

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2014-59558

(P2014-59558A)

(43) 公開日 平成26年4月3日(2014.4.3)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G03G 15/08 (2006.01)	G03G 15/08 115	2H077
G03G 9/08 (2006.01)	G03G 9/08	2H500
G03G 9/087 (2006.01)	G03G 9/08 381	
	G03G 15/08 507L	

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2013-173118 (P2013-173118)	(71) 出願人	596170170
(22) 出願日	平成25年8月23日 (2013.8.23)		ゼロックス コーポレイション
(31) 優先権主張番号	13/617,092		XEROX CORPORATION
(32) 優先日	平成24年9月14日 (2012.9.14)		アメリカ合衆国、コネチカット州 068
(33) 優先権主張国	米国 (US)		56、ノーウォーク、ビーオーボックス
			4505、グローバー・アヴェニュー 4
			5
		(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	ジュアン・エイ・モラリス・ティレイド
			アメリカ合衆国 ニューヨーク州 144
			67 ヘンリエッタ ブランチブルック・
			ドライブ 96
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 トナーの形状係数を用いてトナー濃度を制御するシステムおよび方法

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 堅牢で、最適化された乾式写真複写システムを提供する。

【解決手段】 トナー粒子の真円度を調整して、機能範囲内の現像剤流れを維持し、システム内のトナー濃度のばらつきを抑える。

【選択図】 なし

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

トナー濃度を制御する方法であって、
 トナー粒子を含むトナーを供給するステップと、
 乾式写真複写システム内の前記トナーを使用して、トナー濃度を測定するステップと
 前記トナー粒子のトナー濃度が、前記乾式写真複写システムの表示空間の約 9 パーセン
 ト～約 12 パーセントに留まるよう、前記トナー粒子の形状係数を調整するステップと、
 を含む方法。

【請求項 2】

前記トナー濃度が、前記乾式写真複写システムの前記表示空間の約 9 パーセント～約 1
 1 パーセントである、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記形状係数が、トナー粒子の真円度である、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

前記供給されたトナーが、前記トナー粒子の合体中に、スラリー pH を調整して、所望
 の形状係数を目標とすることにより作成される、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 5】

前記乾式写真複写システム内で使用する前に、前記トナーが、担体と組み合わされて、
 現像剤が形成され、前記現像剤は、約 2700～約 2000 の基本的流動エネルギーによ
 り測定される現像剤の流れを有する、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 6】

トナー濃度を制御する方法であって、
 トナー粒子を含むトナーを供給するステップと、
 乾式写真複写システム内の前記トナーを使用して、前記トナー濃度を測定するステップ
 であって、前記乾式写真複写システムが、トナー濃度を測定するために 1 つ以上のセンサ
 を含む、ステップと、
 前記 1 つ以上のセンサにより、測定された前記トナー粒子のトナー濃度が、約 9 パーセ
 ント～約 12 パーセントに留まるよう、前記トナー粒子の形状係数を調整するステップと
 、を含む方法。

【請求項 7】

前記形状係数が、トナー粒子の真円度である、請求項 6 に記載の方法。

【請求項 8】

前記 1 つ以上のセンサが、前記トナー粒子の磁気誘電率を検知することにより、前記ト
 ナー濃度を測定する、請求項 6 に記載の方法。

【請求項 9】

前記トナー粒子の前記摩擦の電荷が、約 $25 \mu\text{C} / \text{g}$ ～約 $60 \mu\text{C} / \text{g}$ である、請求項
 6 に記載の方法。

【請求項 10】

トナー濃度を制御する方法であって、
 トナー粒子をさらに含むトナーを供給するステップと、
 乾式写真複写システム内の前記トナーを使用して、前記トナー濃度を測定するステップ
 であって、前記トナー濃度は、前記乾式写真複写システム内の 1 つ以上のセンサにより測
 定される、ステップと、
 前記トナー粒子が約 9 パーセント～約 12 パーセントのトナー濃度を有するように、前
 記トナー粒子の真円度を、 $\text{トナー濃度} = -0.24 * A + 50 * B + 0.23 * A * B - 32$ 、但し、 A = 自動トナー濃度センサの出力、 B = 真円度、という関係に基づいて、調
 整するステップと、を含む方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本実施形態は、一般に、特定なトナー特性を通して、トナー濃度を制御または調整するシステムおよび方法に関する。具体的には、本実施形態では、真円度などのトナーの形状係数を設定して、トナーの濃度を容易に制御または調整する。この方法により、システムの動作を最適化し、より堅牢なシステムが得られ、かつコスト効率の良い方法が提供される。

【背景技術】

【0002】

電子写真方式とは、静電潜像を形成することにより、画像情報を可視化する方法であり、現在では様々な分野で用いられる。「静電写真」という用語は、一般に「電子写真」という用語と区別なく用いられている。電子写真方式には、一般に、感光体上における静電潜像の形成と、それに続く、トナーを含む現像剤を用いる画像の現像と、その後の、紙またはシートなどの転写材料への画像の転写と、熱溶液、圧力などを利用することによって恒久画像を得るための転写材料への画像の定着と、が含まれる。

【0003】

デジタル、多重画像、および接触静電式印刷装置を含む静電写真複写装置では、一般に、複写する原本の光画像を静電潜像の形で感光性部材上に記録し、その後、電気感光性の熱可塑性樹脂粒子および色素粒子、すなわちトナーを塗布することにより、この潜像をレンドリングして可視化する。従来の電子写真プロセスでは、様々な方法を用いて、電氣的に感光性材料を含む感光体上に潜像を形成する。この潜像をトナーで現像し、感光体上のトナー画像を、直接または中間転写部材を介して、紙などの画像受取り膜に転写する。例えば、熱、圧力、熱および圧力、または溶剤蒸気を加えることにより、この転写済み画像を定着させる。上記の複数のステップを通して、定着画像が形成される。

【0004】

電子写真の画像形成部材は、電子写真（乾式写真複写）処理で一般に用いられる感光性部材（感光体）を、可撓性ベルトまたは剛性ドラムのどちらかの構成で、含むことができる。別の部材では、中間転写ベルトを含むことができ、この中間転写ベルトは、継ぎ目を含むもの、および継ぎ目を含まないものがあり、通常はウェブから長方形のシート切り取り、両端を重ね合わせ、重ね合わせた端どうしを、結合して接着させた継ぎ目を形成することにより形成される。これらの電子写真用画像形成部材は、単一層または複合層を含む感光性の層を含む。

【0005】

トナーの組成物の特性や性能は、改善が絶えず所望される。改善が可能な領域の1つとして、トナーをどのように使用し、そのトナーをどのように乾式写真複写システムに馴染ませるかという点に焦点が当てられている。光学センサは周知であり、この光学センサを印刷システム内で用い反射率測定を介して、転写されたトナーの質量を検知する。例えば、米国出願公開第2008/0089708号明細書には、光の反射に基づいて、センサを使用し反射出力を生成し、計算して、トナー塗布面上に存在するトナー質量の量を判定する方法が開示されている。

【0006】

2成分現像システム内のトナーの濃度制御は、いくつかの理由により非常に重要である。トナーと現像筐体内の担体粒子とが大幅に相互作用することにより、電荷の発生が活発になり、これがシステムの性能に関する重要なパラメータとなる。特定なトナー配合で動作する現像サブシステムはそれぞれ、固有の許容範囲を有している。そのシステムがその許容範囲の外側で動作した場合、濃度が著しく変化する恐れがあり、背景、内部放出（スピッツ）、およびビーズキャリアアウトなどの機能障害も生じる。極端なケースでは、この機能障害がスポットなどの深刻な画質不良として検知される。したがって、トナーの濃度制御は閉ループ制御システムを通して維持され、この閉ループ制御により、トナーが現像されている度合いが監視され、現像筐体内の現像剤材料の磁気誘電率の変化も同様に監視される。しかし、制御システムの有効性は、感光体、反射式自動濃度制御（RADC）センサ、および自動トナー濃度（ATC）センサを含む、また現像剤材料（トナーを含む

）自体も含む部品内の機能障害の影響を受け易い。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

したがって、本実施形態は、トナー形状係数、具体的には、真円度を通して、トナー濃度を制御して、機能障害を防止し、より堅牢で最適化された乾式写真複写システムを提供する、システムおよび方法に関する。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本明細書に示される様態によってトナー濃度を制御する方法が提供される。この方法には、トナー粒子を含むトナーを供給するステップと、乾式写真複写システム内のトナーを使用して、トナー濃度を測定するステップと、トナー粒子のトナー濃度が、乾式写真複写システムの表示空間の約9パーセント～約12パーセントに留まるよう、トナー粒子の形状係数を調整するステップと、が含まれる。

10

【0009】

別の実施形態により、トナー濃度を制御する方法が提供される。この方法には、トナー粒子を含むトナーを供給するステップと、乾式写真複写システム内のトナーを使用して、トナー濃度を測定するステップであって、乾式写真複写システムには、トナー濃度を測定するための1つ以上のセンサが含まれる、ステップと、1つ以上のセンサにより測定されるトナー粒子のトナー濃度が、約9パーセント～約12パーセントに留まるよう、トナー粒子の形状係数を調整するステップと、が含まれる。

20

【0010】

さらに別の実施形態により、トナー濃度を制御する方法が提供される。この方法には、トナー粒子をさらに含むトナーを供給するステップと、乾式写真複写システム内のトナーを使用して、トナー濃度を測定するステップであって、トナー濃度は乾式写真複写システム内の1つ以上のセンサにより測定される、ステップと、トナー粒子が約9パーセント～約12パーセントのトナー濃度を有するように、トナー粒子の真円度を、トナー濃度 = $-0.24 * A + 50 * B + 0.23 * A * B - 32$ 、但し、 A = 自動トナー濃度センサの出力、 B = 真円度という関係に基づいて、調整するステップと、を含む。

30

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】図1は、同じTCで動作する際に、同じトナー電荷を有する2種類の異なるトナーに関する、異なるATCセンサの出力に対する、現像剤内のトナー濃度を示すグラフである。

【図2】図2は、本実施形態のトナーを用いて使用される、トナー濃度を制御する閉ループ制御システムを示す流れ図である。

【図3】図3は、いくつかの種類のトナーをテストして、それらの特性のATC - TC反応曲線を作成した後に行われた回帰分析を示すグラフである。

【図4】図4は、現像剤の流れとトナー粒子の真円度との相関関係を示すグラフである。

【図5】図5は、ATCセンサ出力対トナー粒子の真円度の許容範囲のプロットを示すグラフである。

40

【発明を実施するための形態】

【0012】

本実施形態では、トナー粒子の形状を調整することにより、特定なトナー濃度(TC)の表示空間を目標にすることが可能なシステムおよび方法を提供する。本明細書で使用される用語「表示空間」を、トナー電荷および電荷分布が、許容範囲の画質を実現するための要求に合うTC空間として規定する。下地上の濃度、背景(非画像領域で現像されるトナー)のレベル、スポット、汚れ、および筋などの不具合の頻度により、画質を測定する。表示TC空間を、(環境、部品の使用年数、および印刷ジョブの画線率などの)異なる条件下でテストを行い、その後、画質を測定することにより決定する。処理制御システム

50

の反応も同様に測定して、センサが（制御限界の境界で）レイリングしていないことと、システムが容認可能な制御許容範囲を有していることを確認する。本実施形態は、ハードウェアまたはトナー材料の新しい設計により、TCが元のシステム仕様と異なってしまった場合の、同化作業に好都合である。そのような場合、システムの許容範囲が狭まる可能性があり、これに対処するためには、センサおよび画像形成装置の設定値を調整しトナー特性の変化に対処しなければならず、現場の装置に対して、これを行うことは、難しく、コストがかかる。したがって、本実施形態では、現場でセンサや画像形成装置に対して技術的な調整を行う必要なしで、その代わりとして、最高性能を発揮させるためにトナー特性を調整することで、TCを制御、または調整することが可能である。本実施形態では、トナーの製造段階でこの調整を簡単に実行することができる。

10

【0013】

画像濃度は、ATCセンサを有するユニットまたはADCセンサを有するユニットにより主に制御される。ATCセンサは、担体の透過性によりTCを検知し、制御トナーの供給量を制御する。ATCセンサは、一般に、現像装置の周りに設置される。その一方で、ADCセンサは、感光体上のトナー画像の濃度を光学的に検知し、感光体上の非画像部（清浄面）とトナー画像部との間の反射光の量の割合に基づいて、感光体上の単位領域（「DMA」と呼ばれる）毎のトナーの付着量を制御する。ADCセンサは、一般に、感光体の周りに設置される。

【0014】

図1を参照することで、TCの許容範囲に関する問題は説明可能である。図1には、同じTCで表示されるとき、同じトナー電荷を有する2種類の異なるトナーに関する異なるATCセンサの出力に対する現像剤のTCが示される。これらのトナーはまた、サイズおよび同じ表面添加配合も同じである。ATCセンサは現像筐体内のセンサであり、磁気誘電率に基づいて、トナー濃度の調整を開始する。見て分かる通り、図1では、これらのトナーは、同じATCセンサの出力に対して、異なるTCを表示する様子が示される。

20

【0015】

図1により、システムの許容範囲に依存する問題が明らかとなる。例えば、システムの表示TCが、12パーセントを超えてはならない場合、グリーン系の色素により示される材料では、TCに関連する不具合の頻度より多くなる。この特別なケースでは、高いTCに関連する不具合は、現像筐体からの内部放出により発生するスポットである。排出物が感光体に近接し現像筐体から吐出される全てのキャリアビーズを拾うシールロール上に蓄積される。

30

【0016】

本実施形態は、システムの許容範囲、具体的にはTCの許容範囲に関連する問題を解決するのに役立つ。上記の通り、トナーの濃度制御は、閉ループ制御システムを通して維持され、この閉ループ制御システムは、トナーが現像される度合いを監視し、同様に現像筐体内の現像剤材料の磁気誘電率の変化も監視する。図2は、この閉ループ制御システム5を示す流れ図である。現像剤（トナーと担体）の混合物は、磁気透過性のレベルを有し、この磁気透過性のレベルは、主に現像剤10のばら梱包により高められる。現像筐体内のTCセンサにより、磁気透過性15が監視される。磁気透過性が範囲外の場合、センサは信号を出して磁気透過性20を調整する。磁気透過性が制御外の場合、現像剤25の梱包調整することにより、透過性が調整される。この時に、本実施形態のトナーが、この調整に対して役に立つ。例えば、真円度などのトナー粒子の形状係数を用いて、システムを所望のTC表示内で動作させることができる。

40

【0017】

本実施形態の発明者らは、機械で測定された4種類の市販のトナーからのデータを分析して、このシステムの許容範囲を推定した。測定のために、従来の乾式写真複写システム内でトナーを使用された。すなわち、静電潜像が潜像保持部材の面上で形成され、静電潜像は、様々なトナーを含む現像剤で現像され、それにより、トナー画像が形成され、潜像保持部材上に形成されたトナー画像が、記録媒体の面に転写され、そのトナー画像は、記

50

録媒体の面に定着され、この形成された画像が測定された。

【 0 0 1 8 】

これらのトナーの、粒子サイズおよび摩擦電気特性は非常に類似し、同じ表面添加梱包で生成された。具体的には、トナーは、約 6 ミクロン～約 7 ミクロンの粒子サイズと、約 $35 \mu\text{C} / \text{g} \sim 45 \mu\text{C} / \text{g}$ の摩擦電気電荷とを有した。しかし、形状係数（すなわち、真円度）は、トナー間で若干異なった。例えば、テストされたトナーの真円度の範囲は、 $0.968 \sim 0.983$ ユニットである。このケースでは、真円度が高ければ高いほど、粒子の形状が完璧な球に近くなり、反対に、真円度が低ければ低いほど、その粒子の形状は不規則となる。

【 0 0 1 9 】

$0.968 \sim 0.983$ の範囲の真円度を有する、何種類かのトナーをテストした後、回帰分析が行われた。これらのテストは装置内の現像剤の TC を 11 % に固定し、ATC センサの反応を監視することにより行われた。閉ループ制御よりも、むしろ開ループ制御（手動）でシステムを操作することにより、TC を 11 % に固定して、それらの特性の ATC - TC の反応曲線を生成した。固定された TC（11 パーセント）に関して ATC センサの反応が測定された。上記のデータをもとに、回帰分析が行われた。回帰結果を、図 3 のグラフに示す。見て分かるように、ATC センサの出力反応と真円度との間には相関関係が存在する。図 3 の分析では、トナー粒子の真円度、すなわち形状係数を用いて、システムの表示する TC を中心に再設定することができることが示される。この分析は、例示的なシステムに関して妥当な目標である、11 パーセントの目標 TC に対して行われた。機械的な視点から見ると、この方法を用いて、真円度を「ノブ」として粒子を用いることにより、現像剤の流れを調整することができるがこのデータにより確認できる。この方法により、要求される目標範囲へ現像剤の流れを操作することで、現像剤の磁気誘電率を調整する。具体的には、この方法では、トナー粒子の真円度を用いて、（トナーと担体を含む）現像剤の磁気誘電率を調整し、次に、その現像剤の磁気誘電率により、TC センサの出力反応が制御される（現像剤の磁気誘電率により操作される）。

【 0 0 2 0 】

図 4 に示す通り、粒子の真円度により、現像剤の流れ（基本的流動エネルギー）を調整することができる。基本的流動エネルギーとは、特別な条件下で最初に大きな流れを起こすために必要なエネルギーの測定値である。乳化凝集プロセスを介して生成されたトナーでは、真円度は一般に粒子合体ステップ中に調整される。合体温度、合体時間、および合体中のスラリー pH などの処理パラメータは、粒子の真円度を調整するための用いるパラメータのうちのいくつかである。実験では、真円度を制御するためのノブとしてスラリー pH を用いた。例えば、温度上昇中、スラリー pH を下げると、合体ステップにより、スラリーの表面張力が増加し、より球形の粒子が形成される。反対に、スラリー pH を上げるにより、表面張力が下がり、より不規則な形状の粒子が形成される。本実施形態では、トナー粒子の真円度を調整して、機能範囲内の現像剤流れを維持し、これにより、次に、システム内の TC のばらつきが抑えられ、これにより、機能障害を避け、そのシステムをより堅牢にする。例えば、実施形態では、基本的流動エネルギーにより、測定された現像剤の流れは、好ましくは約 2000 ～ 約 2700、または約 2000 ～ 約 2600、または約 2200 ～ 約 2500 である。

【 0 0 2 1 】

本実施形態では、真円度に関する目標範囲は、約 $0.963 \sim 0.976$ 、または約 $0.965 \sim 0.976$ 、または約 $0.966 \sim 0.976$ 、または約 $0.966 \sim 0.973$ 、または約 $0.967 \sim 0.976$ 、または約 $0.969 \sim 0.972$ である。

【 0 0 2 2 】

実施形態では、約 9 パーセント～約 12 パーセント、または約 9 パーセント～約 11 パーセント、または約 10 パーセント～約 11 パーセントの表示空間の外側に TC が落ちる例を最小限にする堅牢なシステムを作成するための、システムおよび方法が提供される。

さらに別の実施形態では、目標摩擦電気の電荷範囲が、約 $25 \mu\text{C/g}$ ~ 約 $60 \mu\text{C/g}$ 、または約 $30 \mu\text{C/g}$ ~ 約 $50 \mu\text{C/g}$ 、または約 $35 \mu\text{C/g}$ ~ 約 $45 \mu\text{C/g}$ である。トナー濃度により、摩擦電気の範囲をおおむね操作することができる。

【0023】

実施例 1

機能空間

上記で得られた実験データを用いて予測モデルを開発した。このモデルでは、TC制御センサのばらつきと、トナー粒子の真円度も考慮する。このモデルを用いて、システムをより堅牢にする、トナー粒子の形状範囲、つまり、最低のTCのばらつきを提供し所望の範囲のATCセンサの出力を実現する形状範囲を確立した。図5に示す通り、テストした

10

【0024】

要旨

要約すれば、本実施形態により、センサの設定値またはトナー/現像剤の材料配合を変更する必要なしに、TCの表示空間を調整する、システムおよび方法が提供される。この実施形態により、システムの機能障害を避けるように、適切なシステムおよび現像剤許容範囲を提供することができる。この実施形態は、トナーの粒子形状を変更するために必要な僅かな処理の調整を必要とするだけで簡単に実施することができ、かつ簡単にスケールアップすることができる。さらに、粒子形状は簡単に、かつ適切に検知可能であり、容易に測定し、調整することができる。

20

【図 1】

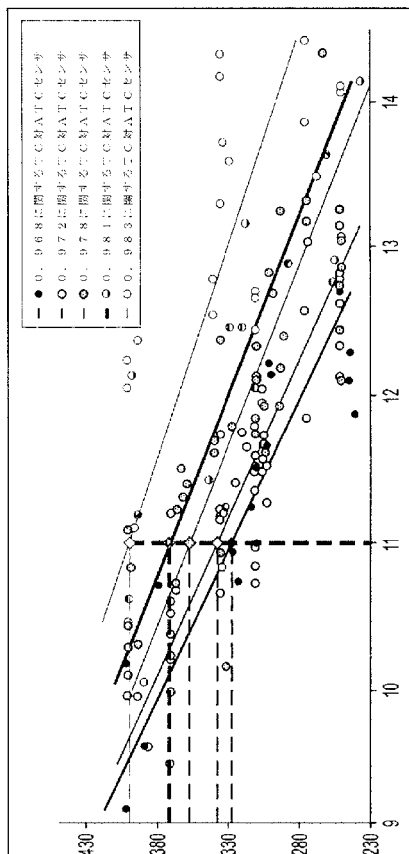


図 1

【図 2】

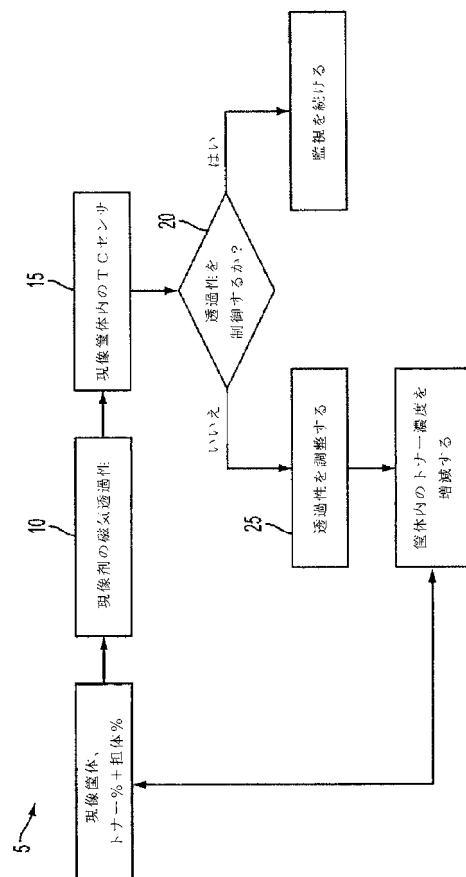


図 2

【図 3】

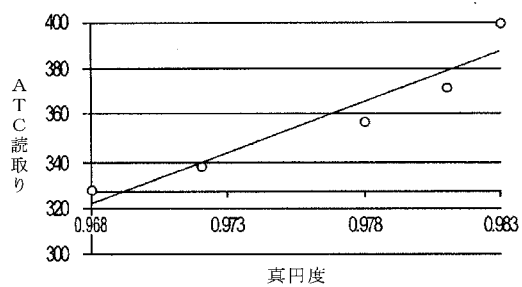


図 3

【図 4】

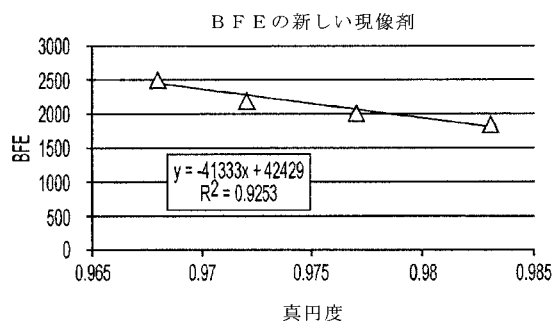


図 4

【図 5】

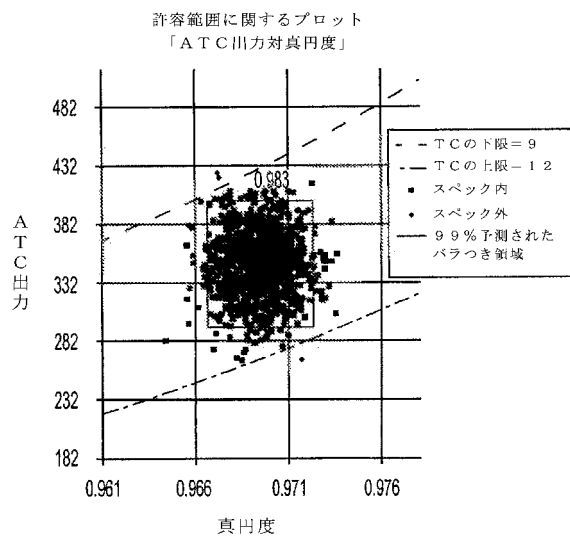


図 5

フロントページの続き

(72)発明者 ヨランダ・イー・マルドナド

アメリカ合衆国 ニューヨーク州 1 4 5 8 0 ウェブスター ウェスト・メイン・ストリート
8 8

(72)発明者 ブレーズ・エル・ルゾロ

アメリカ合衆国 ニューヨーク州 1 4 6 2 2 ロチェスター イースト・リッジ・ロード 2 6
7 6

(72)発明者 マイケル・エル・グランデ

アメリカ合衆国 ニューヨーク州 1 4 5 2 2 パルマイラ ルート 2 1 2 7 8 6

F ターム(参考) 2H077 DA10 DA42 DA47 DA52 DA63 DB01

2H500 BA11 EA05A EA06A EA07A EA42A EA56A EA57A EA66A