

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4098640号
(P4098640)

(45) 発行日 平成20年6月11日(2008.6.11)

(24) 登録日 平成20年3月21日(2008.3.21)

(51) Int.Cl.

F 1

HO4N 1/387	(2006.01)	HO 4 N	1/387
HO4N 1/46	(2006.01)	HO 4 N	1/46
HO4N 1/60	(2006.01)	HO 4 N	1/40

Z
D

請求項の数 2 (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2003-35888 (P2003-35888)
(22) 出願日	平成15年2月14日 (2003.2.14)
(65) 公開番号	特開2003-283805 (P2003-283805A)
(43) 公開日	平成15年10月3日 (2003.10.3)
審査請求日	平成18年2月10日 (2006.2.10)
(31) 優先権主張番号	10/082535
(32) 優先日	平成14年2月21日 (2002.2.21)
(33) 優先権主張国	米国 (US)

(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 スタン フォード、ロング・リッジ・ロード 80 O
(74) 代理人	100059959 弁理士 中村 稔
(74) 代理人	100067013 弁理士 大塚 文昭
(74) 代理人	100082005 弁理士 熊倉 穎男
(74) 代理人	100065189 弁理士 宍戸 嘉一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】透かしを用いて印刷された文書にカラー情報を埋めこむ方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

再製されるべき画像を走査し、ここで当該画像が、カラー情報を含むデジタル透かしを含むものであり、

上記透かしに含まれる上記カラー情報を復号化し、

上記復号化されたカラー情報を上記走査された画像と比較し、

上記復号化されたカラー情報を上記走査された画像との間の差から補正テーブルを生成し、そして、

上記補正テーブルを用いて上記走査された画像についてカラー補正を実行する、ステップを含む、複数回の再製におけるカラー忠実度を強調するための方法。

10

【請求項 2】

オリジナルの画像からカラー情報を抽出し、

上記抽出されたカラー情報を、上記オリジナル画像と対応付けられたデジタル透かしへ埋め込み及び符号化し、

上記デジタル透かしを含むオリジナル画像のコピーを印刷し、

上記デジタル透かしを含む上記印刷された画像を走査し、

上記透かしに含まれる上記カラー情報を復号化し、

上記復号化されたカラー情報を上記走査された画像と比較し、

上記復号化されたカラー情報を上記走査された画像との間の差からカラー補正テーブルを生成し、そして、

20

上記補正テーブルを用いて上記走査された画像についてカラー補正を実行する、
ステップを含む、複数回の再製におけるカラー忠実度を強調するための方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は一般的に、カラー再製におけるカラー忠実性を強調するためのシステム及び方法に
関し、特に、複数世代の再製におけるカラー忠実度を強調するためのシステム及び方法に
関する。

【0002】

【従来の技術】

カラー再製 (reproduction) 及び白黒再製システムの殆どにおいて、カラー及びグレイスケール補正が、開ループ的やり方で実行される。コピーの更にコピーの連続によって、カラー補正で引き起こされる誤差が蓄積し得るので、複数世代カラーコピーにおいてカラー忠実度は保証されない。印刷毎の、及びコピー毎の、印刷された文書におけるカラー忠実度を強調し、同じカラー補正を保証することが望ましい。

【0003】

【発明の概要】

複数世代の再製でのカラー忠実度を強調するために、カラー情報が、ハードコピーにおける見えないデジタル透かし、として埋めこまれる。カラー情報はオリジナルの画像（これは、オリジナルのハードコピー画像、あるいはオリジナルのデジタル画像、あるいはハードコピー画像の“最良の”コピーで有り得る）から抽出される。以下の議論の目的のために、カラー情報は“カラー”に限定されず、白黒画像に対するグレイスケール情報をも含むことが理解されるであろう。抽出されたカラー情報はその後、埋めこまれてオリジナルの画像と対応付けられるデジタル透かしに符号化される前に、任意に圧縮され得る。カラー情報を埋め込み、符号化するために、いかなる適切な透かしアルゴリズムもが、使用され得る。

【0004】

カラー情報を担う見えないデジタル透かしを含むオリジナル画像のハードコピーがその後、生成される。ハードコピーが走査される時に、埋め込まれた情報が検索され、カラー補正のための指針を提供し得る。本発明の方法は、カラー忠実度を大きく強調し得る。更にそれは、コピーが複数世代の再製を経験する時でさえ、カラー誤差を一世代に制限する。従って、カラーハードコピーと白黒ハードコピーの双方の忠実度が、複数世代再製において改善される。本発明方法の他の特徴は、オリジナルのカラー画像の白黒のハードコピー（カラー情報を担うデジタル透かしを含む）が、オリジナルのカラー画像のカラーコピーを生成するために使用され得ることである。こうして、オリジナルのカラー画像の白黒のハードコピーのみを持つカラーコピーが作られ得る。

【0005】

本発明による、複数の複製においてカラー忠実度を強調するための方法は、再製されるべき画像を走査し、ここで画像が、カラー情報を含む見えないデジタル透かしを含むものであり、透かしに含まれるカラー情報を複号化し、検知されたカラー情報を走査された画像と比較し、検知されたカラー情報と走査された画像との間の差から補正テーブルを生成し、補正テーブルを用いて走査された画像上でカラー補正を実行する、ステップを含む。もし補正テーブルが空の値を含むなら、補正テーブルは、補間と外挿を用いて完成され得る。

【0006】

オリジナルの文書からカラー情報を抽出する種々の方法が使用され得る。例えば、カラー情報は、オリジナルの画像の、サブサンプルされた領域からのカラー情報を含み得る。カラー情報は、オリジナル画像を平滑化及びサンプリングし、サンプルを滑らかなサンプル (smooth sample) とエッジサンプル (edge sample) に分類し、滑らかなサンプルの画素値を量子化し、滑らかなサンプルの量子化された画素値を圧縮すること、によっても抽出

10

20

30

40

50

され得る。エッジのサンプルは、特定値によって表され得、カラー情報と一緒に扱われ得る。更に、もし透かしアルゴリズムがレジストレーション（registration）情報を提供しないならば、デジタル透かしにレジストレーション情報が含まれ得る。

【0007】

【発明の実施の形態】

構成上、複数回再製でのカラー忠実度を強調する方法は、通常プリントに常駐する（あるいはコピー機の印刷部分に常駐するが、コンピュータに記憶されたソフトウェアにも常駐し得る）符号化部分及び、通常スキャナに常駐する（あるいはコピー機の走査部分に常駐するが、コンピュータに記憶されたソフトウェアにも常駐し得る）復号化部分を含む。各部分は、頂部層と底部層に分割され得る。頂部層はカラー情報を管理する責任を持つ一方、底部層はカラー情報を含むデジタル透かしを埋め込み／検知する責任を持つ。特に符号化部分は、頂部層で、印刷されるべき画像からカラー及び他の情報を抽出し、底部層で、デジタル透かしとして信号を埋めこむ。複合化部分は、底部層において、走査された画像内の透かしから情報を検索し、頂部層で、カラー補正を実行するために情報を使用する。

10

【0008】

本発明の一つの実施例によって、複数回再製においてカラー忠実度を強調する方法が、図1に示される。ステップ10において、オリジナルの画像が提供される。オリジナルの画像は、電子的オリジナル、あるいはハードコピー画像の電子バージョンで有り得る。それは、カラー画像、あるいは白黒画像で有り得る。カラー情報及びレジストレーション情報は、ステップ12でオリジナルの画像から抽出される。もしオリジナルの画像が白黒ならば、“カラー情報”はグレイスケール情報で有り得る。ステップ14において、抽出されたカラー情報及びレジストレーション情報が透かしで符号化され、オリジナルの画像と対応付けられる。符号化されたカラー情報を含むデジタル透かしを担うオリジナルの画像のハードコピーがステップ16で生成される。画像のタイプ或いはユーザの要求に応じて、デジタル透かしが、見えないもの、或いは可視的であり得ることを理解して欲しい。ハードコピーは、カラーコピーあるいは白黒コピー、及び、印刷されたコピーあるいは写真コピーで有り得る。

20

【0009】

透かしは、画像での情報を“隠す”ための重要な技術である。透かしに情報を埋めこむための一般的な方式には、埋めこまれるべき情報を生成し、埋めこまれるべき情報を符号化し（そして任意に（optionally）圧縮し）、符号化された情報をオリジナルの画像に埋めこむための透かしアルゴリズムを使用し、オリジナルの画像を透かしとともに印刷する、ステップが含まれる。デジタル透かしは、現存する（あるいは将来の）透かし技術を用いて実施され得る。デジタル画像のために、多くの透かしアルゴリズム（それらのいくつかは、印刷／走査工程を生き残るために十分にロバスト（robust）である）が提案されてきた。それらの内少数が、印刷された画像のために設計された（例えば米国特許第5,743,752号、第5,790,703号、第5,946,103号）。

30

【0010】

図1を再度参照する。ここでもしデジタル透かしを担うオリジナルの画像のハードコピーのコピーが必要ならば、ハードコピーはステップ18で走査される。ステップ20で、デジタル透かしは検索され復号化される。もし検索された埋め込まれたカラー情報が圧縮されていれば、それはステップ21で圧縮解除される。次に、走査された画像はステップ22で、レジストレーション情報（暗黙に、あるいは明示的に、透かしによって担われる）を用いてオリジナルの画像と位置合わせされる。走査された画像は次に、ステップ23で、（ステップ14の符号化部分と同じやり方で）滑らかにされ、サブサンプルされる。円滑化（smoothing）及びサブサンプリングのタイプが、デジタル透かしに含まれる情報に包含され得る。符号化部分におけるサンプリング位置は、復号化部分におけるそれらとも一致する。ステップ24において、カラー・ルックアップテーブルが次に、対応する位置においてカラーサンプルを比較することによって構築される。本実施例のためのカラー抽出方法において、“滑らか（smooth）”なものとして分類されたサンプルだけが、ルックアップテーブ

40

50

ルの構築において使用される。一つの走査された画像は一般的に、有り得るカラー全てを含まないので、カラーテーブルは滅多に満杯に充填されない。カラーテーブルでの未知の値は、補間及び外挿によって得られる。一旦カラー補正テーブルが完成すると、ステップ26において、カラー補正テーブルを用いてカラー補正が実行され、ステップ28で印刷されたコピーが生成される。

【0011】

カラー情報を抽出する種々の方法が使用され得る。カラー抽出の一つの模範的方法が、図2に示される。ステップ30でオリジナルの画像が提供され、これがステップ32でサブサンプルされる。サンプルは、2つのカテゴリーに分類される。それらは、ステップ34での比較的滑らかな領域（“滑らかなサンプル”）と、ステップ36でのエッジに近いもの（“エッジサンプル”）である。滑らかなサンプルの画素値がステップ40で量子化される一方、ステップ42でエッジサンプルは特別の記号によって表される。ステップ44でこれらの値は、カラー情報への包含のために圧縮される（ステップ46）。もしデジタル透かしが明示的にレジストレーションを提供しないならば、ステップ38でレジストレーション情報もまた埋めこまれる。単純な圧縮方式は、DPCM（差分パルス符号変調）に引き続くエントロピー符号化（JPEG符号化でのDC成分の処理に類似する）で有り得る。他の圧縮技術も使用され得る。圧縮されたカラー情報及びレジストレーション情報（ステップ46）は次に、デジタル透かしアルゴリズムによる符号化の準備完了となる。

10

【0012】

以上 の方法を用いて、サブサンプルされた画像の滑らかな領域のカラーが特定され、圧縮され、デジタル透かしを用いて符号化される。再製においては、透かしは復号化され、圧縮解除され、そして走査された画像の滑らかな領域のカラーと比較され、補正テーブルを形成する。補間及び外挿が、テーブルのいかなる表示されていない領域をも充填するために使用され得る。

20

【0013】

図3から5は、本発明の方法を用いた効果を示す。図3は、オリジナルの画像から印刷された。図4は、従来の方法を用いて走査された画像から印刷された。飽和の消失と背景カラーのシフトが観察できる。図5は、本発明方法を用いて走査された画像から印刷され、全体的カラー忠実度を大きく改善した。

30

【図面の簡単な説明】

【図1】複数回再製でのカラー忠実度を強調するための方法のブロック図。

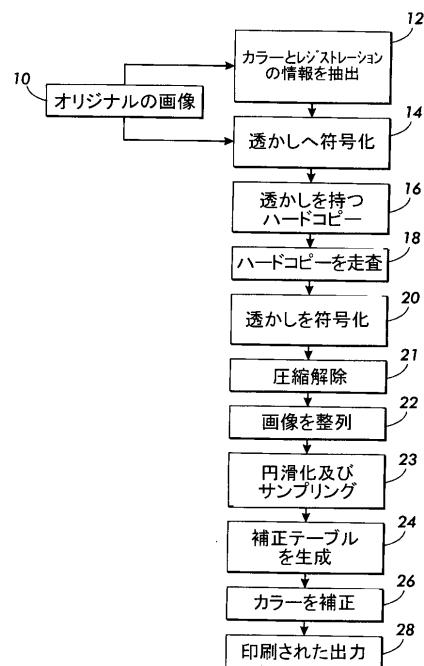
【図2】カラー情報を抽出するための方法のブロック図。

【図3】オリジナルから印刷された模範的印刷。

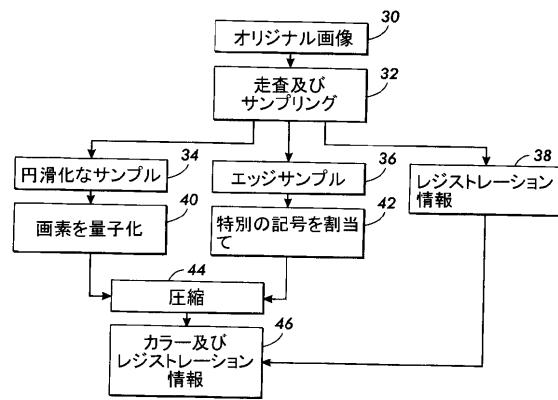
【図4】従来の方法を用いて図3の走査された画像から印刷された模範的印刷。

【図5】カラー情報を担うデジタル透かしを含む走査された画像から、本発明の方法を用いて印刷された模範的印刷。

【図1】



【図2】



【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(74)代理人 100074228
弁理士 今城 俊夫
(74)代理人 100084009
弁理士 小川 信夫
(74)代理人 100082821
弁理士 村社 厚夫
(74)代理人 100086771
弁理士 西島 孝喜
(74)代理人 100084663
弁理士 箱田 篤
(72)発明者 ジーガン ファン
アメリカ合衆国 ニューヨーク州 14580 ウェブスター ヨークタウン ドライヴ 153
(72)発明者 シエン - ゲ ワン
アメリカ合衆国 ニューヨーク州 14450 フェアポート セルボーン チェイス 9
(72)発明者 フイ チェン
アメリカ合衆国 ニュージャージー州 08807 ブリッジウォーター シールズ レーン 8
0

審査官 白石 圭吾

(56)参考文献 特開平08-331362(JP, A)
特開平09-200498(JP, A)
特開平11-298729(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04N 1/387