパターン116が潜像として生成され、トナー画像へと現像される。代案として、第2のテストパターン116は常に、べた塗りテストパターン114と共に生成される。214において、テストパターン116のトナー平均光学濃度がセンサ118を用いて、べた塗りテストパターン114のトナー平均光学濃度を測定することに関して上述した任意の方法を使用して測定される。2つのテストパターンが常に共に生成される場合、必要に応じて、センサ118は両方のテストパターンのデジタル画像を生成し、例えば、コントローラによって実行されるソフトウェアを使用して各テストパターンのトナー平均光学濃度を計算する。

20

【0036】

216において、テストパターン116の測定されたトナー平均光学濃度が所望のトナー光学濃度に十分なほど近くないと判断される場合、218において、測定されたトナー平均光学濃度が所望のトナー光学濃度よりも高いか又は低いかに応じて、光源102のパワーが必要に応じてコントローラによって調整される。例えば、トナーが光源によって放電した感光シリンダの部分に付着され、測定されたトナー平均光学濃度が低すぎる場合、光源のパワーが増大されるが、測定されたトナー平均光学濃度が高すぎる場合、光源のパワーは低減される。トナーが、放電されない感光シリンダの部分に付着される場合、光源のパワーは逆方向に調整される。また、現像器電圧を制御する上記の制御アルゴリズムのいずれも、光源のパワーを制御するために必要に応じて使用される。必要に応じて、コントローラは、繰り返し回数が或る数を超え、及び/又はパワーが最大値又は最小値に達した場合に光源のパワーを変更するのを止め、次いで、コントローラは、220に進み、及び/又は現像器電圧について上述したのと同様に、エラーメッセージを発する。

30

【0037】

また、コントローラは、214で測定されたテストパターン116のトナー光学濃度が、或る許容範囲以内で所望のトナー光学濃度に合致する場合にも220に進む。220において、較正手順は終了する。

40

【0038】

また、光源102のパワーを増大すると、一般にビーム104の有効幅も増大し、ビームが感光シリンダ108に衝突する際に形成するスポットの有効サイズも増大する。これは例えば、光強度が高いほど、ビーム104の断面積が大きく、単位面積当たりで感光面を放電させるのに十分なパワーを有すること、及びさらには光源のパワーが高いほどFWHMビーム幅を大きくできることから当てはまる。べた塗りテストパターンのトナー光学濃度は光源のパワー及びビームの有効幅に対して比較的鈍感であるが、他のピクセルパタ

50

ーのトナー平均光学濃度は光源のパワー及び有効ビーム径に対して敏感である。

【0039】

必要に応じて、ビーム104の幅は、光源102のパワーとは無関係に制御可能であり、コントローラは、上述したように、光源のパワーを制御することによってビーム幅を間接的にのみ制御するのではなく、ビーム幅のみを制御するか、又はビーム幅及びパワーを独立して制御する。

【0040】

図3は、テストパターン116としての役割を果たすことができるトナーパターン316の詳細図を示す。図3では、黒色が最高トナー濃度を表し、白色がトナーなしを表すが、トナーの実際の色は黒色である必要はない。同様に、「グレートーン」又は「グレーレベル」という用語が、トナー光学濃度が100%と0%との間の中間にある領域の見た目を説明するために本明細書において使用されるが、トナーは黒色である必要はない。図3はパターンが明確に見られるように比較的少数のドットを示すが、実際のテストパターンでは、図3に示すパターン又は後述する他のパターンは、必要に応じて長さ及び/又は幅でより多くのドット分にわたって続くことを理解されたい。代案として、実際のテストパターンは図3に示すよりも少数のドットを使用する。トナーパターン316は、3ドット幅の白色のバンド(帯)で隔てられた、それぞれ2ドット幅の一連の平行な黒色線又は黒色のバンドから成る。このパターンは、光源のパワーを制御するために従来技術において使用される他のテストパターンよりも、実際のドットサイズにより密接に関連することが分かっている。理想的には、隣のドットがない単一ドットのパターンをテストパターンに使用できることに留意されたい。このようなパターンで最も密なもの、25%ドットブリントのパターンであろう。しかし、よく知られているように、単一ドット又は2ドットのパターンは、高い信頼性で転写されない可能性がある。通常のプリンティングでは、この現象は較正セットアップにおいて部分的に補償されることができ、これは許容できないエラーという結果になるであろう。

【0041】

図4は、16の輝度レベルを有する画像をプリントするために、従来技術において使用された典型的な50%ハーフトーンパターン416を示す。各ピクセルは4×4ドットの正方形である。50%輝度レベルのピクセルは、8個の黒色ドット及び8個の白色ドットを有する。孤立した黒色ドット(即ち、トナーの色が何であれ、最高トナー濃度のドット)は、感光シリンダから高い信頼性で転写されない、ひいてはプリントされた画像で失われる傾向があるため、8個の黒色ドットは密集した群に配置され、これは他の輝度レベルについても該当する。

【0042】

画像がかなり均等な輝度レベルの領域のみから成る場合、ルックアップテーブルは、パターン416のような中間輝度レベルの1つに使用されるドットパターンのトナー平均光学濃度を較正することによって光源が調整された状態で、ドットゲインを良好に補償する。しかし、画像が2値画像であり、各ピクセルが黒色及び白色のいずれかである単一ドットに対応し、画像がかなり非均等な領域、例えば1つのみ又は少数のドット幅である狭いバンドを含む場合、パターン416を光源調整用のテストパターンとして使用すると、良好な結果が得られない。Ikeda他によりテストパターンとして使用するために説明された輝度レベル50%の市松模様のドットパターンである図5のパターン516を使用しても、良好な結果は得られない。

【0043】

他方で、トナーパターン316を使用すると、かなり均等に広がったグレートーンを含む画像領域、及びかなり非均等な領域の両方で良好に機能する。第1に、このパターンはドットサイズに依然として非常に敏感でありながら、単一ドットパターンよりもはるかに高い信頼性で転写される。第2に、べた塗り光学濃度及び図3のパターンの平均光学濃度の測定値から実際のドットサイズを計算及び安定化することは、比較的簡単である。これにより、従来技術よりも良好なドットサイズの制御が可能になる。

10

20

30

40

50

## 【0044】

代案として、テストパターン116は、交互になった平行な黒色ドット及び白色ドットのバンドから成る他のパターンを使用し、黒色バンド及び白色バンドはそれぞれ、少数のドット、例えば10個のドットより少ないが少なくとも2つのドットである幅を有する。代案として、黒色バンド、白色バンド、又はこれら両方は1ドットのみ幅である。必要に応じて、黒色バンド、白色バンド、又はこれら両方は、ドット5個分以下、又はドット3個分以下の幅である。必要に応じて、黒色バンドはすべて同じ幅を有し、白色バンドはすべて同じ幅を有する。代案として、黒色バンド及び/又は白色バンドのすべてが同じ幅でない、より複雑なパターンがある。必要に応じて、黒色バンドの幅は白色バンドの幅とあまり異なっておらず、そのためトナーパターンが50%とあまり変わらない、例えば40%~60%のドット面積を有する。種々のドットパターンのテストパターン116が、種々のタイプの電子写真式プリンタに適合することができる。

10

## 【0045】

図2に戻って参照すると、代案として、テストパターン116の測定されたトナー光学濃度が所望のトナー光学濃度と合致したときに手順を終了する代わりに、制御が次いで204に戻り、新しい値を光源パワーに使用して、べた塗りテストパターン114が生成され、べた塗りテストパターンのトナー光学濃度が206において再び測定され、208においてべた塗りテストパターンの所望のトナー光学濃度と比較される。べた塗りテストパターンのトナー光学濃度が依然として所望の値に近い場合、較正手順は終了する。もしそうでなければ、べた塗りテストパターン114のトナー光学濃度と、テストパターン116のトナー光学濃度との両方が、それぞれの所望の値に近くなる現像器電圧及び光源パワーが見つかるまで、繰り返し反復が行われる。必要に応じて、現像器電圧及び光源パワーを交互に調整する代わりに、両方のテストパターンのトナー濃度の測定値を利用して、現像器電圧及び光源パワーの両方を調整する単一制御ループがある。例えば、Gila他によって説明されたように、2つのテストパターンから部分的に導出される異なるハーフトーンテストパターンを使用して、2つの制御変数である現像器電圧及び光源パワーに関してトナー濃度が見つけれ、2つの連立一次方程式が解かれて、2つのテストパターンに所望のトナー濃度を提供するものと予期される制御変数の値が見つけれ。

20

## 【0046】

次いで、手順は、必要に応じて、測定されたトナー濃度が許容範囲以内で所望のトナー濃度に合致するまで繰り返される。2つのテストパターンの所望のトナー濃度に迫る代替の方法は、多変数制御理論の分野の当業者には明らかであろう。

30

## 【0047】

また、上記の議論はGila他によって規定されたドットのサイズ及び濃度の様々な較正方法を利用してきたが、本明細書で説明するテストパターンを使用して、他の従来技術の較正方法における較正パターンを入れ替えることもできることに留意されたい。

## 【0048】

また、テストパターン116は必要に応じて、現像器電圧及び光源パワー以外の制御変数を使用して、電子写真式プリンタではないプリンタの較正にも使用される。

## 【0049】

較正が完了すると、必要に応じてカラープリンティングの場合には各色のトナー毎に、光源102がプリントジョブのために感光シリンダ108上への潜像の生成を開始する。必要に応じて、潜像は、例えば、Gila他及び他の参考文献に述べられているように、有効ビーム幅の非線形的影響を補正するために、輝度レベルがルックアップテーブルに従って変更されたデジタル画像ファイルに基づいている。

40

## 【0050】

本発明は、本発明を実施する最良の形態の関連において説明された。本発明のいくつかの実施形態によれば、図面に示した、又は関連する文章で説明した特徴のすべてが必ずしも実際の装置に存在しなくてもよいことを理解されたい。さらに、図示した方法及び装置に対する変形が本発明の範囲内に包含され、本発明の範囲は特許請求の範囲によってのみ

50

制限される。本明細書において使用される「備える」、「含む」という用語及びそれぞれの活用形は、「含むが必ずしもそれに限定されない」ことを意味する。特に明記されない限り、本明細書において使用される「ビーム幅」とは、最大強度の半分の強度での全幅を意味する。

【図面の簡単な説明】

【0051】

【図1】本発明の例示的な実施形態による、電子写真式プリンタの概略斜視図である。

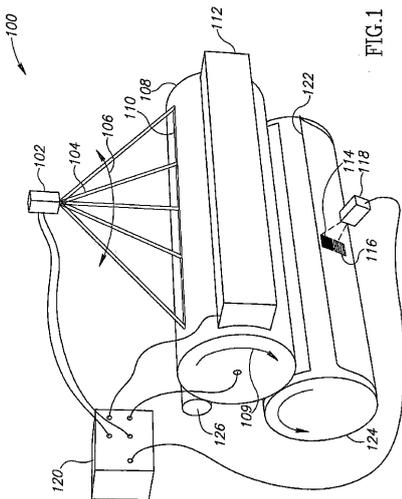
【図2】図1に示されたプリンタを校正する手順のフローチャートである。

【図3】図1に示されたテストパターンのより詳細な概略図である。

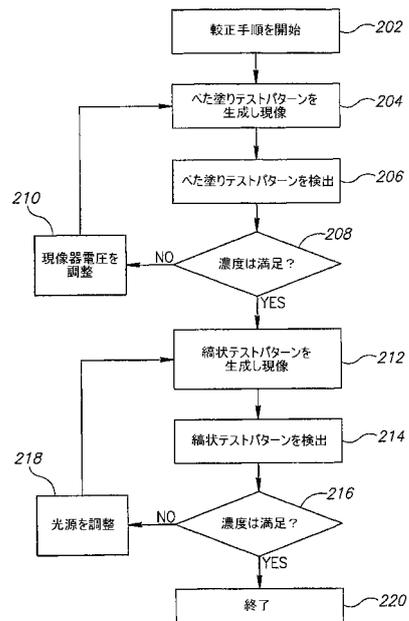
【図4】従来技術において使用された校正テストパターンの概略図である。

【図5】従来技術において使用された校正テストパターンの概略図である。

【図1】



【図2】



【図3】

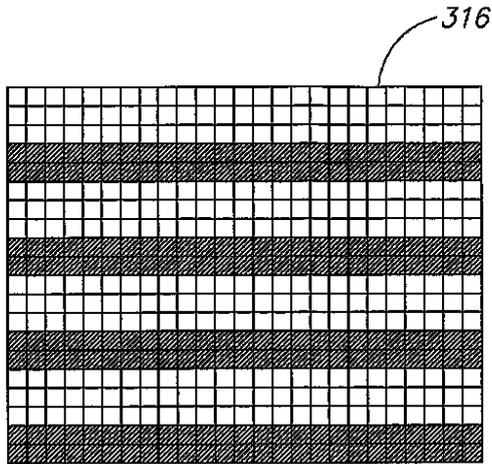
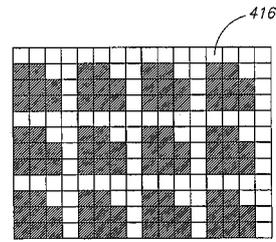


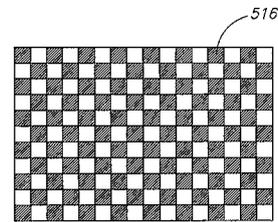
FIG.3

【図4】



従来技術

【図5】



従来技術

## 【手続補正書】

【提出日】平成19年7月2日(2007.7.2)

## 【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

電子写真式プリンタを較正する方法であって、

a) パワー制御可能な光源のビームを使用して、べた塗りプリントされた領域のバンドとプリントされていない領域のバンドとが交互になったものからなる縞状テストパターン及びべた塗りテストパターンの潜像を生成し、

b) 現像電圧を有する電極を利用して、前記縞状テストパターン及び前記べた塗りテストパターンをトナーで現像し、

c) 前記現像された縞状テストパターンのトナー平均光学濃度及び前記現像されたべた塗りテストパターンのトナー平均光学濃度を測定し、及び

d) 前記2つのパターンの前記測定されたトナー平均光学濃度が、所定の限度内で所望の光学濃度に合致するように、(i) 前記現像電圧並びに(ii) 前記ビームのパワー及び/又は直径のうち的一方又は両方を調整することを含む、電子写真式プリンタを較正する方法。

【請求項2】

前記現像電圧は、前記べた塗りテストパターンの前記測定されたトナー平均光学濃度が前記べた塗りテストパターンの目標トナー光学濃度よりも低い場合、前記現像されたべた塗りテストパターンの前記トナー光学濃度を上げるような方向に調整され、前記現像され

たべた塗りテストパターンの前記測定されたトナー平均光学濃度が前記べた塗りテストパターンの前記目標トナー光学濃度よりも高い場合、前記現像されたべた塗りテストパターンの前記トナー光学濃度を下げるとな方向に調整され、前記方法は、

e) 前記縞状テストパターン前記測定されたトナー平均光学濃度が前記縞状テストパターンの目標トナー光学濃度よりも低い場合、前記現像された縞状テストパターン前記トナー光学濃度を上げるような方向に、及び前記現像された縞状テストパターン前記測定されたトナー平均光学濃度が前記縞状テストパターン前記目標トナー光学濃度よりも高い場合、前記現像された縞状テストパターン前記トナー光学濃度を下げるとな方向に、前記光源のパワー及び前記ビームの有効幅のうち一方又は両方を調整することを含む、請求項1に記載の方法。

【請求項3】

前記縞状テストパターン面積の半分を超える面積は、トナーが実質的に存在しないバンドと交互になったほぼ最高のトナー濃度のバンドを含む、請求項1又は2に記載の方法。

【請求項4】

前記縞状テストパターン面積の半分を超える面積は、トナーが実質的に存在しないバンドと交互になったほぼ最高のトナー濃度のバンドを含み、各バンドがドット10個分より小さい幅である、請求項3に記載の方法。

【請求項5】

前記縞状テストパターン面積は、トナーが実質的に存在しないバンドと交互になったほぼ最高のトナー濃度のバンドを含み、各バンドがドット1～5個分の幅である、請求項4に記載の方法。

【請求項6】

各バンドがドット1～3個分の幅である、請求項5に記載の方法。

【請求項7】

前記縞状テストパターン面積は、トナーが実質的に存在しないバンドと交互になったほぼ最高のトナー濃度のバンドを含み、前記最高のトナー濃度を有するバンドが前記縞状テストパターン面積の20%～60%を含む、請求項1ないし6のいずれか1項に記載の方法。

【請求項8】

電子写真式プリンティングの方法であって、

a) 請求項1ないし7のいずれか1項に記載の電子写真式プリンタを較正する方法に従ってプリンタを較正し、

b) 前記光源のビームを使用して前記感光シリンダ上に潜像を生成し、

c) 前記現像電圧の前記電極を利用して前記トナーで前記潜像を現像し、及び

d) 前記現像された潜像を印字媒体に直接的又は間接的に転写することを含む、電子写真式プリンティングの方法。

【請求項9】

前記潜像を生成することは、複数の輝度レベルが、デジタル被覆レベルと前記被覆レベルに対応するプリントされたトナー濃度との間の非線形な関係を補償するように調整されているデジタル画像ファイルを使用することを含む、請求項8に記載の方法。

【請求項10】

(a)～(d)が色の異なる複数のトナー毎に繰り返され、各色のトナーの前記現像された潜像が、その色の色分解されたものを含み、前記色分解されたものが単一の印字媒体上にほぼ位置合わせされてプリントされ、それによってカラープリント画像を生成する、請求項8又は9に記載の電子写真式プリント方法。

## フロントページの続き

(51) Int.Cl.

F I

テーマコード(参考)

H 0 4 N 1/23 1 0 3 Z

(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, IT, 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, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW

(72) 発明者 ブラヴェルマン, グレゴリー

イスラエル国 4 6 3 8 2 ・ハーゼリア, ケヒラト・ジオン・ストリート・1 7 / 5

(72) 発明者 シェレフ, エヤル

イスラエル国 6 3 3 2 5 ・テルアビブ, ハヤルデン・ストリート・1 3

F ターム(参考) 2C262 AA04 AB05 BB10 EA04 FA13 GA02

2H027 DA09 DA10 DE02 DE07 EA02 EA05 EB06 EC03 EC06 EC07

EC09 EC19 EF02 EF06 EF12 ZA07

2H076 AB02 CA18 DA03 DA22 DA39

2H300 EB02 EB12 EF02 EG02 EH12 EH16 EH33 EH40 EJ39 GG12

GG14 QQ04 QQ09 QQ25 QQ28 RR31 RR32 RR37 RR39 RR40

RR50 SS08 SS12 SS14 TT03

5C074 AA05 AA07 AA08 BB02 CC22 CC23 DD02 DD03 DD05 EE11

FF05 FF15 GG12 GG13 HH02 HH04