

(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2008-219886
(P2008-219886A)

(43) 公開日 平成20年9月18日(2008.9.18)

(51) Int.Cl.

HO4N	1/46	(2006.01)
HO4N	1/60	(2006.01)
B41J	2/525	(2006.01)

F 1

HO 4 N	1/46
HO 4 N	1/40
B 4 1 J	3/00

テーマコード(参考)

2 C 2 6 2
5 C 0 7 7
5 C 0 7 9

Z

D

B

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2008-40018 (P2008-40018)
 (22) 出願日 平成20年2月21日 (2008.2.21)
 (31) 優先権主張番号 11/712,094
 (32) 優先日 平成19年2月28日 (2007.2.28)
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(71) 出願人 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 100079049
 弁理士 中島 淳
 (74) 代理人 100084995
 弁理士 加藤 和詳
 (72) 発明者 パトリック アール. ハリントン
 アメリカ合衆国 ニューヨーク州 146
 25 ロチェスター ウッドゲイト テラ
 ス 89

最終頁に続く

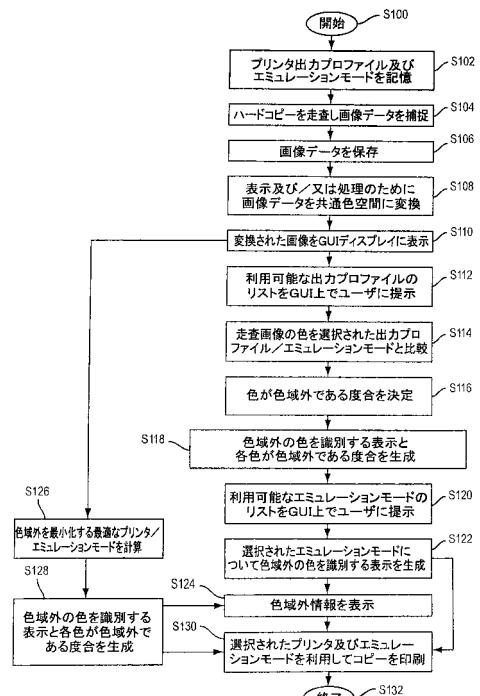
(54) 【発明の名称】色域外探知方法、ユーザインターフェース及びシステム

(57) 【要約】

【課題】印刷システムで利用可能な色域外の色を識別する。

【解決手段】出力デバイスにおけるオリジナル印刷画像の色域外の色を表示する色域外探知方法であって、前記オリジナル印刷画像をサンプリングして、前記オリジナル画像の色を識別し、前記サンプリングされたオリジナル印刷画像の識別された色を前記出力デバイスの出力プロファイルと比較して、前記出力デバイスにおける色域外の色を識別し、前記出力デバイスにおける色域外の色が識別されたオリジナル印刷画像のプレビューを表示する、ことを含む方法により前記課題を解決する。

【選択図】図3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

出力デバイスにおけるオリジナル印刷画像の色域外の色を表示する色域外探知方法であって、

前記オリジナル印刷画像をサンプリングして、前記オリジナル画像の色を識別し、

前記サンプリングされたオリジナル印刷画像の識別された色を前記出力デバイスの出力プロファイルと比較して、前記出力デバイスにおける色域外の色を識別し、

前記出力デバイスにおける色域外の色が識別されたオリジナル印刷画像のプレビューを表示する、

ことを含む方法。

10

【請求項 2】

オリジナルハードコピー文書のプレビューを表示するアプリケーション・プログラムの色域外探知ユーザインタフェースであって、

出力デバイスにおける色域外であるオリジナル文書の色を識別する、ユーザインタフェース。

【請求項 3】

オリジナル印刷画像をサンプリングしてオリジナル画像の色を識別する光学センサと、

前記サンプリングされたオリジナル印刷画像の識別された色を出力デバイスの出力プロファイルと比較して、前記出力デバイスにおける色域外の色であるオリジナル画像の色を識別する画像プロセッサと、

20

前記出力デバイスにおける色域外の色が識別されたオリジナル印刷画像のプレビューを表示するユーザインタフェースと、

を含む色域外探知システム。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、印刷技術に関する。本発明の用途は、特に印刷システムで利用可能な色域 (color gamut) 外の色を識別するためのデバイス及び方法と併用されることで生ずる。なお、本発明は同様の他の用途に合わせて変更可能である。

30

【背景技術】**【0002】**

人間の目により知覚される色、フィルム上で捕捉される色、コンピュータのモニタに表示される色、あるいはプリンタによりレンダリングされる色の範囲、すなわち色域は、著しく変化する。それぞれが独自の色空間、すなわち捕捉可能な色を表現する数学的手段を有する。例えば L^* 、 a^* 、 b^* は、これらの色の要求の機能的モデリングにおいて利用されることの多い色度標準用 CIE (Commission International de l'éclairage) の独立した空間表示である。 L^* は明るさを定義し、 a^* はレッド / グリーン値に相当し、 b^* はイエロー / ブルー量を示す。RGB は、レッド、グリーン及びブルー光を組み合わせ、あらゆる他の色を生成する別の色空間である。RGB 色空間は、モニタ、デジタルカメラ、スキャナで利用されている。他方、CMYK 色は、レッド、グリーン及びブルー光を吸収すべく紙上でシアン、マゼンタ、イエロー及びブラックインクを用いる減法的色空間である。残る反射光は、見る側が知覚する色である。一般的に、画像レンダリングに用いられる着色剤 (colorant values) のハーフトーン濃度は 8 ビットの整数 (基数 10 進表記で 0 から 255 の全ての数字) により特定される。255 は達成しうる最大濃度に相当する。トーン再現曲線は、利用可能な着色剤 (一般的にシアン、マゼンタ、イエロー、及びブラック) のいずれの組合せが特定された所望の色を生成するかを決定すべく利用される。

40

【0003】

大部分のカラーディスプレイモニタは、グレイスケール又は連続階調 (コントーン) を利用して数十万色を表示可能であるが、プリンタやコピー機などのカラーマーキングデバ

50

イスでは、通常、生成できる色の数は大幅に少ない。例えばハーフトーン印刷では、画像は画素の配列により構成される。所与の領域の色度は着色剤の画素数を高めることで増大される。画素の100%がオンにされると、所与の領域の着色剤は最高濃度となる。画素は、独立して制御可能な印刷システムにおける最小要素である。異なる印刷デバイスは、プリンタ出力プロファイルの形で表される異なる色域を有する。

【特許文献1】米国特許公報20070008557号

【特許文献2】米国特許第6975949号

【特許文献3】米国特許公報2005/0036171号

【特許文献4】米国特許第6621576号

【特許文献5】米国特許第6556300号

【特許文献6】米国特許第6567170号

10

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

カスタマは、あるプリンタを利用して、別のプリンタで印刷したハードコピー文書をカラーコピーしたいと考えることが多い。例えば、カスタマはゼログラフィックプリンタを利用して、オフセットプリンタのコピーを生成することを望む場合がある。デジタルプリンタにおいて優れたマッチングを行うための方法の一つに、プリンタのデジタルフロントエンド(DFE)上で可能なCMYKエミュレーションモードを全て繰り返し、カスタムトーン再現曲線(TRC)を利用して色の微調整を行う方法がある。このアプローチの問題の一つは、多くの場合、プリンタにおいて取得不可能な色域外の色が存在する点にある。カスタムTRCを利用して相当な試行錯誤を重ねなければ、カスタマは当該色がデバイスの色域外にあり、取得不可能であることを認識できない。このことは時間の浪費に加え、テストページの印刷時に材料が消費されるため、カスタマにとって苛立たしいことである。

20

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明の一態様によれば、オリジナル印刷画像において出力デバイスの色域外の色を表現する方法が提供される。この方法は、オリジナル画像の色を識別すべくオリジナル印刷画像をサンプリングすることを含む。サンプリングされたオリジナル印刷画像の識別された色は出力デバイスの出力プロファイルと比較され、出力デバイスの色域外の色を特定する。出力デバイスの色域外の色が識別された、オリジナル印刷画像のプレビューが表示される。

30

【0006】

本発明の方法の一態様では、オリジナル印刷画像のサンプリングは、光学センサを利用してオリジナル印刷画像を走査することを含む。

【0007】

本発明の方法の一態様では、色域外の色は、プレビュー画像中でハイライトされることで識別される。

【0008】

本発明の方法の一態様では、色域外の色は、ユーザがプレビュー画像中でカーソルを移動させることで識別される。

40

【0009】

本発明の方法の一態様では、色域外の色は、プレビュー画像を表示するユーザインタフェース上に表示される情報の形態で識別される。

【0010】

本発明の方法の一態様では、サンプリングされたオリジナル印刷画像の識別された色を出力デバイスの出力プロファイルと比較することは、識別された色を選択されたエミュレーションモードにおける色と比較し、当該エミュレーションモードにおける出力デバイスの色域外の色を識別することを含む。

50

【0011】

本発明の方法の一態様では、サンプリングされたオリジナル印刷画像の識別された色を出力プロファイルと比較することは、複数の色域外の色のそれぞれについて、当該色が色域外である度合を決定することを含む。

【0012】

本発明の方法の一態様では、当該色が色域外である度合を、プレビューを表示するユーザインタフェース上に表示することを更に含む。

【0013】

本発明の方法の一態様では、出力デバイスで利用できる複数のエミュレーションモードの中から、色域外の色の測定基準を最小化するエミュレーションモードを識別することを更に含む。 10

【0014】

本発明の方法の一態様では、測定基準は、出力デバイスで取得できるオリジナル画像の色の量を含む。

【0015】

本発明の方法の一態様では、測定基準は、オリジナル画像、エミュレーションモードのソースプロファイル、及び出力プロファイルにおいて検出された色の関数として表される。

【0016】

本発明の方法の一態様では、オリジナル印刷画像のプレビューを表示することは、当該出力デバイス上のエミュレーションモードの色域外の色が識別された、オリジナル印刷画像のプレビューを表示することを含む。 20

【0017】

本発明の一態様では、少なくとも1つの出力デバイスの出力プロファイルを記憶することを更に含む。

【0018】

本発明の一態様では、コンピュータ製品が、プロセッサ上で実行される際に当該方法を実行する指令を含む。

【0019】

本発明の一態様において、オリジナルハードコピー文書のプレビューを表示するアプリケーション・プログラムのユーザインタフェースは、選択された出力デバイスにおいて色域外であるオリジナル文書の色を識別する。 30

【0020】

本発明の一態様において、ユーザインタフェースは、色域外の色をディスプレイ上でハイライトする。

【0021】

本発明の一態様において、ユーザインタフェースは、オリジナルハードコピー文書における色域外の色の量の測定基準を表示する。

【0022】

本発明の一態様のユーザインタフェースにおいて、ユーザインタフェースのプレビューはオリジナル文書の走査により取得された画像データを含み、色域外の色は画像データを選択された出力デバイスの出力プロファイルと比較することにより決定される。 40

【0023】

本発明の一態様において、ユーザインタフェースは、プレビュー上でカーソルが移動することに応答して色域外の色をハイライトする。

【0024】

本発明の他の一態様において、印刷システムは、ユーザインタフェースと、オリジナルハードコピー文書のコピーを印刷媒体上にレンダリングするための少なくとも1台のプリンタと、を含む。少なくとも1台のプリンタは出力デバイスを構成する。

【0025】

本発明の更なる他の一態様において、アプリケーション・プログラム用ユーザインタフェースは、オリジナルハードコピー文書のプレビューを表示する。ユーザインタフェースは、選択された出力デバイスにおいて色域外であるオリジナル文書の色を識別する。

【0026】

本発明の更なる一態様において、システムは、オリジナル画像の色を識別するためにオリジナル印刷画像をサンプリングする光学センサを含む。画像プロセッサは、出力デバイスにおいて色域外であるオリジナル画像の色を識別するために、サンプリングされたオリジナル画像の識別された色を、出力デバイスの出力プロファイルと比較する。ユーザインタフェースは、出力デバイスの色域外の色が識別されたオリジナル印刷画像のプレビューを表示する。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0027】

本発明は、出力デバイスにおいて色域外であるハードコピープルーフなどのオリジナル印刷画像の色を識別する装置及び方法に関する。本発明の一態様であるシステム及び方法の用途は、オリジナル印刷画像の色と極めてマッチするオリジナル印刷画像のコピーをレンダリングするために利用可能な出力デバイスの適切なエミュレーションモードを識別することにある。

【0028】

図1を参照すると、プリンタなどの出力デバイスは、印刷可能な有限セットの色を有する。「出力プロファイル」は所与の出力デバイスの可能な色を特徴付ける（なお、図1では出力プロファイルにより表示される量の一部の2次元表示のみを示している）。所定精度で再現できない色、すなわち出力プロファイル外の色は、当該出力デバイスにおいて色域外にあると考えられる。出力プロファイルにおける色のセットは、該出力デバイスで利用可能な着色剤の関数であるとともに、得られる基板の範囲のレベルにある。出力デバイスは、更に1つ以上のエミュレーションモードを備えてもよい。各エミュレーションモードは、入力画像の色の色値と、特定のエミュレーションモードの対応する色値との間のマッピングを行う。特定のエミュレーションモードにおける色のセットは「エミュレーション空間」もしくはソースプロファイルを構成する。ソースプロファイルは、例えばより強くない色調で色を置き換えることにより、特定のエミュレーションモードにおいて色域外の入力色の出力色値に近似する。1つ以上のモードが利用可能であるとき、各エミュレーションモードは、入力色をソースプロファイル内の色とマッチングさせるためのわずかに異なるアルゴリズムを適用する。異なるエミュレーションモードは異なる色域を有することから、あるエミュレーションモードの目的のための色域外の色が別のエミュレーションモードの色域内である場合もある。エミュレーションモードとして、SWOP (Specifications for Web Offset Publications)、FOGRA、GRACoL、ISO Coated、Euroscale、Japan CMYKなどが挙げられる。特定のエミュレーションモードのソースプロファイルにより提供される色は、一般的にプリンタの出力プロファイル内にあるが、図1に示すように、色の一部がプリンタの出力プロファイル外にある場合もある。従って、選択されたエミュレーションモード及びプリンタの出力プロファイルの交差部により表示される量に入る（図1で空白の正方形で表されている色）のみが正確にレンダリングされる。別の色は選択された特定のエミュレーションモードにおいてプリンタの色域外にあると考えられる。

20

【0029】

多くの例において、カスタマは、印刷されたオリジナル画像をレンダリングすべく使用されるプリンタの色空間（出力プロファイル及び/又はソースプロファイル）が未知の状態でオリジナル画像のコピーを行うことを望む。各種態様において、特定の出力デバイスの色域外の色が識別可能なグラフィカルユーザインタフェース上でカスタマがオリジナル画像のプレビューを見ることが可能である。これにより、カスタマは、カラー出力デバイスで任意の印刷の繰り返しが行う前に、未知のハードコピープルーフにおける色域外の色を識別することが可能となる。

30

40

50

【0030】

図2を参照すると、色域外の色を識別するための装置10が動作可能な環境の機能ブロック図が示されている。装置10は、入力デジタル画像のプレビューを生成するアプリケーション・プログラムを実行する画像プロセッサ12を含む。プレビューは、ここでプリンタ14として示されている選択された出力デバイスの出力プロファイルに基づく。プレビューは、ユーザが当該出力デバイスにおいて色域外であるオリジナル画像の色、すなわち、該選択された出力デバイスで取得できない色及び/又は該出力デバイスの特定のエミュレーションモードにおいて色域外の色を識別することを可能とする。画像プロセッサ12は、グラフィカルユーザインタフェース(GUI)16と通信し、これにより色域外の色がユーザにより認識可能となる。走査画像データのソース、例えばデジタル光学センサ18は、ハードコピープルーフ20を走査し、画像データ22を生成する。データ22は装置10により受け取られる。画像データ22は、処理の際に画像データ記憶デバイス又はメモリ24に記憶することができる。

10

【0031】

GUI16、プリンタ14、及び光学センサ18は各々データ通信リンク26、28、30によって装置10に接続されている。通信リンク26、28、30は、データ転送を可能とする任意のタイプの通信リンクとすることができます。通信リンクは、例えば直列接続又は並列接続、ローカルエリアネットワーク(LAN)、広域ネットワーク(WAN)、インターネット、インターネット、回路盤、又はこれらの組合せとすることができます。

20

【0032】

画像出力デバイス14は、画像を出力可能な任意のタイプの装置とすることができます。画像出力デバイスとして、例えば修正画像を紙などの画像担持用基板上にレンダリングするデバイス、あるいは画像を表示するデバイスが挙げられる。出力デバイスとしては、レーザプリンタ、バブルジェット(登録商標)プリンタ、インクジェットプリンタ、コピー機、多機能デバイス、製本デバイスなどのプリンタ、及び陰極線管(CRT)、コンピュータモニタ、テレビ、カメラ、ポータブルデジタルディスプレイデバイスなどのディスプレイデバイスのディスプレイスクリーン、これらの組合せ、あるいは画像データ又は画像データから生成されたデータを用いて、基板上に画像を生成し、あるいは画像を表示することのできる任意の適切なデバイス又はシステムが挙げられる。なお、出力デバイスとしてプリンタ14に関して説明しているが、他の出力デバイスも可能である。

30

【0033】

プリンタ14は、共通制御システム34の制御下の1つ以上のマーキングエンジン32を含んでいてもよい。各マーキングエンジン32は印刷媒体に画像を付与するデバイスとすることができます。印刷媒体は、予め切断された又はウェブ状の、紙の物理的シート、プラスチック、厚紙、又は他の適切な画像用物理的印刷媒体基板とすることができます。制御システム34、又はデジタルフロントエンド(DFE)は、印刷媒体上にデジタル画像をレンダリングするために、マーキングエンジン(ここでは4種の一般的な着色剤である、シアンC、マゼンタM、イエローY、ブラックK)の各々について、利用可能な着色剤の適切な着色剤値(colorant values)を決定する。プリンタはフィニッシャ、紙フィーダなどの他の構成要素を含んでいてもよい。一般的に、デジタル画像として、マーキングエンジンにより印刷媒体上にレンダリングされる電子的形式の情報が挙げられ、またテキスト、グラフィック、画像などが挙げられる。

40

【0034】

一般的なゼログラフィックマーキングエンジン32では、光導電性絶縁体は均等電位に帯電され、再現すべきオリジナル文書の光画像に露光される。露光によって光導電性絶縁面の露光領域もしくは背景領域が放電され、部材上に静電潜像が形成される。静電潜像は文書に含まれる画像領域に対応する。次いで、光導電性絶縁面上の静電潜像は、画像を現像材料により現像することにより可視化される。一般的に、現像材料はキャリア粒子に摩擦電気的に吸着されるトナー粒子を含む。次いで、現像された画像は紙シートなどの印刷媒体に転写される。紙へのトナーの溶着は、一般的に加熱ロールによりトナーを加熱、加

50

圧することで行われる。

【0035】

なお、プリンタ14は、着色剤が一般的に乾燥トナーを含み、画像が電子写真的に付与されるゼログラフィック（例えばレーザ）プリンタに関する説明したが、プリンタは液体インク又は固体インク、あるいは他の着色剤を利用してもよい。また、プリンタはインクジェット印刷システム、ソリッドインク印刷システム、バブルジェット（登録商標）印刷システム、又は他の画像付与装置であってもよい。

【0036】

プリンタ14は印刷可能な色を特徴付ける第一の出力プロファイル36を有する。出力プロファイルにおける色のセットは、マーキングエンジンで利用可能な着色剤の関数であるとともに、得られる基板の範囲のレベルにある。プリンタ14は、更に1つ以上の利用可能なエミュレーションモードを有していてもよい。各エミュレーションモードは、入力画像の色値とソースプロファイル色域内の対応する色値との間でマッピングを行うソースプロファイル38を有する。なお、図2では単一のプリンタ14のみを示しているが、オリジナルのコピーをレンダリングすべく2台以上のプリンタを利用してもよい。当該環境で利用可能な各別のプリンタ（1台又は複数台）は、第一の出力プロファイルとは異なる、例えば色域内の色が多い又は少ない第二の又は後続出力プロファイルを有していてもよい。該別のプリンタ（1台又は複数台）は、プリンタ14のモードと同一又は異なる利用可能なエミュレーションモード（1つ又は複数）を更に有していてもよい。

10

【0037】

画像プロセッサ12は、DFEが変換ソフトウェアにおいて利用できるエミュレーションモード（1つ又は複数）について、関連するマーキングエンジン32に特有の出力プロファイル36と、ソースプロファイル38とを取得するために、当該環境における各プリンタと関連された制御システム34にクエリーを行うべく構成されていてもよい。あるいは、この情報は製造者もしくはその他のところから取得されてもよい。プリンタ12の出力プロファイル36及びエミュレーションモードソースプロファイル38は、メモリ24などの、画像プロセッサ12によりアクセス可能なメモリに記憶することができる。

20

【0038】

光学センサ18は、光入力を検出し、該光入力を画像データに変換する任意のタイプの光学的感知デバイスとすることができます。一実施形態において、光学センサはワイドフォーマットの走査分光光度計である。分光光度計は、比較的高周波で所与の印刷サイズをサンプリングすべく設定設定することができる。サンプリングプロセスでは、センサは色データを取得するため、画像のスポットサンプルの測定値を取得する。サンプリングは、オリジナルブルーフの色が識別可能であるオリジナルの低解像度走査画像を少なくとも提供するに足る周波数で行われる。従って、サンプリングは、印刷に一般的に必要な画像データの全てを取得するために必要な周波数である必要はない。カラーデータはL*、a*、b*又はX、Y、Zなどのデバイス非依存色空間において出力されてもよく、あるいは後にデバイス非依存色空間に変換されてもよい。利用可能な走査分光光度計として、X-Rite DTP70分光光度計が挙げられる。他の適切な分光光度計として、全てTandon et alの米国特許第6975949号、第6621576号、第6556300号及び第6567170号が挙げられる。光学センサは、例えば画像担持基板からの反射光を感知すべく制御されるCCD又はフォトダイオードなどの感光性センサの走査配列を含んでいてもよい。光学センサは単一のセンサ又は複数のセンサを含んでいてもよい。走査画像は、画像を構成する特定の画素の色、強度、及び/又は任意の他の画像特性を表す一連の画素値（画像データ）とすることができます。光は、複数の異なる発光の近接配置された多数のLED照射ソースの照射配列により提供されてもよい。一般的にはRGBスキヤナなどのカラースキヤナをセンサ18として利用できるが、このようなデバイスは分光光度計により得られる精度を有していない。

30

【0039】

画像プロセッサ12は画像データ22を処理し、特定のプリンタの色域外の色を識別す

40

50

るための各種ソフトウェアモジュールを含んでいてもよい。図示された実施形態では、プロセッサ12は、被走査オリジナル画像の画像データの色をプリンタ14の出力プロファイルの色と比較し、いずれの色が当該プリンタの色域外であるかを判断する比較モジュール40を含む。比較モジュールは、被走査オリジナルの各画素（スポット測定）について、当該色が色域外であるか否かを決定し、色域外である場合には当該色が色域外である度合の測定値を決定すべく構成されていてもよい。この代わりに、あるいはこれに加えて、比較モジュールは、画素の色がプリンタの特定のエミュレーションモードにおいて色域外であるか否かを決定すべく構成されていてもよい。

【0040】

画像プロセッサ12は、走査画像22のプレビューを生成するためのプレビューモジュール40を更に含む。プレビューは、ユーザが選択されたプリンタについてオリジナル画像の色域外の色と、必要に応じてその色が色域外である度合を決定することを可能とする。プレビューは、例えば画像の複数の領域を、比較により得られる情報と関連付けることにより生成されてもよい。各領域は、個々の画素又は画素グループのサイズとすることができる。モジュール40、42は組み合わされて单一の処理構成要素としてもよく、又は2つ以上の処理構成要素に分けてもよい。

【0041】

装置10は、例えばプリンタ14のデジタルフロントエンド内又は光学センサ18内、ネットワークサーバ内、などにおいて、デスクトップ、ラップトップ、パームデバイスなどの汎用コンピュータなどの計算デバイス、又は専用計算デバイスとして具体化されてもよい。画像プロセッサ12は、プラグインソフトウェア構成要素又はハードウェア構成要素の形態を取ることができる。図示された実施形態では、画像プロセッサ12は図3を参照して説明される方法を実施するための指令を実行する。これらの指令はメモリ24などのメモリに記憶できる。

【0042】

グラフィカルユーザインターフェース16は、LCDスクリーン、CRTなどのカラーモニタ50、及びユーザが装置10と相互作用できるキーパッド、キーボード、ジョイスティック、マウス、タッチスクリーン、あるいはこれらの組合せなどのユーザ入力デバイス52を含んでいてもよい。一実施形態では、GUI16はプリンタ14に組み込まれてもよい。カラーモニタ50は画像の色の正確な表示を提供すべく一定間隔で較正されてもよい。例えば、カスタマは、特定のプリンタの出力プロファイル及び/又はオリジナル画像を表す特定のエミュレーションモードを利用するなどを画像プロセッサに要求し、及び/又は色域外の領域を識別することを画像プロセッサに要求するために、ユーザ入力デバイス52を利用してよい。色域外アラーム54（視覚的アラーム又は音声アラーム）（図4参照）は、SWOP、FOGRA、Japan CMYKなどのDFE上で、いずれの色が完全に出力プロファイル外にあるか、及び/又はいずれの色が他の可能なエミュレーションモード外にあるかを識別してもよい。例えば、アラームは、特定のプリンタの任意の利用可能なエミュレーションモードにおいていずれの色が利用できないかを示すべく利用されてもよい。

【0043】

メモリ24は、画像データ22を画像プロセッサ16に提供する。メモリは画像データを受け取り、画像データを画像プロセッサ12に供給可能な任意のタイプのデバイスとすることができる。例えば、メモリ24は、RAM、PROM、EPROM、FLASH-E PROMなどの汎用コンピュータ、マイクロプロセッサ、スキャナプロセッサ、あるいは他のメモリチップ又はカートリッジ、ディスクドライブ、テープドライブ、ハードディスク、ジップドライブ、CD-ROMドライブ、DVDドライブ又は他の光学媒体、ネットワークサーバ、印刷サーバ、又は画像データを受け取り、提供することが可能な任意の他の適切なデバイス又はシステムにおいて具体化することが可能である。以下の説明を簡単にするため、メモリはパーソナルコンピュータ10において具体化されるものと仮定する。パーソナルコンピュータ10は、更に画像プロセッサ12を含んでいてもよい。

10

20

30

40

50

【0044】

図2の要素の任意の組合せは単一のデバイスに組み込まれてもよい。例えば、光学センサ18、画像プロセッサ12、メモリ24、及び画像出力デバイス14は、デジタルコピーマシン、プリンタ内蔵コンピュータ、又は画像を出力可能な任意の他の一体形成されたデバイスなどの、単一のデバイス内に収容されてもよい。同様に、光学センサ18及び画像プロセッサ12はスキャナなどの単一のデバイスに組み込まれてもよい。あるいは、画像プロセッサ12及び光学センサ18を、スタンドアロン画像出力デバイス14の上流に取付け可能な別体の一体のデバイスと組み合わせてもよい。例えば、画像プロセッサ12及びメモリ24は、光学センサ18及び1つ以上の画像出力デバイス14とのインターフェースを有する一体のデバイスとすることができます。画像プロセッサ12及びメモリ24は、プログラムされた汎用コンピュータ、複数の同一もしくは異なるプリンタデバイス用プリンタデータを管理するネットワーク印刷サーバ、などに組み込まれてもよい。更に、画像プロセッサ12は、光学センサ18、画像データ記憶デバイス24又は画像出力デバイス14上で実行されるソフトウェアとして実施されてもよい。図2に示す要素の他の構成も利用できる。

10

【0045】

図3を参照すると、オリジナル画像の色域外の色を識別する方法が示されている。該方法は、図2に示される環境において実行できる。なお、該方法のステップ数は加減でき、また、図示されたステップとは異なるステップを含んでいてもよい。ステップは図示された順序で実行される必要はない。この方法は、カスタマが施設内の利用可能なプリンタのうちの1台で印刷しようとオリジナル画像を持ち込んだ際に、ステップS100から開始する。

20

【0046】

ステップS102で、利用可能なプリンタ14(1台又は複数台)の1つ以上の出力プロファイル36及び/又はソースプロファイル(エミュレーションモード)38が、プロセッサ12によりアクセス可能なメモリ24に記憶される。なお、このステップは、選択された出力プロファイル/ソースプロファイルが利用される前の任意のタイミングで行うことができる。出力プロファイル、ソースプロファイル(1つ又は複数)、及び画像データは後に同一色空間にて比較される。従って、出力プロファイル及び/又はソースプロファイル(1つ又は複数)は必要に応じて共通色空間に変換されてもよい。

30

【0047】

ステップS104で、例えば、オリジナル画像が印刷されている紙シート20を走査する(「ブルーフ」する)ことにより画像データが捕捉される。例えば、光学センサは、オリジナル画像の色を表すサンプリングされた各画素について、 $L^* a^* b^*$ 又はXYZ値などの光学センサの色空間における着色剤値に変更される情報を取得できる。光学センサ18は、全体画像を捕捉するために必要な測定値よりも少ない測定値をとりうる。例えば、光学センサ18はブルーフ20に含まれる色を十分にサンプリングするために十分な測定を行うことができる。サンプルはランダムにスペーシングされ、又は選択されたスペーシングで取得されてもよい。オリエンテーションターゲットは省略可能である。

40

【0048】

ステップS106で、画像データ22が記憶される。例えばユーザはGUI16のウィンドウから、走査画像22が画像プロセッサ12により評価されるモードを選択する。このモードにおいて、光学センサ18が画像データ22を自動的にメモリ24に送り、画像データ22はメモリ24において適切な記憶位置に記憶される。

【0049】

ステップS108で、サンプリングされた画像データ22は画像プロセッサ12により例えばRGBなどのモニタ50の色空間など、別の色空間に変換されてもよい。光学センサ18がRGBセンサである場合、このステップを省略してもよい。色空間の変換用に各種アルゴリズムが存在する。

【0050】

50

ステップ S 110 で、変換されたデータを G U I に低解像度画像として表示することができる。

【0051】

ステップ S 112 で、1 つ以上のプリンタが利用可能である場合、G U I 上のウィンドウにおいて各プリンタの出力プロファイルをユーザに対し提示してもよい。出力プロファイルはプリンタ名などの任意の便利な形式により識別されてもよい。ユーザは複数の出力プロファイルから出力プロファイルを選択してもよい。あるいは、画像プロセッサ 12 は自動的に出力プロファイルを選択してもよい。この場合は、このステップを省略してもよい。

【0052】

ステップ S 114 で、色域外の色を識別するために、画像データはメモリ 24 に記憶された出力プロファイルの選択された 1 つと比較される。このステップは、選択されたプリンタの出力プロファイルにおいて色域外の色、すなわち利用されるエミュレーションモードに関わらず当該プリンタで取得できない色を識別することを含んでもよい。あるいは、このステップは特定のエミュレーションモードにおいて該プリンタの色域外の色を識別することを含んでもよい。

【0053】

ステップ S 116 で、色域外であると決定された各色について、当該色が色域外である度合の測定値が決定されてもよい。ある実施形態では、色距離の測定によりマッチングが行われる。色距離 E は共通色空間におけるユークリッド距離 ($E_{u c l i d e a n \, d i s t a n c e}$) (成分距離の平方の合計の平方根) として計算してもよい。例えば、入力カラーが R、G、B において 254、253、1 のように 8 ビット表示で表され、プリンタプロファイル内の最も近い色が 230、230、1 であるとき、ユークリッド距離は次式で与えられる。

【0054】

【数 1】

$$\delta E = \sqrt{(254-230)^2 + (253-230)^2 + (1-1)^2} = \sqrt{1105} = 33.24$$

【0055】

あるいは、色は共通空間 (RGB) から、CIE $L^* a^* b^*$ のように視覚的に均一な空間に変換されてもよい。次いで、色域外カラーと最も近いプロファイルカラーとの間のユークリッド距離が視覚的に均一な空間において計算される。

【0056】

別の実施形態では、 E の決定は色値の異なる機能を利用して実行されることができる。例えば、 L^* 、 a^* 、 b^* においてユークリッド距離を計算する際、 L^* 値は無視されてもよい。あるいは、CIE-94 色差式 E^*_{94} で概略を示されるように、より近似して知覚される色差を評価すべく E を計算してもよい。

【0057】

ステップ S 118 で、色域外の色を識別するオリジナル画像のプレビューがプロセッサ 12 により生成され、G U I を介してユーザによるアクセスが可能となる。G U I は色域外の色を様々な方法で識別できる。例えば、図 4 に示されるように、プロセッサ 12 は色域外の色の概略を示し、又は別の方法でハイライトして、G U I にブルーフのスクリーンプレビュー画像 56 を表示させてもよい。色域外の色は全て同時に、又は、例えばプレビュー画像の領域のユーザ選択に反応して、選択的に識別されることができる。例えば、実際の $D e l t a \, E$ 値 (ブルーフ色に対する期待される印刷色) が計算され、カーソル 58 がプレビュー画像 56 上で移動されるとユーザに対して表示されることができる。G U I 16 は、例えばプレビュー 56 の隣のウィンドウ 54 に、現在のカーソル位置に最も近いブルーフのサンプリングされたスポットについて決定された $D e l t a \, E$ 値を表示してもよい。なお、色域外の色は消極的な影響により、すなわち色域内の色を識別すること

10

20

20

30

40

50

により、ユーザによって識別されてもよい。

【0058】

G U I 1 6 はユーザに対し、検出された色域外の色の全てを識別すべく構成されていてもよい。あるいは、G U I は、閾値 D e l t a E 値を有する色及び／又は色域外の領域が閾値サイズである（これにより、色域外の重要でないサイズの領域を無視できる）色、などの一定の基準を満たす全ての色域外の色を識別してもよい。

【0059】

ステップ S 1 2 0 で、例えばウィンドウ 5 4 に、選択されたプリンタの異なるエミュレーションモード 3 8 が表示されてもよい。ユーザは、これらのD F E 制御がプレビューの色域に対して有する影響を見るため、G U I 内の様々なエミュレーションモード間で切り替えを行ってもよい。ステップ S 1 2 2 で、選択された特定のエミュレーションモードにおける色域外の色を識別する画像のプレビュー 5 6 が G U I に表示されてもよい。

10

【0060】

出力プロファイル又は選択されたエミュレーションモードにおいて色域外である領域を識別する際、G U I は例えばウィンドウ 5 4 に画像 2 0 のプレビュー 5 6 を表示し、例えばハイライトすることにより、及び／又はスクリーンや音声アラームにより、色域外の色を識別する。ハイライト方法としては、色域外領域の色を変更すること、色域外領域の輪郭を描くこと、色域外領域の色を 2 つの対照色の間で迅速に変更すること、色域外領域にクロスハッチングなどのテキスチャを追加すること、色域外領域を識別するテキスト情報（例えば「色域外」の表示）を追加すること、又は色域外領域がユーザにより視覚的に識別されることを可能とする他のハイライト技術が挙げられる。

20

【0061】

この方法を利用すると、あるエミュレーションモードでは色域外の色の量が大幅に減少し、別のエミュレーションモードでは実質的に増大することが判断できる。一実施形態では、色域外の色の評価は、ブルーフを再現するために必要な測定された $L^* a^* b^*$ 値を、選択されたエミュレーションモードのソースプロファイルの可能な色域により影響された既知の出力デバイスにおいて可能な $L^* a^* b^*$ 値と比較することにより取得される。例えば、ソースプロファイルと出力プロファイルの交差部の外側にある色及び／又は閾値（例えば 0 又は任意の有限値）を超える D e l t a E 値を有する色は色域外にあると識別されてもよい。この情報は、G U I の例えばウィンドウ 5 6 に表示されてもよい（ステップ S 1 2 4 ）。

30

【0062】

一実施形態において、プロセッサ 1 2 はトータル色域量測定基準を計算してもよい。この数字は、選択されたエミュレーションモードにおいて該出力デバイスにより得ることのできるブルーフの色の容積測定値を表す。トータル色域量（D e l t a E ³ と称されることもある）を決定するための各種方法が存在する。例えば、G a u r a v S h a r m a 編、「D i g i t a l C o l o r I m a g i n g H a n d b o o k (デジタルカラー画像形成ハンドブック)」E l e c t r i c a l E n g i n e e r i n g & A p p l i e d S i g n a l P r o c e s s i n g S e r i e s) 、 C R C P r e s s 、 2 0 0 2 年、並びに w w w . g a m u t v i s i o n . c o m / d o c s / g a m u t v i s i o n _ e q u a t i o n s . h t m l を参照されたい。こうした方法は、（例えばブルーフ内に検出されない色を無視することにより）得られる特定のハードコピーブルーフ内の色のトータル色域量測定基準を量（例えば比率又は容量）としての評価を提供すべく適合されうる。このようにして、トータル色域量測定基準はブルーフ、選択された出力デバイスの出力プロファイル、及び必要に応じて選択されたソースプロファイルにおける検出された色の関数として表される。測定基準情報は、例えばウィンドウ内の G U I に表示されてもよい。

40

【0063】

この代わりに、あるいはこれに加えて、ステップ S 1 2 6 で、プロセッサ 1 2 は、最小量の色域外の色（例えば適切な色域外容量測定基準により決定される）に基づいて、利用

50

されるエミュレーションモードを推薦してもよい。推奨されるCMYKエミュレーションモードは最大トータル色域量の数値に基づいてもよい。1つ以上のプリンタ14が利用可能である場合、プロセッサは最小量の色域外の色を達成するプリンタを推薦することができる。

【0064】

ステップS130で、ブルーフのコピーは選択されたプリンタにおいて印刷されうる。これにより、プリンタ独自のスキャナなどの走査デバイスによりブルーフを走査し、選択されたエミュレーションモードにおいて通常の方法で印刷をレンダリングすることを伴うことができる。方法はステップS132で終了する。

【0065】

図3に示す方法のコンピュータで実施されるステップは、コンピュータ上で実行可能なコンピュータプログラム製品において実施することができる。コンピュータプログラム製品は、ディスクやハードドライブなどの、制御プログラムが記録される具体的なコンピュータ可読記憶媒体とすることができます。あるいは、制御プログラムがデータ信号として具体化される伝送可能な搬送波とすることができます。コンピュータ可読媒体の共通の形態として、例えばフロッピー（登録商標）ディスク、フレキシブルディスク、ハードディスク、磁気テープ、又は任意の他の磁気記憶媒体、CD-ROM、DVD、又は任意の他の光学媒体、RAM、PROM、EPROM、FLASH-E PROM、又は他のメモリチップ又はカートリッジ、無線波や赤外線データ通信の際に発生される音波や光波などの転送媒体など、又はコンピュータが読み取り、利用できる任意の他の媒体、などが挙げられる。

10

20

【0066】

本発明の方法は、1つ以上の汎用コンピュータ、専用コンピュータ（1つ又は複数）、プログラムされたマイクロプロセッサ又はマイクロコントローラ及び周辺集積回路素子、ASIC又は他の集積回路、デジタル信号プロセッサ、離散素子回路などのハードウェア電子回路又は論理回路、PLD、PLA、FPGA、PALなどのプログラム可能論理装置などにおいて実施できる。一般的に、図3のフローチャートを実施可能な有限状態機械を実施可能な任意の装置を、ハードコピープルーフの色域外領域を可視化する方法を実施するために利用できる。

【0067】

ユーザインターフェース16は、ハードコピープルーフの全ての色を自動的に測定し、ユーザに所与のデバイスの色域外の色を提供することにより、ユーザに便利なツールを提供する。DFEで使用されるCMYKエミュレーションモードを考慮することで、色域外測定基準として出力プロファイルに依存する場合と比べ、より正確な色域近似値が得られる。

30

【0068】

本発明は、プレス及びブルーフを繰り返す時間を短縮することにより、カスタマの生産性を向上させる。更に、色域評価が実行されているため、ユーザはハードコピープルーフのマッチングを得るために有利な開始位置にいる。第一の印刷が行われると、該印刷がブルーフにどの程度近似しているかに関する評価を行うことができる。色域内に存在することが知られる重要な色が取得できない場合、その色の再現はプリンタのTRCの変更により可能となることが容易に判断される。

40

【0069】

色域外の色をカスタマに示すことで、該方法はカスタマが一定の色が再現不可能であることを知ることができる。カスタマは、印刷を続けるか否かを評価でき、マッチングが行われなかった理由についての情報をより多く得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【0070】

【図1】プリンタにより利用できる、デバイス非依存色空間であるL*、a*、b*色空間に表示された2つのソースプロファイルのL*軸から見た概略断面図である。これらのプ

50

ロファイルとプリンタの出力プロファイルの関係は、ハードコピープルーフにおいてソース及び出力プロファイルの一方もしくは両方の色域外である色を示す。

【図2】ハードコピープルーフにおける色域外の色を識別する装置が動作する環境の機能ブロック図である。

【図3】ハードコピープルーフにおける色域外の色を識別するための本発明の方法を示すフローチャートである。

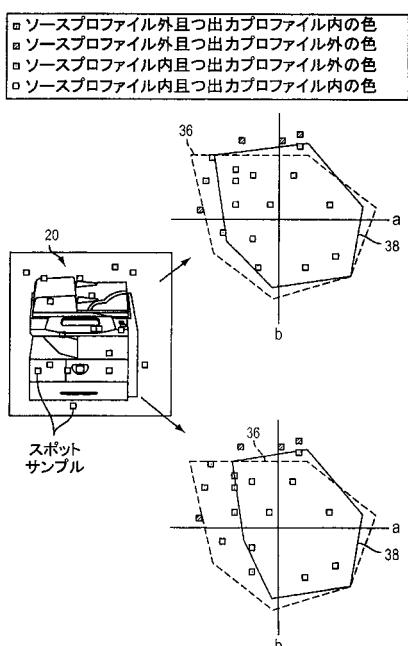
【図4】図2のユーザインターフェースに表示されているオリジナル画像のプレビューを示す図である。

【符号の説明】

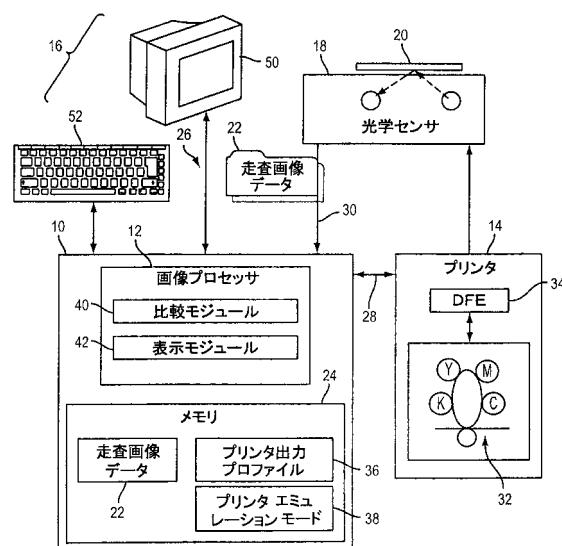
【0071】

- 1 2 画像プロセッサ
- 1 4 プリンタ
- 1 8 光学センサ
- 2 2 画像データ
- 2 4 メモリ
- 5 0 カラーモニタ

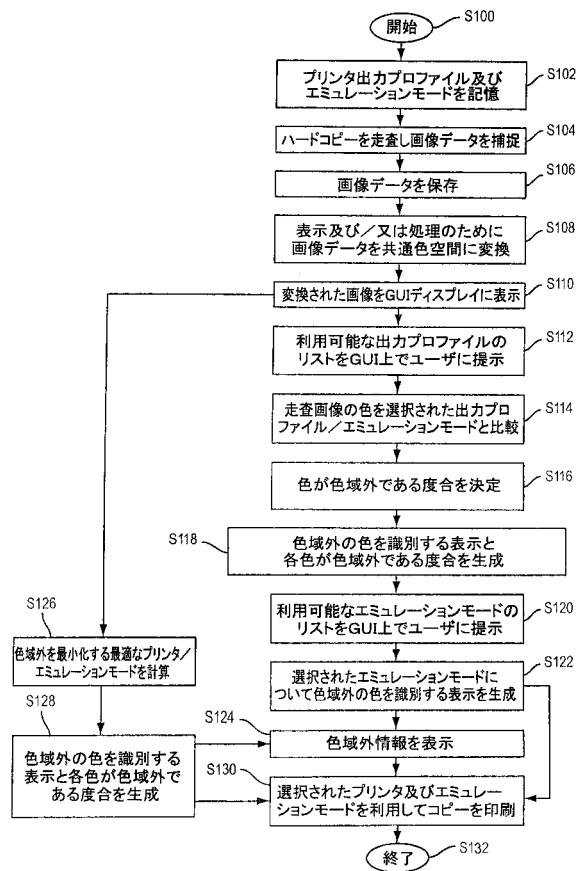
10



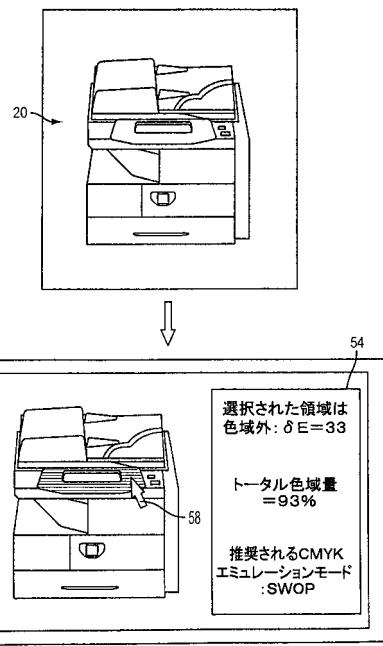
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

F ターム(参考) 2C262 AA02 AA05 AB11 AC04 BA01 BA11 CA10 EA13 FA19
5C077 PP32 PP33 PP35 SS06 TT02 TT06
5C079 HB01 HB03 HB08 HB11 LA02 LA31 MA01 MA11 MA17 PA07