

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4629725号  
(P4629725)

(45) 発行日 平成23年2月9日(2011.2.9)

(24) 登録日 平成22年11月19日(2010.11.19)

(51) Int.Cl.

F I

B 4 1 J 2/01 (2006.01)

B 4 1 J 3/04 1 O 1 Z

請求項の数 11 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2007-500865 (P2007-500865)	(73) 特許権者	590000846
(86) (22) 出願日	平成17年2月11日(2005.2.11)		イーストマン コダック カンパニー
(65) 公表番号	特表2007-522978 (P2007-522978A)		アメリカ合衆国 ニューヨーク州 ロチェ
(43) 公表日	平成19年8月16日(2007.8.16)		スター ステート ストリート 343
(86) 国際出願番号	PCT/US2005/004545	(74) 代理人	100099759
(87) 国際公開番号	W02005/082632		弁理士 青木 篤
(87) 国際公開日	平成17年9月9日(2005.9.9)	(74) 代理人	100077517
審査請求日	平成20年1月16日(2008.1.16)		弁理士 石田 敬
(31) 優先権主張番号	10/785,835	(74) 代理人	100087413
(32) 優先日	平成16年2月24日(2004.2.24)		弁理士 古賀 哲次
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	100102990
			弁理士 小林 良博

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 保護インクを適用するためのインクジェット・プリンターの使用

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

画像内の着色画素を形成するために、複数の着色インク量に加えて、印刷される保護インク量を決定して適用する方法であって：

- a) 該着色インク量に応じて、第1保護インク量を決定し；
  - b) 該着色インク量に応じて、マルチトーン・プロセッサを使用して、マルチトーン処理着色インク量を決定し；
  - c) 該マルチトーン処理着色インク量に応じて、第2保護インク量を決定し；
  - d) 該画像に十分な耐久性を提供するために、該第1保護インク量及び該第2保護インク量に応じて、該保護インク量を決定し、；そして
  - e) 該着色画像画素を形成するために、インクジェット・プリンターを使用して、該着色インク量及び該保護インク量を適用する、
- ことを含んで成る方法。

【請求項 2】

工程a)がさらに：

- i) 該着色インク量の合計として、第1総着色インク量を決定し、そして、
  - ii) 該第1総着色インク量に応じて、該第1保護インク量を決定する
- ことを含む、請求項1に記載の方法。

【請求項 3】

該第1保護インク量が、該第1保護インク量と該第1総着色インク量との合計が全ての画

素の最小インク量以上であるように決定される、請求項2に記載の方法。

【請求項4】

該最小インク量が100%インク被覆量に等しい、請求項3に記載の方法。

【請求項5】

工程ii)が、該第1総着色インク量でアドレスされたルックアップ・テーブルを使用して、該第1保護インク量を決定することをさらに含む、請求項2に記載の方法。

【請求項6】

該第1保護インク量が、該着色インク量でアドレスされた多次元ルックアップ・テーブルを使用して決定される、請求項1に記載の方法。

【請求項7】

工程c)がさらに：

i) 該マルチトーン処理着色インク量の合計として、第2総着色インク量を決定し；そして、

ii) 該第2総着色インク量に応じて、該第2保護インク量を決定することを含む、請求項1に記載の方法。

【請求項8】

該第2保護インク量が、該第2保護インク量と該第2総着色インク量との合計が全ての画素の最小インク量以上であるように決定される、請求項7に記載の方法。

【請求項9】

工程ii)が、該第2総着色インク量でアドレスされたルックアップ・テーブルを使用して、該第2保護インク量を決定することをさらに含む、請求項7に記載の方法。

【請求項10】

該第2保護インク量が、該マルチトーン処理着色インク量でアドレスされた多次元ルックアップ・テーブルを使用して決定される、請求項1に記載の方法。

【請求項11】

該保護インク量が、該第1保護インク量及び該第2保護インク量のうちの多い方として決定される、請求項1に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、デジタル画像形成の分野、より具体的には、デジタル画像を印刷するプロセスにおいて使用されるべき保護インクの量を計算する方法に関する。

【背景技術】

【0002】

デジタル印刷の分野において、デジタル・プリンターはコンピュータからデジタル・データを受信し、そして受容体上に着色剤を配置することにより、画像を再現する。デジタル・プリンターは種々異なる技術を用いて、ページに着色剤を転写することができる。いくつかの一般的なタイプのデジタル・プリンターは、インクジェット、サーマル色素転写、サーマル・ワックス、エレクトロフォトグラフィ、及びハロゲン化銀プリンターを含む。

【0003】

現在のインクジェット・プリンターは、優れた画質を提供することができるが、しかし環境因子、例えば大気ガス及びステイン性流体に対する耐久性が低い。例えば、自然発生するオゾンは、大気に暴露されたインクジェット印刷物において退色を招くことが知られている。退色度は、比較的短時間で、しばしば空気に対して数週間暴露されただけで受け入れがたいほどのものになるおそれがある。湿分及び/又はステイン性物質に対する暴露が、インクジェット印刷物における受け入れがたい画質アーチファクトの別の源である。多くのインクジェット印刷物は、水に暴露されると「滲む」か又は「ブリード」する(インクはページから流出し始める)。他の流体、例えばコーヒー又はマスタードに暴露されると、インクジェット印刷物の表面上に、しばしば、インクが印刷されていないページの

10

20

30

40

50

白部分に、受け入れがたいステインが形成されるおそれがある。加えて、インクジェット印刷物によって生じるおそれのある視覚的效果がある。これらの視覚的效果は画質損失を知覚させる。具体的には、インクが付いている領域とインクが付いていない領域との境界における光沢差が、観察者にとって邪魔となり得る。インクジェット印刷物に画像アーチファクトを引き起こすことがあるさらに別の環境因子は、取り扱い又は擦過である。インクジェット印刷物を指でこすると、インクは、印刷された領域から印刷されていない領域内にスミアするおそれがあり、その結果、画質が悪くなる。

#### 【 0 0 0 4 】

上記画像アーチファクトがインクジェット印刷物に発生し得る理由は、インクジェット印刷物の表面が、環境から「シール」又は保護されないからである。これらの望ましくない画像アーチファクトに対処するいくつかの方法が、当業者に知られている。当業者に知られている1つの技術は、印刷物をラミネートすることであるが、しかしこのことは典型的には余りにも時間及びコストがかかる。別の技術は、追加的な、実質的に透明なインクを適用することである。このインクは、印刷プロセス中又は印刷プロセス直後に、画像に対する保護特性を有する。例えば、Doumauxの米国特許第6,412,935号明細書には、「定着剤」インクが別個の印刷ヘッドを使用して印刷されるインクジェット・プリンターが開示されており、この印刷ヘッドは着色インク印刷ヘッドから垂直方向にずらされている。この技術は、紙が前進しない余分の印刷パスを伴い、そして定着剤流体が画像上に印刷される。同様の技術が米国特許第6,503,978号明細書に記載されている。Askeland他の米国特許第6,443,568号明細書には、透明な定着剤流体をアンダープリント及びオーバープリントし、そして熱を加えることにより水堅牢性を改善する方法が記載されている。

#### 【 0 0 0 5 】

上述の参考文献は、印刷物耐久性を改善するための保護流体の使用を教示しているが、しかし、プリントされる着色インクの量に応じて保護流体のレイダウンをコントロールする方法を教示してはいない。例えば、顔料含有インクの使用は、染料インクと比較して耐久性特性をいくらか高めることを可能にすることが知られている。顔料含有インクで印刷された領域の頂面に保護流体の完全層を適用することは、所望の耐久性を達成するためにはおそらく不必要であり、またインクの無駄である。また、保護流体の無差別な塗布は、ページ上にデポジットされる流体の総量を劇的に増大させる。このことは、他の不都合な画質アーチファクトを引き起こすことが知られている。例えば米国特許第6,435,657号明細書を参照されたい。

#### 【 0 0 0 6 】

さらに、改善された耐久性を提供するために保護インクを適用する場合、受容体表面が環境因子から完全にシールされると、最良の保護が達成される。画像データがハーフトーン処理されるまえに保護インク量が計算される(発明の名称「Inkjet Printing Using Protective Ink」と題される、Douglas W. Couwenhoven他によって本明細書と共に同時出願された同一譲受人による米国特許出願第10/785,818号明細書に記載されている。この開示内容を参照することにより本明細書中に導入する。)場合、受容体の完全被覆を保証することはできない。それというのも、ハーフトーン・プロセスが、印刷されない画素によって残された「ホワイト・ホール」の全てを埋めるとは限らない保護インクのドット・パターンを生じるからである。

#### 【 0 0 0 7 】

こうして、ページ上にデポジットされる流体の総量を最小限に抑え、そして最大の環境耐久性のために、保護インク又は着色インクで受容体を完全に被覆することを保証する一方で、耐久性を改善するために、画像に塗布されるべき保護インク量を計算する方法が必要である。

#### 【 発明の開示 】

#### 【 発明が解決しようとする課題 】

#### 【 0 0 0 8 】

本発明の目的は、環境因子、例えば大気ガス、水、ステイン性物質、又は擦過に暴露さ

10

20

30

40

50

れたときの画像の耐久性を改善することにより、印刷された画像の品質を改善する方法を提供することである。

【0009】

本発明の別の目的は、使用されるインクの総量を最小限に抑えつつ、印刷された画像の耐久性を改善することである。

【0010】

本発明のさらに別の目的は、視覚的效果、例えばインクが付いている領域とインクが付いていない領域との間の光沢差を低減することにより、画質を改善することである。

【0011】

本発明のさらに別の目的は、環境因子からの受容体の完全なシーリングを可能にすることである。

【課題を解決するための手段】

【0012】

これらの目的は、画像内の着色画素を形成するために、複数の着色インク量に加えて、印刷される保護インク量を決定して適用する方法であって：

- a) 該着色インク量に応じて、第1保護インク量を決定し；
  - b) 該着色インク量に応じて、マルチトーン・プロセッサを使用して、マルチトーン処理着色インク量を決定し；
  - c) 該マルチトーン処理着色インク量に応じて、第2保護インク量を決定し；
  - d) 該画像に十分な耐久性を提供するために、該第1保護インク量及び該第2保護インク量に応じて、該保護インク量を決定し、；そして
  - e) 該着色画像画素を形成するために、インクジェット・プリンターを使用して、該着色インク量及び該保護インク量を適用する、
- ことを含んで成る方法によって達成される。

【発明の効果】

【0013】

従来技術を凌ぐ本発明の利点は、満足できる耐久性を達成するのに必要とされる保護インクの量を最小限に抑えながら、保護インクを使用して、環境因子、例えば大気ガス、水、ステイン性物質、又は擦過に対してインクジェット印刷物の耐久性を改善することにある。このことは、エンドユーザーのために、1印刷物当たりのコストをより安くし、又は1カートリッジ当たりの印刷物をより多くする。このことは有意な利点である。本発明はまた、環境から受容体を完全にシールし、これにより耐久性を最大化するのを可能にする。本発明の別の利点は、不良の画質、例えば光沢差をもたらしおそれのある視覚的效果が最小限に抑えられることである。本発明の更なる利点は、印刷される着色インクに応じて、異なる量の保護インクを適用する方法を提供し、その結果、保護インクがより効率的に使用され、無駄が少なくなることである。

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

本発明は、上記目的に示されたように、改善された画質を提供するために、複数の着色インク量に加えて、印刷されるべき保護インク量を計算する方法を記述する。保護インクは耐久性を提供するが、しかし着色剤を有さず、実質的に透明である。本発明は以下に、インクジェット・プリンターとの関連において記載される。しかし言うまでもなく、この方法は他の印刷技術にも同様に適用可能である。

【0015】

入力画像は、個々のピクチャー要素又は画像の二次元(x,y)アレイから構成され、そして、2つの空間座標、(x及びy)、及び色チャネル座標cの関数として表すことができる。空間座標のそれぞれ独自の組み合わせは、画像内部の画素の位置を定義し、そして各画素は、色チャネル座標cによってインデックスされた多数の異なるインクの入力着色剤量を表す入力コード値のセットを有する。色チャネル内のインクの量を表す各入力コード値は一般に、範囲{0,255}上の整数によって表される。インクジェット・プリンターのための

典型的なインク・セットは、シアン(C)、マゼンタ(M)、イエロー(Y)、及びブラック(K)インクを含み、以下ではCMYKインクと呼ぶ。

【0016】

図1を参照すると、一般画像を処理するアルゴリズム・チェーンがインクジェット・プリンターに関して示されている。チェーン内では、ラスタ画像プロセッサ10がデジタル画像データ源20からの入力画像の形態でデジタル画像データを受信する。デジタル画像データ源20は、ホスト・コンピューター、ネットワーク、コンピュータ・メモリー、又はその他のデジタル画像記憶デバイスであってよい。ラスタ画像プロセッサ10は、入力コード値 $i(x,y,c)$ を有する、処理されたデジタル画像信号を生成するための画像形成アルゴリズムを適用する。 $x,y$ は画素位置の空間座標であり、そして $c$ は色チャンネル座標である。本発明の1実施態様の場合、 $c$ は、C、M、Y、Kの色チャンネルにそれぞれ対応する値0、1、2又は3を有する。ラスタ画像プロセッサ10内で適用される画像形成アルゴリズムのタイプは、典型的には、シャープニング(「アンシャープ・マスキング」又は「輪郭強調」と呼ばれることがある)、色変換(源画像色空間、典型的にはRGBから、プリンターのCMYK色空間へ変換する)、規模調整(又は空間補間)、及びその他を含む。ラスタ画像プロセッサ10内で適用される画像形成アルゴリズムは、用途に応じて変化することができ、そして本発明には根本的なものではない。本発明の好ましい実施態様の場合、ラスタ画像プロセッサ10内で実行される色変換工程は、International Color Consortiumの「File Format for Color Profiles」、Specification ICC.1:2001-12によって定義されたICCプロファイルの形態の、多次元色変化を含む。ICCプロファイルは、源画像色空間(典型的にはRGB)から、プロファイル結合空間(又はICC仕様の用語ではPCS)と呼ばれる中間色空間への変換を指定する。この変換に続いて、PCSからCMYKへの変換が行われる。

【0017】

図1のラスタ画像プロセッサ10には、マルチトーン前保護インク・プロセッサ30が続く。マルチトーン前保護インク・プロセッサ30は、入力コード値 $i(x,y,c)$ を受信し、そして保護インク量コントローラ40からのパラメーターをコントロールし、そして出力コード値 $o(x,y,c)$ を有する修飾画像信号を生成する。この修飾画像信号は、保護インクに対応する追加的な着色剤チャンネルを含む。保護インクは、追加的な着色剤チャンネルとして単純に処理され、そして他の色チャンネルとともに画像チェーンの残りを通して処理される(マルチトーン処理を含む)。

【0018】

図1の画像チェーンを続けると、マルチトーン前保護インク・プロセッサ30にはマルチトーン・プロセッサ50が続く。マルチトーン・プロセッサ50は、出力コード値 $o(x,y,c)$ を受信し、そしてマルチトーン処理画像信号 $h(x,y,c)$ を生成する。マルチトーン・プロセッサ50は、プリンター内で利用可能な印刷レベルの数とマッチさせるために、各画像画素を表すのに使用されるビットの数を低減する機能を発揮する。典型的には、出力コード値 $o(x,y,c)$ は、1画素当たり(1色当たり)8ビットを有することになり、そしてマルチトーン・プロセッサ50は一般に、利用可能な印刷レベルの数に応じて、1画素当たり(1色当たり)1~3ビットに低減する。マルチトーン・プロセッサ50は、マルチトーン処理を実施するための、当業者には知られた種々異なる方法を用いることができる。このような方法は典型的には、エラー拡散、クラスター化ドット・ディザリング、又は確率(ブルーノイズ)ディザリングを含む。マルチトーン・プロセッサ50内で用いられる特定のマルチトーン処理法は、本発明にとって根本的なものではないが、しかし、本発明を含むマルチトーン前保護インク・プロセッサ30は、画像形成チェーンにおいて、マルチトーン・プロセッサ50の前で実行されることが必要となる。マルチトーン・プロセッサ50には、マルチトーン後保護インクプロセッサ60が続く。マルチトーン後保護インクプロセッサ60は、保護インク量コントローラ40から制御パラメーターを受信し、そしてマルチトーン処理画像信号 $h(x,y,c)$ を処理することにより、修飾されたマルチトーン処理信号を生成し、この修飾されたマルチトーン処理信号は、インクジェット・プリンター70に送られ、インクジェット・プリンター70は、これに従ってページ上にインクをデポジットす

ることにより、所望の画像を生成する。マルチトーン前保護インクプロセッサ30及びマルチトーン後保護インクプロセッサ60の実行は、本発明の主題であり、これを以下に説明する。

【0019】

本発明の根本的な観点は、ここに説明するように、図1のマルチトーン前保護インク・プロセッサ30及びマルチトーン後保護インクプロセッサ60に関する。ここで図2に目を転じると、本発明の好ましい実施態様に基づく図1のマルチトーン前保護インク・プロセッサ30の内部処理が、破線で示した四角35の内側に示されている。典型的には各インクの量を表す範囲{0,255}上の8ビット整数値である信号 $i(x,y,c)$ として示された所与の画素に対応する入来CMYKコード値は、加算器80にカップリングされる。加算器80は、着色インク量合計 $t0(x,y)$ を生成するコード値を合計する。次いで、着色インク量の合計を、マルチトーン前保護インク量発生器90に入力する。保護インク量発生器90は、画素位置 $(x,y)$ に塗布されるべき望ましい保護インク量を、信号 $p0(x,y)$ として出力する。本発明の好ましい実施態様の場合、マルチトーン前保護インク量発生器90は、着色インク量の合計 $t0$ によってインデックスされるルックアップ・テーブルを使用して実行され、そして、対応保護インク量 $p0$ を出力し、この対応保護インク量 $p0$ は、CMYK入力値と同じ範囲{0,255}上の整数値として記憶される。当業者には明らかなように、ここに使用される具体的なデータ範囲は、本発明には根本的なものではなく、そして本発明は、異なる範囲に及ぶデータにも等しく良好に当てはまる。マルチトーン前保護インク量発生器90の他の形態も本発明の範囲内で可能である。例えば、保護インク量は、コンピュータ・メモリー内に記憶された式又は等式に基づいて計算することができる。ここでは以下に、マルチトーン前保護インク量発生器90を、好ましい実施態様のルックアップ・テーブル形態において論じる。図2の処理において、CMYK入力値は、修飾されずに単純にマルチトーン前保護インク・プロセッサ(破線で示した四角35)を通して、マルチトーン・プロセッサ50の入力に転送される。保護インク量 $p0$ もマルチトーン・プロセッサ50に転送され、そして明確にするため、これをCMYKデータとは別個の信号として示す。マルチトーン・プロセッサ50の出力は、CMYK色チャネルに対応するマルチトーン処理画像信号 $h(x,y,c)$ 、及び保護インク・チャネルPに対応するマルチトーン処理保護インク信号 $p2(x,y)$ である。これらの信号は、図1のマルチトーン後保護インクプロセッサ60に入力される。その好ましい実施態様が、図2の破線で示した四角内部の処理として示されている。マルチトーン後保護インクプロセッサの好ましい実施態様の場合、マルチトーン処理画像信号 $h(x,y,c)$ は加算器100にカップリングされる。加算器100は、現在の画素におけるCMYK着色剤に対応するマルチトーン処理着色インク量を合計し、そして、マルチトーン処理着色インク量合計 $t1(x,y)$ を生成する。マルチトーン後保護インク量発生器110は、マルチトーン処理着色インク量合計 $t1$ を受信し、そして、画素位置 $(x,y)$ に塗布されるべき所望の保護インク量を、信号 $p1(x,y)$ として出力する。本発明の好ましい実施態様の場合、マルチトーン後保護インク量発生器110は、マルチトーン処理着色インク量合計 $t1$ によってインデックスされたルックアップ・テーブルを使用して実行され、そして、対応保護インク量 $p1$ を出力し、対応保護インク量 $p1$ は、CMYK入力値と同じ範囲{0,255}上の整数値として記憶される。次いで、比較器120が、保護インク量 $p1$ と保護インク量 $p2$ とを比較し、そしてこれら2つのうち多い方を、現在の画素に塗布されるべき適切な保護インク量として選択する。

【0020】

マルチトーン前保護インク・プロセッサ及びマルチトーン後保護インク・プロセッサの両方があるという事実は、本発明にとって根本的なことであり、これを以下にさらに論じる。マルチトーン前保護インク・プロセッサの主要機能は、所望される保護インクの広い面積にわたる被覆を設定することである。画像領域に印刷される着色インクの量に基づいて、マルチトーン前保護インク・プロセッサは、申し分のない耐久性を提供するのに必要とされる適量の保護インク量を決定し、そして本発明の目的を達成する。しかし、保護インク量はマルチトーン処理前に決定されるので、保護インクが、正確に最適な画素に印刷されることを保証するのは難しい。その理由は、マルチトーン処理プロセスが連

10

20

30

40

50

続トーン画像を、各画素において、より少数のグレーレベルに変換することになるが、しかしどのような出力グレーレベルが各画素に印刷されるかを正確に予測するためには、画像がマルチトーン・プロセッサを介して実際に処理されることが必要となるからである。このように、着色インク又は保護インクで受容体を完全に被覆することが望ましい画像領域内に、インクを受理しない少数の「ホワイト」画素があることが起こり得る。これらのホワイト画素は、環境から保護されず、従って上記環境暴露に関する不都合な画質アーチファクトになりやすいピンポイント箇所をもたらす。マルチトーン後保護インク・プロセッサの機能は、これらの「ホワイト」画素が保護インクで「埋め」られ、環境に対する完全保護を可能にすることを保証することである。

#### 【0021】

それぞれ均一CMYKコード値{0,0,0,64}を有する10 × 10画素画像領域を保護することが望まれる下記例を考察する。この領域はおおざっぱに言って、25%被覆量のKインク(64/255が約0.25のため)を形成し、CMYインクは有していない。説明のために、この領域のための所期保護インク(P)量は217/255、又は約85%被覆量であると想定する。本発明の好ましい実施態様の場合、マルチトーン前保護インク・プロセッサによって決定される所期保護インク量は、上記のように、着色インク量の合計でインデックスされたルックアップ・テーブルを使用して得られ、その後、連続トーンCMYKPデータ・チャンネルが続いて図2のマルチトーン・プロセッサ50で処理される。図3を参照すると、マルチトーン・プロセッサによって生成されたK色チャンネルの10 × 10画素領域は、画像領域400として示される。画像領域400は、25%のK画素410(Kインクを有する)、及び75%のホワイト画素を含有する。なお、これは考えられ得る1つのパターンにすぎず、マルチトーン・プロセッサの具体的な形態に応じて、多くの他のパターンも可能である。マルチトーン・プロセスから生じる正確なパターンは、本発明にとって根本的なものではない。CMYチャンネルが全てゼロなので、これらはこの例から省く。マルチトーン処理後のPインク・チャンネルの10 × 10画素領域は、画像領域420として示されている。この画像領域は、85%のP画素430(Pインクを有する)、及び15%のホワイト画素を含有する。これらの2つの画像領域をオーバーラップさせると、印刷済ページ上で観察されるものが表され、これを画像領域440として示す。画像領域440内には、多くの画素がK又はPのインクを含有するが、しかしいくつかの画素450はK及びPの両方のインクを含有し、そしていくつかの画素460はインクを含有しない。このことが生じる理由は、図2のマルチトーン・プロセッサ50内で実施されるマルチトーン処理が、任意の2つのインク・チャンネルの間の逆相関を保証しないからである。換言すれば、マルチトーン・プロセッサ50は、85%の所期Pインク画素が画像領域400内のホワイト画素を「埋める」ことを保証しない。このように、所期Pインク量が画像領域440内に存在しても、これは最適な画素に配置されてはならず、ホワイト画素460が残り、画像を劣化させる環境因子に対する脆弱性はそのままである。しかし、この脆弱性は、マルチトーン後保護インク・プロセッサによって補正される。図2において説明されているように、マルチトーン後保護インク・プロセッサは画像領域400を試験し、そして各画素における着色インク量を合計する。CMYインク・チャンネルがこの例において全てゼロなので、着色インクの合計は画像領域400とマッチする。次いで、マルチトーン後保護インク量発生器110はこの合計を使用して、図2の信号p1によって表される、その画素のための代わりのPインク量を決定し、そして、このPインク量は、図3の画像領域470としてこの例のために図示される。本発明の好ましい実施態様の場合、マルチトーン後保護インク量発生器は、画像領域470に示されているように、着色インク・チャンネルの合計においてホワイト画素を見いだしたいずれの場所にも、そのページ上で保護インクを配置する。各画素の2つの候補Pインク値のうちの大きい方が採用され、そしてこれは図3の画像領域480によって表される。画像領域480は、着色インクと一緒に印刷されることになる実際のPインクを表し、結果として画像領域490をもたらす。画像領域490はいまや、ホワイト画素がなく、環境因子に対する最大の保護を提供する。

#### 【0022】

なお、マルチトーン前保護インク・プロセッサもマルチトーン後保護インク・プロセ

10

20

30

40

50

ッサーも、単独では、完全な保護を可能にするのに全体的に十分ではない。上記例で明らかのように、マルチトーン前保護インク・プロセッサは、画像領域内に存在する着色インク量に基づいて所期保護インク量を提供するが、しかしそれ単独では、保護インクが最適の画素に配置されることを保証することができない。マルチトーン後保護インク・プロセッサは、単独で、出力においてホワイト画素がないことを保証することはできるものの、いくつかのインク付き画素を既に有する領域内に所期保護インク量をいつも供給できるとは限らない。その理由は、マルチトーン後保護インク・プロセッサが、完全被覆フィールド内のインク付き画素から、疎らなフィールド内のインク付き画素を区別することができないからである。最適な保護にとって望ましい保護インクの量は、これら2つのタイプの画像領域によって異なり、その一例を以下に説明する。

10

#### 【0023】

図2のマルチトーン前保護インク量発生器90によって実行される保護インク量ルックアップ・テーブルの形状は、着色インク量の合計に応じて、塗布される保護インクの量をコントロールする。こうして、最適な画質を生成するようにルックアップ・テーブルの形状を構成することにより、微細な制御度を得ることができる。異なる画質の特徴を最適化するように構成された保護インク量ルックアップ・テーブルのいくつかの変更形を以下に説明する。

#### 【0024】

図4に目を転じると、図2のマルチトーン前保護インク量発生器90によって実行される保護インク量ルックアップ・テーブルの1変更形のグラフが示されている。このグラフにおいて、着色インク量の合計が、パーセント数として水平方向軸上に示されている。このように、100%の値は、1つのインクの最大量が、印刷されるページ上の各画素に配置される(又は50%の2つのインクなど)ことを意味する。同様に、200%の値は、2つのインクの完全被覆を示し、400%の値は4つ全て(CMYK)のインクの完全被覆を示す。当業者に明らかのように、本発明は、異なる数のインク又は異なる着色インクを使用するプリンターにも当てはまることになる。これらの事例において、パーセント・インク値は、使用されるインクの数に合わせて単純に増減する。例えば、標準的なCMYKインク、並びに明るいシアン(c)及び明るいマゼンタ(m)を使用した6インク・プリンターにおいて、着色インク量の合計は0%と600%との間で変化することになる。いまなお図4を参照すると、所望のパーセント保護インク量(別名「P-インク」)が、破線としてプロットされて示されており、そして、着色インク量及び保護インク量の合計である総インク量が、実線としてプロットされて示されている。これらのプロットに照らして、白であることが意図される印刷物領域(すなわち着色インクが印刷されない)を考察すると、この領域は、着色インク量の合計を0にすることになる。図4のルックアップ・テーブルによれば、この白領域内で塗布された保護インクの量は、100%となる。このことは、完全被覆量の保護インクがプリンターによって印刷されることを意味する。これは、上記環境因子から媒体を完全にシールし、ステイン性流体、水、又は印刷済領域から白領域中へのインクのスミアに対する抵抗性を提供する。

20

30

#### 【0025】

図4のルックアップ・テーブルの別の重要な観点は、総インク量が100%の最小インク量以上となるように、塗布される保護インクの量が着色インクの合計の関数として制御されることである。このことは、50%被覆量の画像領域が、追加的な50%被覆量の保護インクを得て、合計を100%にすることを意味する。このことは、従来技術から顕著に逸脱し、環境に対する十分な保護を達成するために必要となるインク量が最小限で済むという事実により動機付けられる。前述のように、顔料含有インクの使用は、保護インクのように、環境に対する何らかの保護を可能にする。総インク量が最小インク量(この場合には100%)以上である限り、満足できる保護が達成される。満足できる保護に必要な最小インク量は、インクの化学特性及び使用される媒体に応じて変化し、そして当業者によって理解されるように、試験により決定されるようになっている。

40

#### 【0026】

図2のマルチトーン前保護インク量発生器90によって実行される保護インク量ルックア

50



ップ・テーブルの別の変化形の例が、図5に示されている。このルックアップ・テーブルの場合、総インク量は、着色インク量の合計が150%未満である領域に対して、150%の閾値インク量未満であるように制約される。このことの効果は、明るい濃度のための100%被覆量の保護インクと、画像の白部分(最大50%被覆量)とを利用し、次いで、保護インク量を徐々に低減して、150%の閾値インク量未満の総インク量を維持することによりインクを節約することによって、優れた保護を可能にすることである。なおこの場合、総インク量(及び保護インク量)は、着色インク量の合計とともに不連続的に変化する。このことは、従来技術から逸脱している。

#### 【0027】

図2の保護インク量ルックアップ・テーブルのより複雑な変更形を有利に生成することにより、必要とされる保護インクの量を最小限に抑えながら最適な環境保護を可能にすることができる。保護インクの量が0%から100%に水平方向に増大し、そして着色インク(イエローのような1つのインクを想定)の量が0%から100%に鉛直方向に増大する正方形画像が印刷される試験を考察する。こうすると、画像の左下側のコーナーは、インクが印刷されず、右上のコーナーは200%のインクが印刷され(=100% Y + 100%保護インク)、左上のコーナーは100%のYインクだけを有し、そして、右下のコーナーは100%の保護インクだけを有する。正方形内部のインク量は、4つのコーナーから線形補間される。画像全体にわたって網目状の位置で濃度値を測定し、次いで印刷済画像を液体ステイン剤中に浸し、そして30秒間にわたって穏やかに攪拌する。その後、これを取り出し、濯ぎ、そして乾燥させる。画像全体にわたって同じ網目状の位置で濃度値を再び測定する。「ステインされていない」濃度値と「ステイン」された濃度値との差は、ステイン濃度、又は存在したステイン量を示す。ステイン濃度が低い値であることは、測定されたステインがほとんど又は全くないことを意味する。ステイン濃度が高い値であることは、その反対を意味する。上記試験に際して測定されたステイン濃度の輪郭プロットを図6に示す。予期される通り、画像の右上部分は、ステインを有さなかった。それというのもこの領域は、Y及び保護インク両方の高いパーセンテージによって保護されたからである。左下に移動するにつれて、ステイン濃度は増大し、より不良の保護レベルを示す。図6のプロットにおける輪郭線のそれぞれは、一定のステイン濃度レベルを示す。図6から明らかなように、0%と100%との間の着色インク量のために適用すべき最適な保護インク量は、符号A、B及びCによって示される点の間の経路によって示される。この経路は最小のステイン及び最小の保護インク使用量を可能にする。実際には、この試験に使用される特定の保護インクの場合、白紙上に絶対にステインを生成しないためには(点Aに存在する少量のステイン濃度によって示されるように)、100%をわずかに上回る保護インクが必要とされるが、しかしこのことは、塗布すべきページ上の同じ位置上を過剰に印刷パスすることを必要とし、そして印刷時間を不所望に増大させることになる。なお、100%被覆量のYインクは、完全なステイン保護を可能にするには不十分であり、最適な性能を達成するためには、追加的な40%以上の保護インクが必要となった。図6の最適な経路からのデータを、図7にルックアップ・テーブルとしてプロットする。符号A、B及びCによって示される点は、2つの図面間で対応する。この場合、最適な保護インク量は、100%を上回る着色インク量の合計に対応して、図7の点Cを超えて外挿される。好ましい実施態様の場合、この領域内の最適な保護インク量を決定するために、より高いインク・レイダウンのステイン濃度を印刷して測定するように、付加的な試験集合が行われることになる。また、図7に示された総インク量は普通でない、そしてはっきりしない形状を有する。このような形状は上記ステイン試験から生じるものである。

#### 【0028】

インクジェット・プリンター内の異なる着色インクが、著しく異なる化学物質から配合されるのが一般的である。従って、各インクの保護特性は異なる可能性がある。このことは、保護インクを最小限に抑えつつ最適な保護を達成するために、保護インクは、どのインクがその保護インクと一緒に印刷されるかに応じて、異なる量が必要とされることを意味する。この事例を提供するために、本発明の別の実施態様について以下に説明する。図

10

20

30

40

50

8に目を転じると、図1のマルチトーン前保護インク・プロセッサ30の別の実施態様が表示されている。多次元ルックアップ・テーブル130が着色インク量(CMYKコード値)でアドレスされ、そして、CMYKPコード値を出力する。Pは、保護インク・チャンネル値を意味する。当業者に明らかなように、多次元ルックアップ・テーブル130は、より高度化された保護インク機能が実行されるのを可能にする。この機能は、どのインク色が目下の画素に印刷されるかに応じて、変化する量の保護インクを提供することを含む。本発明の好ましい実施態様は、多次元ルックアップ・テーブル130からの出力であるCMYKコード値をなおも、CMYK入力値とマッチさせるが、このことは必ずしも当てはまらない。

#### 【0029】

さらに当業者に明らかなように、図8に示された多次元ルックアップ・テーブル実行は、前記一次元ルックアップ・テーブル実行のより一般的な形態である。すなわち、すなわち、一次元ルックアップ・テーブルの挙動は、図8に示された実行を用いて実行することもできる。このことは、ここで論じるように、追加的な利点を提供する。図9に示されたインクジェット・プリンター画像チェーンを考察する。この画像チェーンにおいて、ラスター画像プロセッサ140は、直接的にCMYKPデータを出力し、CMYKPデータは、「P」によって示される保護インク量を含む。この画像チェーンの利点は、コンピュータ効率の点で現れる。ラスター画像プロセッサ140は典型的には、上述のように、ICCプロファイルの形態の1つ以上の多次元色変化を含有する。コンピュータ効率は、各多次元ルックアップ・テーブルを別々に適用するのではなく、いくつかの多次元ルックアップ・テーブルを一緒に構成することにより増進させることができる。図10は、構成されたルックアップ・テーブル150を示す。この構成されたルックアップ・テーブル150は、いくつかの多次元ルックアップ・テーブルの組み合わせである。多次元ルックアップ・テーブル160は、ここではRGBからPCSとして示される入力色空間の間の色変化を可能にする。ここで使用されるPCSは、CIE  $L^*a^*b^*$ 空間である。これは、輝度信号 $L^*$ 及び2つの色信号 $a^*$ 及び $b^*$ を有する。次いで、多次元ルックアップ・テーブル170は、PCSデータをCMYKに変換する。次いで多次元ルックアップ・テーブル180は、保護インク処理を行い、そしてCMYKPを出力する。これらの3つのテーブルを組み合わせると、RGB入力値を取りそしてCMYKPを直接的に出力する単一のテーブルにすることにより、処理時間の有意な節約を実現することができる。図9に示されているように、(ラスター画像プロセッサ140内に含有される)マルチトーン前保護インク・プロセッサの、構成された多次元ルックアップ・テーブル実行の処理効率は、マルチトーン後保護インク・プロセッサのホワイト画素防止特性と組み合わせられることにより、処理効率と最適耐久性保護とを同時に提供する。

#### 【0030】

最適の着色インクと保護インクの量が上記のように計算された後、データは図1のインクジェット・プロセッサ70に送られる。インクジェット・プリンター70は、マルチトーン処理CMYKPコード値に従ってページ上の各画素位置にインクをデポジットすることにより、所望の画像を生成する。入力デジタル画像内の画素の全てが、図1の画像チェーンを通して順次処理され、そしてインクジェット・プリンター70に送られる。インクジェット・プリンター70は典型的には、ラスター走査式に画素を印刷する。

#### 【0031】

コンピューター・プログラム製品は1つ又は2つ以上の記憶媒体、例えば磁気記憶媒体(例えば磁気ディスク(例えばフロッピー(登録商標)・ディスク)又は磁気テープ); 光学記憶媒体、例えば光ディスク、光学テープ、又は機械で読出し可能なバーコード; ソリッドステート電子記憶デバイス、例えばランダム・アクセス・メモリー(RAM)、又はリードオンリー・メモリー(ROM); 又は、本発明による方法を実施するために1つ又は2つ以上のコンピュータをコントロールするための指示を有するコンピューター・プログラムを記憶するために採用された任意のその他の物理的デバイス又は媒体を含むことができる。

#### 【0032】

本発明の好ましい実施態様を具体的に参照しながら、本発明を詳細に説明してきたが、本発明の思想及び範囲内で変更及び修飾を加え得ることは言うまでもない。具体的には、

10

20

30

40

50

本発明は、CMYK着色剤で印刷するインクジェット・プリンターとの関連において説明してきたが、しかし理論上、本発明は、他のタイプの印刷技術にも、また、CMYK以外の異なる色インクを使用したインクジェット・プリンターにも当てはまるはずである。

#### 【0033】

本発明は、複数出力レベルを有するプリンター、例えば多数の液滴サイズを生成することができるインクジェット・プリンターにも等しく適用することもできる。図2のマルチトーン後保護インク量発生器110の好ましい実施態様が、マルチトーン処理着色インク量の合計によってインデックスされたルックアップ・テーブルを利用するので、液滴サイズのそれぞれに適量の保護インクを当てはめることにより、保護インク所要量を最小限に抑えながら、好適な耐久性保護を提供することができる。

10

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0034】

【図1】図1は、インクジェット・プリンター又はプリンター・ドライバー内のマルチトーン前保護インク・プロセッサ及びマルチトーン後保護インク・プロセッサの配置を示すフローダイアグラムである。

【図2】図2は、マルチトーン前保護インク・プロセッサ及びマルチトーン後保護インク・プロセッサの好ましい実施態様を示すフローダイアグラムである。

【図3】図3は、本発明に従って計算された画像領域を示すダイアグラムである。

【図4】図4は、本発明の1実施態様による、総着色インク量と関数関係にある保護インク量及び総インク量を示すグラフである。

20

【図5】図5は、本発明の別の実施態様による、総着色インク量と関数関係にある保護インク量及び総インク量を示すグラフである。

【図6】図6は、保護インク及び着色インクの種々のオーバープリントのステイン濃度輪郭を示すグラフである。

【図7】図7は、本発明の別の実施態様による、総着色インク量と関数関係にある保護インク量及び総インク量を示すグラフである。

【図8】図8は、多次元ルックアップ・テーブルとして実行されるマルチトーン前保護インク・プロセッサの実施態様を示すフローダイアグラムである。

【図9】図9は、インクジェット・プリンター又はプリンター・ドライバーの一部としてマルチトーン前保護インク・プロセッサを実行するラスタ画像プロセッサを示すフローダイアグラムである。

30

【図10】図10は、色管理ルックアップ・テーブル及びマルチトーン前保護インク多次元ルックアップ・テーブルを実行する構成ルックアップ・テーブルを示すフローダイアグラムである。

#### 【符号の説明】

#### 【0035】

- 10     ラスタ画像プロセッサ
- 20     デジタル画像データ源
- 30     マルチトーン前保護インク・プロセッサ
- 35     破線で示した四角
- 40     保護インク量コントローラ
- 50     マルチトーン・プロセッサ
- 60     マルチトーン後保護インク・プロセッサ
- 65     破線で示した四角
- 70     インクジェット・プリンター
- 80     加算器
- 90     マルチトーン前保護インク量発生器
- 100    加算器
- 110    マルチトーン後保護インク量発生器
- 120    比較器

40

50

- 130 多次元ルックアップ・テーブル
- 140 ラスター画像プロセッサ
- 150 構成されたルックアップ・テーブル
- 160 多次元ルックアップ・テーブル
- 170 多次元ルックアップ・テーブル
- 180 多次元ルックアップ・テーブル
- 400 画像領域
- 410 K画素
- 420 画像領域
- 430 P画素
- 440 画像領域
- 450 K + P画素
- 460 ホワイト画素
- 470 画像領域
- 480 画像領域
- 490 画像領域

【図 1】

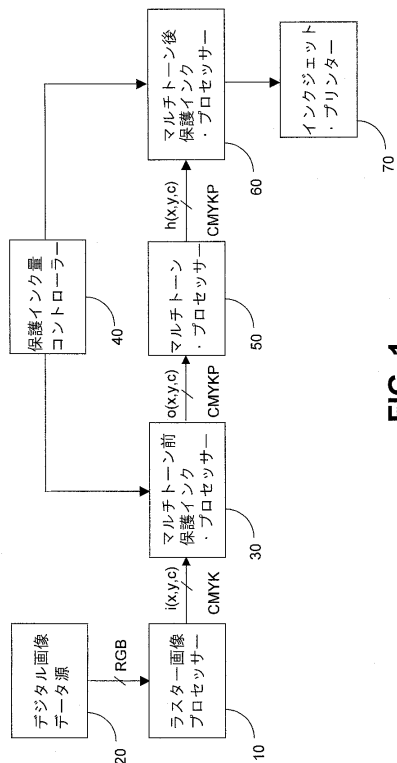


FIG. 1

【図 2】

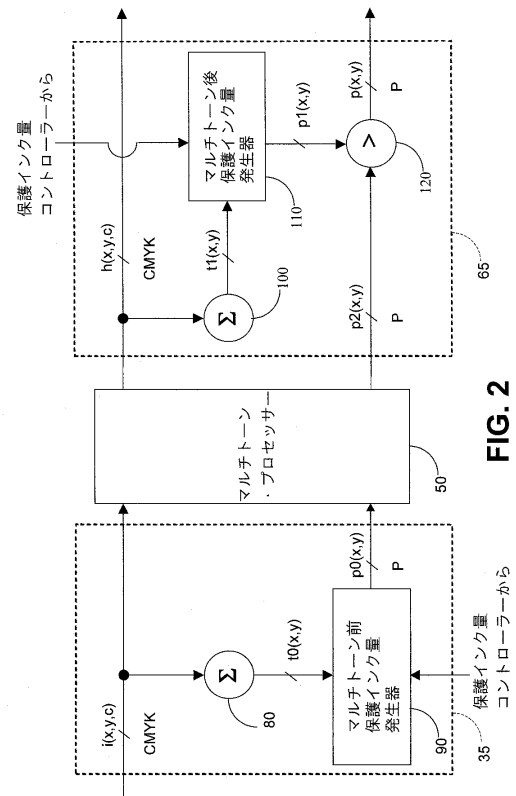


FIG. 2

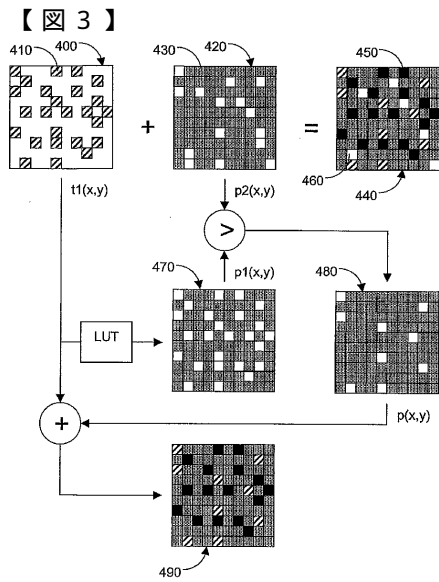


FIG. 3

【図 4】

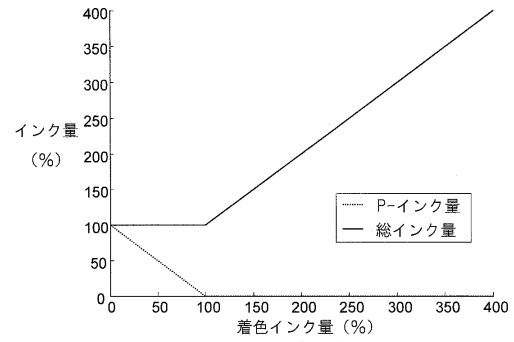


FIG. 4

【図 5】

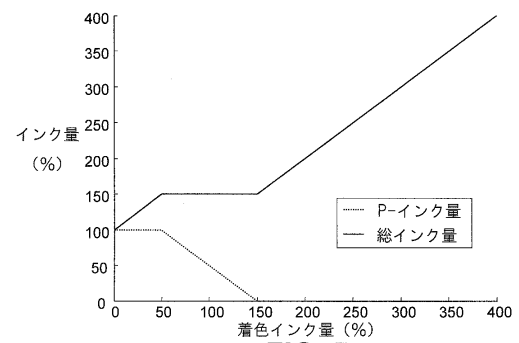


FIG. 5

【図 6】

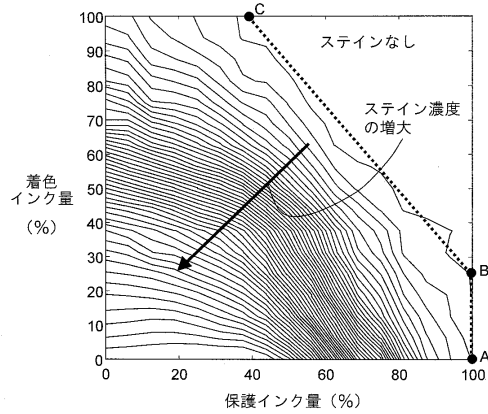


FIG. 6

【図 7】

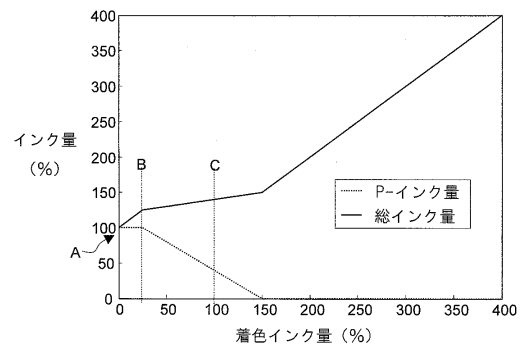
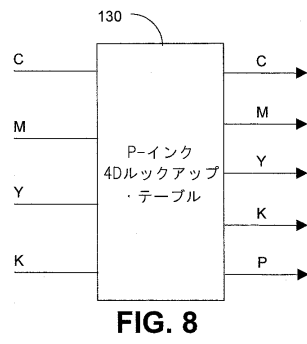
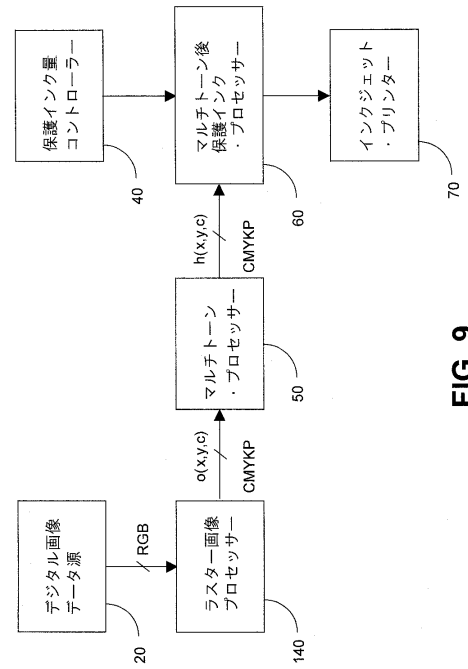


FIG. 7

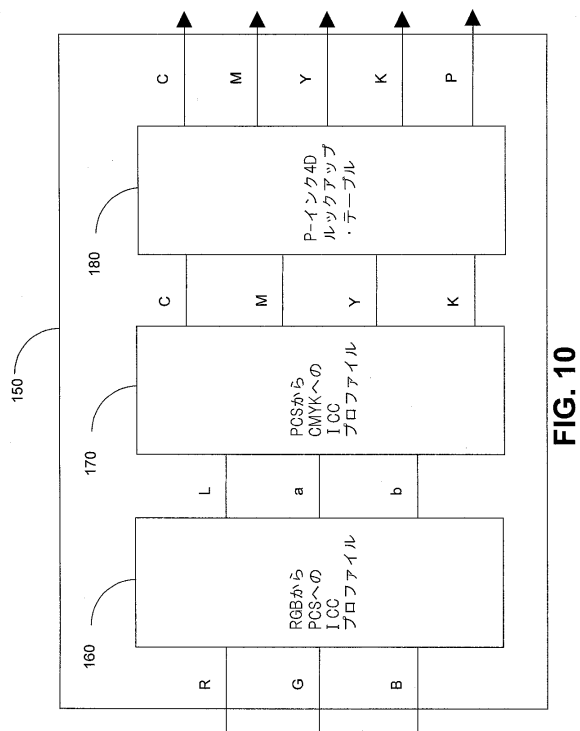
【図 8】



【図 9】



【図 10】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 コーウェンホーベン, ダグラス ウェイン  
アメリカ合衆国, ニューヨーク 1 4 4 5 0, フェアポート, ウォーターフォード ウェイ 9 6
- (72)発明者 ルービー, クリストファー  
アメリカ合衆国, ニューヨーク 1 4 5 1 4, ノース チリ, スレート ドライブ 2 2
- (72)発明者 ウエルツ, デイビッド スコット  
アメリカ合衆国, ニューヨーク 1 4 5 1 9, オンタリオ, スロカム ロード 6 4 3 7

審査官 里村 利光

- (56)参考文献 特開2002-337367(JP, A)  
特開2001-047644(JP, A)  
国際公開第02/087886(WO, A1)  
特開2003-175633(JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
B41J 2/01-2/185