

(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2019-50569

(P2019-50569A)

(43) 公開日 平成31年3月28日(2019.3.28)

(51) Int.Cl.		F I		テーマコード (参考)
HO4N 1/62 (2006.01)		HO4N 1/62		5B057
GO6T 1/00 (2006.01)		GO6T 1/00	510	5C079

審査請求 有 請求項の数 20 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2018-165540 (P2018-165540)
 (22) 出願日 平成30年9月5日 (2018.9.5)
 (31) 優先権主張番号 15/697, 817
 (32) 優先日 平成29年9月7日 (2017.9.7)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 000006747
 株式会社リコー
 東京都大田区中馬込1丁目3番6号
 (74) 代理人 100107766
 弁理士 伊東 忠重
 (74) 代理人 100070150
 弁理士 伊東 忠彦
 (72) 発明者 ヴィンセント フェレーリ
 アメリカ合衆国・80301-9270・
 コロラド州・ボルダー・ディアゴナルハイ
 ウェイ・6300, リコー ユーエスエー
 インク内

最終頁に続く

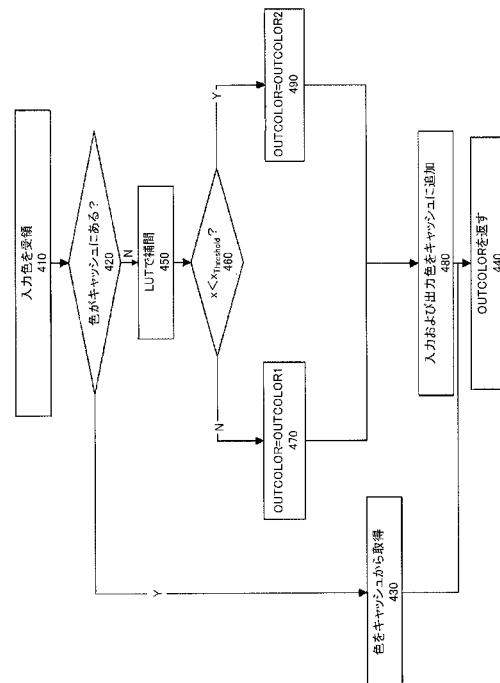
(54) 【発明の名称】 色強制パラメータ変換を実行する機構

(57) 【要約】

【課題】 色強制パラメータ変換を実行する機構を提供する。

【解決手段】 印刷システムが開示される。印刷システムは、入力色および対応する出力色を記憶する一つまたは複数の色キャッシュと、入力色を受け取って、あらかじめ定義された色パラメータに基づいて入力色を出力色にマッピングするX強制変換を実行する色エンジン (CE) とを含む色管理ユニットを含む。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

色管理ユニットを有する印刷システムであって、前記色管理ユニットは：
 入力色および対応する出力色を記憶する色キャッシュと；
 入力色を受け取って、あらかじめ定義された色パラメータに基づいて入力色を出力色にマッピングするX強制変換を実行する色エンジン（CE）とを含んでおり、
 前記あらかじめ定義された色パラメータは、複数の色パラメータから選択される、印刷システム。

【請求項 2】

前記色管理ユニットにおいて受領された入力色に対応する出力色を生成するルックアップテーブル（LUT）をさらに有する、請求項 1 記載の印刷システム。

10

【請求項 3】

前記LUTは、第一の出力色、第二の出力色および前記あらかじめ定義された色パラメータに対応する強制パラメータを、受領された入力色に基づいて生成する、請求項 2 記載の印刷システム。

【請求項 4】

前記第一の出力色または前記第二の出力色のどちらが前記出力色として生成されるかを決定するために、前記強制パラメータが強制閾値と比較される、請求項 3 記載の印刷システム。

【請求項 5】

前記強制パラメータが前記強制閾値より小さいとの判定に際して、前記第一の出力色が前記出力色として生成される、請求項 4 記載の印刷システム。

20

【請求項 6】

前記強制パラメータが前記強制閾値より大きいとの判定に際して、前記第二の出力色が前記出力色として生成される、請求項 4 記載の印刷システム。

【請求項 7】

前記色キャッシュが、前記LUTによって生成された、前記第一の出力色、前記第二の出力色および前記強制パラメータを記憶する、請求項 3 記載の印刷システム。

【請求項 8】

前記あらかじめ定義された色パラメータが、前記入力色が純粋な黒色にマッピングされるK強制パラメータを含む、請求項 1 記載の印刷システム。

30

【請求項 9】

前記あらかじめ定義された色パラメータが：原色強制パラメータ、等和色強制パラメータ、色相角強制パラメータ、リッチ・ブラック強制パラメータ、明度強制パラメータおよび彩度強制パラメータのうち少なくとも一つを含む、請求項 1 記載の印刷システム。

【請求項 10】

受領された入力色に基づいて強制パラメータを生成する第一のルックアップテーブル（LUT）であって、前記強制パラメータは、第一の出力色または第二の出力色のどちらが出力色として生成されるかを決定するために強制閾値と比較される、第一のLUTと；

前記強制パラメータが前記強制閾値未満であるとの判定に際して、前記第一の出力色を前記出力色として生成する第二のLUTと；

40

前記強制パラメータが前記強制閾値以上であるとの判定に際して、前記第二の出力色を前記出力色として生成する第三のLUTとをさらに有する、請求項 1 記載の印刷システム。

【請求項 11】

データを含む機械可読媒体であって、前記データは、プロセッサによってアクセスされたときに、該プロセッサに：

入力色を受け取り；

あらかじめ定義された色パラメータに基づいて前記入力色を出力色にマッピングするX強制変換を実行することを実行させるものであり、

50

前記あらかじめ定義された色パラメータは、複数の色パラメータから選択される、機械可読媒体。

【請求項 1 2】

前記X強制変換を実行することが：

受領された入力色に基づいて第一の出力色を生成し；

受領された入力色に基づいて第二の出力色を生成し；

前記あらかじめ定義された色パラメータに対応する強制パラメータを、受領された入力色に基づいて生成することを含む、請求項 1 1 記載の機械可読媒体。

【請求項 1 3】

前記プロセッサによってアクセスされたときに、前記プロセッサにさらに、前記第一の出力色または前記第二の出力色のどちらが前記出力色として生成されるかを決定するために、前記強制パラメータを強制閾値と比較させるデータを含む、請求項 1 2 記載の機械可読媒体。

【請求項 1 4】

前記プロセッサによってアクセスされたときに、前記プロセッサにさらに、前記強制パラメータが前記強制閾値より小さいとの判定に際して、前記第一の出力色を前記出力色として生成させるデータを含む、請求項 1 3 記載の機械可読媒体。

【請求項 1 5】

前記プロセッサによってアクセスされたときに、前記プロセッサにさらに、前記強制パラメータが前記強制閾値より大きいとの判定に際して、前記第二の出力色を前記出力色として生成させるデータを含む、請求項 1 4 記載の機械可読媒体。

【請求項 1 6】

前記プロセッサによってアクセスされたときに、前記プロセッサにさらに、前記入力色、前記第一の出力色、前記第二の出力色および前記強制パラメータを色キャッシュに記憶させるデータを含む、請求項 1 4 記載の機械可読媒体。

【請求項 1 7】

前記プロセッサによってアクセスされたときに、前記プロセッサにさらに、

第二の入力色を受け取り；

前記第二の入力色が前記色キャッシュに記憶されているかどうかを判定し；

前記第二の入力色が前記色キャッシュに記憶されているとの判定に際して、前記色キャッシュから第三の出力色、第四の出力色および第二の強制パラメータを取り出すことを実行させるデータを含む、請求項 1 6 記載の機械可読媒体。

【請求項 1 8】

前記プロセッサによってアクセスされたときに、前記プロセッサにさらに、前記第三の出力色または前記第四の出力色のどちらが前記出力色として生成されるかを決定するために、前記第二の強制パラメータを前記強制閾値と比較させるデータを含む、請求項 1 7 記載の機械可読媒体。

【請求項 1 9】

前記プロセッサによってアクセスされたときに、前記プロセッサにさらに、前記第二の入力色が前記色キャッシュに記憶されていないとの判定に際して、前記色キャッシュからの前記第三の出力色、前記第四の出力色および前記第二の強制パラメータを生成させるデータを含む、請求項 1 8 記載の機械可読媒体。

【請求項 2 0】

前記プロセッサによってアクセスされたときに、前記プロセッサにさらに、

前記第一の入力色が色キャッシュに記憶されているかどうかを判定し；

前記入力色が前記色キャッシュに記憶されているとの判定に際して、前記色キャッシュから第一の出力色、前記第二の出力色および前記強制パラメータを取り出すことを実行させるデータを含む、

10

20

30

40

50

請求項 1 1 記載の機械可読媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本特許文献の開示の一部は著作権保護を受ける素材を含む。著作権者は、本特許文書または本開示の、特許商標庁の特許ファイルまたは記録にあるとおりそのままの何人による複製にも異を唱えないが、他の点ではあらゆる著作権を留保する。

【0002】

発明の分野

本発明は、色管理の分野に関し、詳細には、色管理を介して純粋な入力色を真の出力色にマッピングすることに関する。

10

【背景技術】

【0003】

商用およびトランザクショナル・プリンターでは、より望ましい色出力を生むためおよび/またはインク/トナーを節約するために、色に対して黒強制 (Force-Black) (K強制 (Force-K)) 変換を適用することが一般的である。この変換は本質的には、黒に近い入力色を純粋な黒 (またはグレースケール) 色にマッピングする。

【0004】

しかしながら、Xが一般的な色パラメータであるとして、X強制変換を実行することが望ましいことがありうる。そのようなパラメータは、黒 (たとえば伝統的なK強制) ; 原色 (たとえばプロセスカラー、シアン、マゼンタまたはイエロー) ; 等和色 (たとえば赤、緑または青) ; 色相角 (たとえばリコー・レッド (Ricoh-Red) の色相を保存) ; ユークリッド距離 (たとえば厳密な色代替) ; リッチ・ブラック (たとえばX強制だがリッチ・ブラックに向かう) ; 明度 (たとえば暗さ/明るさを制限する) ; クロマ (たとえば最大色域を定義するためのクロマを制限する) ; または座標変換を通じて定義される色の任意の集合を含むがそれに限られない。

20

【0005】

よって、X強制変換を実行する機構が望まれている。

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

30

【0006】

ある実施形態では、印刷システムが開示される。印刷システムは、入力色および対応する出力色を記憶する一つまたは複数の色キャッシュと、入力色を受け取って、あらかじめ定義された色パラメータに基づいて入力色を出力色にマッピングするX強制変換を実行する色エンジン (CE) とを含む色管理ユニットを含む。

【0007】

さらなる実施形態では、入力色を受け取って、あらかじめ定義された色パラメータに基づいて入力色を出力色にマッピングするX強制変換を実行することを含む方法が開示される。

40

【図面の簡単な説明】

【0008】

本発明のよりよい理解が、以下の図面との関連での下記の詳細な説明から得られる。

【図1】印刷システムのある実施形態のブロック図である。

【図2】印刷コントローラのある実施形態のブロック図である。

【図3】色管理ユニットのある実施形態を示す図である。

【図4】X強制変換を実行するためのプロセスのある実施形態を示す流れ図である。

【図5】X強制変換を実行するためのプロセスのもう一つの実施形態を示す流れ図である。

。

【図6A】X強制変換を実行するよう実装されたコードの実施形態を示す図である。

【図6B】X強制変換を実行するよう実装されたコードの実施形態を示す図である。

50

【図 6 C】X強制変換を実行するよう実装されたコードの実施形態を示す図である。

【図 7】コンピュータ・システムのある実施形態を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

X強制変換を実行する機構が記述される。以下の記述では、説明の目的のため、本発明の十全な理解を提供するよう数多くの個別的詳細が記載されるが、当業者には、本発明がこうした個別的詳細なしでも実施されうことは明白であろう。他方、よく知られた構造および装置は、本発明の基礎になる原理を埋没させることを避けるために、ブロック図の形で示される。

【0010】

本明細書における「一つの実施形態」または「ある実施形態」への言及は、その実施形態との関連で記載される特定の特徴、構造または特性が本発明の少なくとも一つの実施形態に含まれることを意味する。本明細書の随所で「ある実施形態では」という句が現われるが、必ずしもみなが同じ実施形態を指しているのではない。

【0011】

図 1 は、印刷システム 130 のある実施形態を示すブロック図である。ホスト・システム 110 が、プリンタを介してシート・イメージ 120 を印刷媒体 180（たとえば紙）に印刷するために、印刷システム 130 と通信している。結果として得られる印刷媒体 180 はカラーでおよび / または黒および白を含む多数のグレー階調のいずれかで印刷されてもよい（たとえばシアン、マゼンタ、イエローおよびブラック（CMYK））。ホスト・システム 110 は、パーソナル・コンピュータ、サーバーまたはさらにはデジタル撮像装置、たとえばデジタル・カメラもしくはスキャナーといった、いかなるコンピューティング装置を含んでいてもよい。

【0012】

シート・イメージ 120 は、印刷媒体 180 のシートに画像がどのように印刷されるべきかを記述する任意のファイルまたはデータであってもよい。たとえば、シート・イメージ 120 は、ポストスクリプト・データ、プリンタ・コマンド言語（PCL: Printer Command Language）データおよび / または他の任意のプリンタ言語データを含んでいてもよい。印刷コントローラ 140 はシート・イメージを処理して、プリンタ 160 を介して印刷媒体 180 に印刷するために伝送されるべきビットマップ 150 を生成する。印刷システム 130 は、比較的大量に（たとえば毎分 100 ページ超）印刷するよう動作可能な高速プリンタであってもよい。印刷媒体 180 は連続用紙、カットシート用紙および / または印刷に好適な他の任意の有体な媒体であってもよい。印刷システム 130 は、ある一般化された形では、シート・イメージ 120 に基づいて、ビットマップ 150 を（たとえばトナー、インクなどを介して）印刷媒体 180 に呈するプリンタ 160 を含む。

【0013】

印刷コントローラ 140 は、印刷媒体 180 への印刷に従うビットマップ 150 を生成するためにシート・イメージ 120 を変換するよう動作可能ないかなるシステム、装置、ソフトウェア、回路および / または他の好適なコンポーネントであってもよい。この点で、印刷コントローラ 140 は処理およびデータ記憶機能を含んでいてもよい。

【0014】

図 2 は、印刷コントローラ 140 のある実施形態を示すブロック図である。印刷コントローラ 140（たとえば DFE またはデジタル・フロントエンド）は、その一般化された形では、色管理モジュール 210 と、解釈器モジュール 212 と、ハーフトーン化モジュール 214 とを含む。色管理モジュール 210 は、入力色空間からプリンタ 160 色空間への色マッピングを提供する。

【0015】

解釈器モジュール 212 は、印刷ジョブの画像（たとえば生のシート面〔シートサイド〕画像またはプリンタ言語データ、たとえばシート・イメージ 120）を解釈、レンダリング、ラスタ化または他の仕方で変換して、シート面ビットマップにするよう動作可能で

10

20

30

40

50

ある。解釈器モジュール 2 1 2 によって生成されるシート面ビットマップは、それぞれ、印刷ジョブの画像（たとえば連続階調画像（CTI: Continuous Tone Image））を表わすピクセルの二次元アレイであり、フル・シート面ビットマップとも称される。二次元ピクセル・アレイが「フル」シート面ビットマップと考えられるのは、かかるビットマップが画像のピクセルの集合全体を含むからである。解釈器モジュール 2 1 2 は、複数の生のシート面を同時並行して解釈またはレンダリングするよう動作可能であり、それによりレンダリングのレートは実質的に、プロダクション印刷エンジンのイメージングのレートにマッチする。ハーフトーン化モジュール 2 1 4 は、シート面ビットマップを、インクのハーフトーン・パターンとして表現するよう動作可能である。たとえば、ハーフトーン化モジュール 2 1 4 は、諸ピクセルを、紙に印加するためのCMYKインクのハーフトーン・パターンに変換してもよい。

10

【 0 0 1 6 】

ある実施形態では、色管理ユニット 2 1 0 は、プリンタ 1 6 0 において印刷されるべき特定のオブジェクト内の各ピクセルについてのCMYK値を決定するためにマッピングによって、色管理される作業フローを実行するために、ICCプロファイルを使う。図 3 は、色管理ユニット 2 1 0 のある実施形態を示すブロック図である。色管理ユニット 2 1 0 は、一つまたは複数の色キャッシュ 3 1 0 と、一つまたは複数の色ルックアップテーブル（LUT） 3 2 0 とを含む。色キャッシュ 3 1 0 は、色マッピング・データを記憶するハードウェアおよび/またはソフトウェア・コンポーネントであってもよい。それによりそのデータに対する将来の要求は、より高速にサービスされることができる。

20

【 0 0 1 7 】

ある実施形態では、色管理ユニット 2 1 0 は、入力色を受領すると、色キャッシュ 3 1 0 のルックアップを実行して、その入力色が、対応する出力色とともに色キャッシュ 3 1 0 に含まれているかどうかを判定する色エンジン（CE） 3 3 0 を含む。そうであれば、その色管理作業フローについて、その出力色が提供される。しかしながら、色キャッシュ 3 1 0 にエントリーがない場合には、出力色を生成するために多次元補間を実行するよう、LUT 3 2 0 が利用される。次に、入力色および結果として得られる出力色が、後の使用のためにエントリーとして色キャッシュ 3 1 0 に記憶される。

【 0 0 1 8 】

色管理ユニット 2 1 0 は、一般的なあらかじめ定義された色パラメータ（「X」）に基づいて入力色を出力色にマッピングするためのX強制変換をも実行する。たとえば、Xは、入力色が純粋な黒（またはグレースケール）色にマッピングされるK強制パラメータを表わしていてもよい。しかしながら、別の実施形態では、Xは原色を表わしていてもよく（たとえば原色（CMY）強制）、その場合、入力色は原色にマッピングされる。

30

【 0 0 1 9 】

さらに他の実施形態では、Xは等和色パラメータ（たとえば等和色強制（赤、緑または青（RGB））、色相角（色相を保存、厳密な色代替を実行するためのユークリッド距離、リッチ・ブラックからK、Kからリッチ・ブラック、暗さ/明るさを制限するための明度、最大色域を定義するためのクロマを制限するためのクロマまたは座標変換を通じて定義される色の任意の集合を表わしていてもよい。

40

【 0 0 2 0 】

ある実施形態によれば、管理ユニット 2 1 0 は、前記変換を実行するために、動的にX強制入力色を同定する。そのような実施形態では、色エンジン 3 3 0 は二つの色がLUT 3 2 0 において同時に補間されることを可能にする。このように、LUT 3 2 0 は、ある入力色を二つの出力色と一般的な強制パラメータとにマッピングすることによってX強制実装を可能にする。LUE 3 2 0 は下記を実行する。

【 0 0 2 1 】

InColor {OutColor1,x,OutColor2} ここで、
 InColor = 色管理されるべき入力色；
 OutColor1 = Xが強制されない場合の出力色；

50

x = X が強制されるかどうかを判断するときに強制閾値と比較されるパラメータ (たとえば0から n) ;

OutColor2 = X が強制される場合の出力色。

【 0 0 2 2 】

上記に基づき、一つの補間が{OutColor1, x ,OutColor2}を与え、最終的な色管理された出力色は下記によって計算される。

【 0 0 2 3 】

if ($x < x_{\text{Threshold}}$) OutColor = OutColor1

else OutColor = OutColor2 ここで、

$x_{\text{Threshold}}$ = 現在の強制閾値 ;

OutColor = 最終的な色管理された出力色。

10

【 0 0 2 4 】

図4は、 X 強制プロセスを実行するためのある実施形態を示す流れ図である。処理ブロック410では、入力色(InColor)が色管理ユニット210において受領される。判断ブロック420では、InColorが色キャッシュ310にあるかどうかについて判定がされる。もしあれば、処理ブロック430において、InColorに対応する出力色が色キャッシュ310から取り出される。処理ブロック440では、その出力色が返される。

【 0 0 2 5 】

判断ブロック420において、InColorがキャッシュ310にないという判定がされる場合には、処理ブロック450において、上記で論じたようにLUT 320において補間が実行される。さらなる実施形態においては、LUT 320は完全な n から9次元の補間を実行して、第一の出力色(OutColor1)、第二の出力色(OutColor2)および強制パラメータ x を計算する。ここで、出力空間はCMYKである。

20

【 0 0 2 6 】

判断ブロック460において、 $x < x_{\text{Threshold}}$ であるかどうかについて判定がなされる。ある実施形態では、強制パラメータ x は色管理ユニット210によって選択されるものであり、LUT生成と整合するいかなるパラメータであってもよい。 $x < x_{\text{Threshold}}$ であれば、処理ブロック470で、出力色(OutColor)はOutColor1に設定される。諸実施形態において、強制パラメータ x およびあらかじめ定義された色パラメータ X はユーザー(またはオペレーター)からユーザー・インターフェース(たとえばグラフィカル・ユーザー・インターフェース(GUI))を介して受領されてもよい。他の実施形態では、 $x_{\text{Threshold}}$ は色管理ユニット210によって、あるいはGUIを介してオペレーターによって選択されてもよい。

30

【 0 0 2 7 】

処理ブロック480では、InColorおよびOutColorがキャッシュ310に記憶される。ある実施形態によれば、キャッシュ310は $x_{\text{Threshold}}$ が変化する場合に、リセットされる必要があってもよい。そのような実施形態では、キャッシュ310はクリアされ、 X 強制処理の間、更新された $x_{\text{Threshold}}$ に基づいて新たな色がキャッシュされる。しかしながら、他の実施形態では、 $x_{\text{Threshold}}$ が動的に(または頻繁に)変化する場合に、InColor、 x 、OutColor1およびOutColor2がみなキャッシュされてもよい。処理ブロック440

40

【 0 0 2 8 】

判断ブロック460において、 $x < x_{\text{Threshold}}$ という判定がされる場合、処理ブロック490で、OutColorはOutColor2に設定される。その後、InColorおよびOutColorはキャッシュ310に記憶され(処理ブロック480)、OutColorが返される(処理ブロック440)。

【 0 0 2 9 】

上記で論じたように、 $x_{\text{Threshold}}$ が動的におよび/または頻繁に変化する実施形態では、キャッシュ310がInColor、 x 、OutColor1およびOutColor2を記憶することが有利であることがある。図5は、 $x_{\text{Threshold}}$ が動的に変化する実施形態において X 強制プロセスを

50

実行するためのある実施形態を示す流れ図である。

【0030】

処理ブロック510では、InColorは色管理ユニット210で受領される。判断ブロック520では、InColorが色キャッシュ310にあるかどうかについて判定がされる。もしなければ、処理ブロック530において、LUT 320において補間が実行されて、OutColor1、OutColor2およびパラメータxを計算する。処理ブロック540において、InColor、OutColor1、OutColor2およびxがキャッシュ310に記憶される。

【0031】

判断ブロック550において、 $x < x_{\text{Threshold}}$ であるかどうかについて判定がなされる。 $x \geq x_{\text{Threshold}}$ であれば、処理ブロック560で、OutColorはOutColor1に設定される。処理ブロック570で、OutColorが返される。判断ブロック550において $x < x_{\text{Threshold}}$ という判定がされる場合、処理ブロック580で、OutColorはOutColor2に設定される。その後、処理ブロック570、OutColorが返される。

10

【0032】

判断ブロック520において、InColorが色キャッシュ310にあるという判定がされる場合、処理ブロック525において、OutColor1、OutColor2およびxが色キャッシュ310から取り出される。その後、制御は判断ブロック550に進められ、 $x < x_{\text{Threshold}}$ であるかどうかについて判定がなされる。その後、OutColorは上記で論じたようにOutColor1またはOutColor2のいずれかに設定されて、返される。

【0033】

代替的な実施形態では、X強制プロセスを実行するために複数のLUTが用いられることができる。そのような実施形態では、InColorをxにマッピングする第一の補間を実行するために第一のLUT (LUT_x) が実装される。この実施形態では、第一の補間はベース・ノードへのオフセットと、記憶されているノード重みとを含む。その後、xが $x_{\text{Threshold}}$ と比較される。さらなる実施形態では、 $x \geq x_{\text{Threshold}}$ という判定に際して第二のLUT (LUT₁) において第二の補間が生起する。結果として、出力色 (OutColor) はOutColor1に設定される。しかしながら、 $x < x_{\text{Threshold}}$ という判定に際しては、前記第二の補間は第三のLUT (LUT₂) において生起し、その結果、出力色 (OutColor) はOutColor2に設定される。

20

【0034】

この実施形態では、三つのLUTおよび二つの補間について、同じ量のメモリが使われる。このように、ノード間隔が同じであり、ベース・ノードへのオフセットおよびノード重みが記憶されている場合、この実施形態が要求する追加的な計算は無視できる。さらに、この実施形態は、共通のInColorからOutColor1へのLUTの複製をもつことなく、複数の異なるX強制LUTの恩恵を提供する。このように、所与の色空間について、LUT₁は「デフォルト」LUTとしてInColorをOutColor1にマッピングし、追加的なX強制LUTは、単にLUT_x (InColorからX) およびLUT₂ (InColorからOutColor2) の諸対を生成することによって、追加されてもよい。例は、RGBからCMYKへであってもよく、ここでは、K強制およびK保存がトリビアルに実装できる。

30

【0035】

上記の変換は、一つのキャッシュ検査、一つの補間および一つのスカラー比較が必要とされるだけの、高速かつ効率的な色計算を提供する。このプロセスはX強制変換を実行することをLUTに負わせる。こうして、この上なく効率的なパフォーマンスのために、LUT 320のOutColor1、xおよびOutColor2コンポーネントのそれぞれはなめらかであるべきである。さらに、xはスカラーであり、計算するのが比較的単純であるべきである。しかしながら、他の実施形態は、複数の成分をもつxを扱ってもよい。さらに、LUTノードの数は小さく保たれるべきである。最後に、いくつかの実施形態は、同じLUTにおいて強制される複数のxを扱ってもよい。しかしながら、強制される領域が重なり合わないことを保証するよう注意を払うべきであり、階層が設定される必要があってもよい。

40

【0036】

図6A～図6Cは、X強制変換を実行するよう実装されたコードの他の実施形態を示し

50

ている。図 6 A は、RGB色(0,255,100)をCMYK色(128,128,0,2)に強制するX強制を実装するために実装されるコードのある実施形態を示しており、所望されうる典型的な色置換を示している。図 6 A に示されるように、LUT構築、LUT補間および色変換のためのコードが含まれる。

【0037】

図 6 B は、RGBからCMYKのための伝統的なK強制を実行するためのX強制実装のためのLUT構築を実行するコードのある実施形態を示しており、図 6 C は、RGBからCMYKのための354°の色相角を強制するためのX強制実装のためのLUT構築を実行するコードのある実施形態を示している。両方の実施形態におけるLUT補間および色変換のためのコードは図 6 A の実施形態で示したのと同じである。

10

【0038】

図 7 は、印刷システム 130 および / または印刷コントローラ 140 が実装されうるコンピュータ・システム 900 を示している。コンピュータ・システム 900 は、情報を通信するためのシステム・バス 920 と、情報を処理するための、バス 920 に結合されたプロセッサ 910 とを含む。

【0039】

コンピュータ・システム 900 はさらに、情報およびプロセッサ 910 によって実行されるべき命令を記憶するための、バス 920 に結合された、ランダムアクセスメモリ (RAM) または他の動的記憶装置 925 (本稿ではメイン・メモリと称される) を有する。メイン・メモリ 925 は、一時的な変数またはプロセッサ 910 による命令の実行中の他の中間情報を記憶するためにも使われてもよい。コンピュータ・システム 900 は、静的な情報およびプロセッサ 910 によって使われる命令を記憶するための、バス 920 に結合された、読み出し専用メモリ (ROM) およびまたは他の静的記憶デバイス 926 をも含んでいてもよい。

20

【0040】

磁気ディスクまたは光ディスクおよびその対応するドライブのようなデータ記憶装置 927 も、情報および命令を記憶するためにコンピュータ・システム 900 に結合されていてもよい。コンピュータ・システム 900 は、I/Oインターフェース 930 を介して第二のI/Oバス 950 にも結合されることができる。表示装置 924、入力装置 (たとえば英数字入力装置 923 およびまたはカーソル制御装置 922) を含む複数のI/OデバイスがI/Oバス 950 に結合されてもよい。通信装置 921 は他のコンピュータ (サーバーまたはクライアント) にアクセスするためである。通信装置 921 は、モデム、ネットワーク・インターフェース・カードまたは他のよく知られたインターフェース装置、たとえばイーサネット (登録商標)、トークンリングまたは他の型のネットワークへの結合のために使われるものを有していてもよい。

30

【0041】

本発明の実施形態は、上記のようなさまざまな段階を含んでいてもよい。それらの段階は、機械実行可能命令において具現されてもよい。命令は、汎用または特殊目的プロセッサにある種の段階を実行させるために使われることができる。あるいはまた、これらの段階は、それらの段階を実行するための固定構成の論理を含む特定のハードウェア・コンポーネントによって、あるいはプログラムされたコンピュータ・コンポーネントとカスタム・ハードウェア・コンポーネントとの任意の組み合わせによって、実行されてもよい。

40

【0042】

本発明の要素は、機械実行可能命令を記憶するための機械可読媒体として提供されてもよい。機械可読媒体は、フロッピーディスク、光ディスク、CD-ROMおよび光磁気ディスク、ROM、RAM、EPROM、EEPROM、磁気もしくは光学式カード、伝搬媒体または他の型の媒体 / 機械可読媒体であって電子的な命令を記憶するのに好適なものを含みうるが、それに限られない。たとえば、本発明は、リモート・コンピュータ (たとえばサーバー) から要求側コンピュータ (たとえばクライアント) に搬送波または他の伝搬媒体に具現されたデータ信号により、通信リンク (たとえばモデムまたはネットワーク接続) を介して転送

50

されうるコンピュータ・プログラムとしてダウンロードされてもよい。

【 0 0 4 3 】

上記の記述を読んだあとでは本発明の多くの変更および修正が当業者に明白となるであろうことは間違いないが、例解として示され、記述されたいかなる特定の実施形態も限定するものと考えられることは意図されていない。したがって、さまざまな実施形態の詳細への言及は、請求項の範囲を限定するために意図されていない。請求項自身は、本発明にとって本質的であると見なされる特徴のみを記載している。

【 符号の説明 】

【 0 0 4 4 】

- 1 1 0 ホスト・システム
- 1 2 0 シート・イメージ
- 1 3 0 CMYK印刷システム
- 1 4 0 印刷コントローラ
- 1 5 0 ビットマップ
- 1 6 0 プリンタ
- 1 8 0 印刷媒体

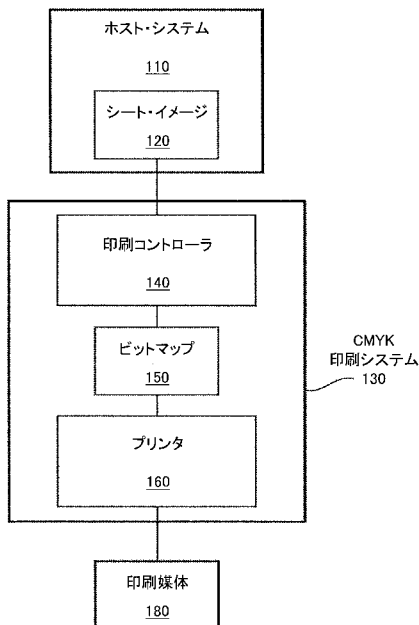
10

- 2 1 0 色管理モジュール
- 2 1 2 解釈器モジュール
- 2 1 4 ハーフトーン化モジュール

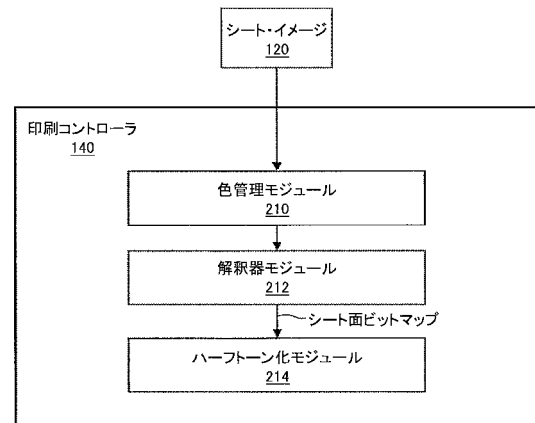
20

- 3 1 0 色キャッシュ
- 3 2 0 LUT
- 3 3 0 CE

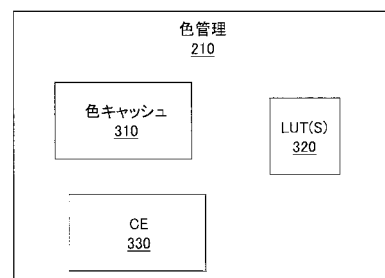
【 図 1 】



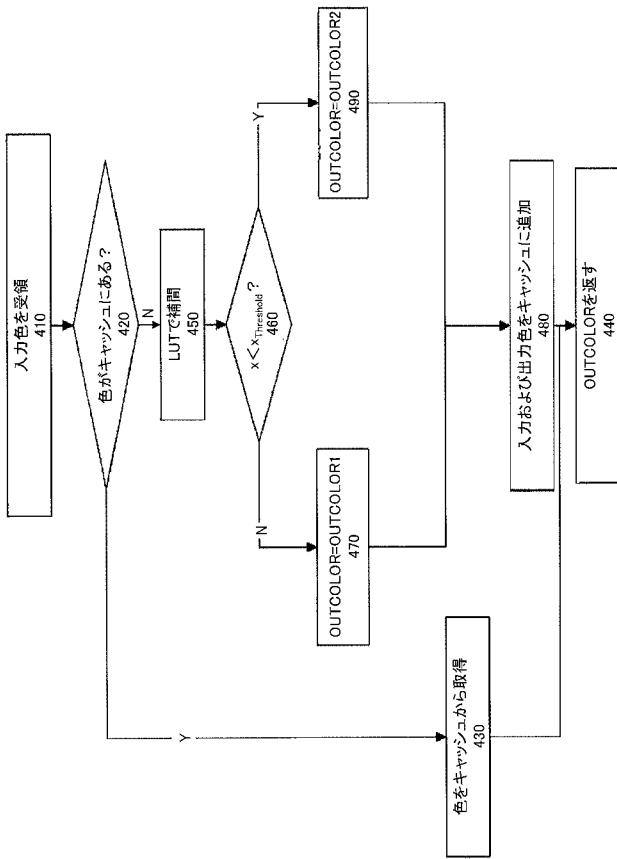
【 図 2 】



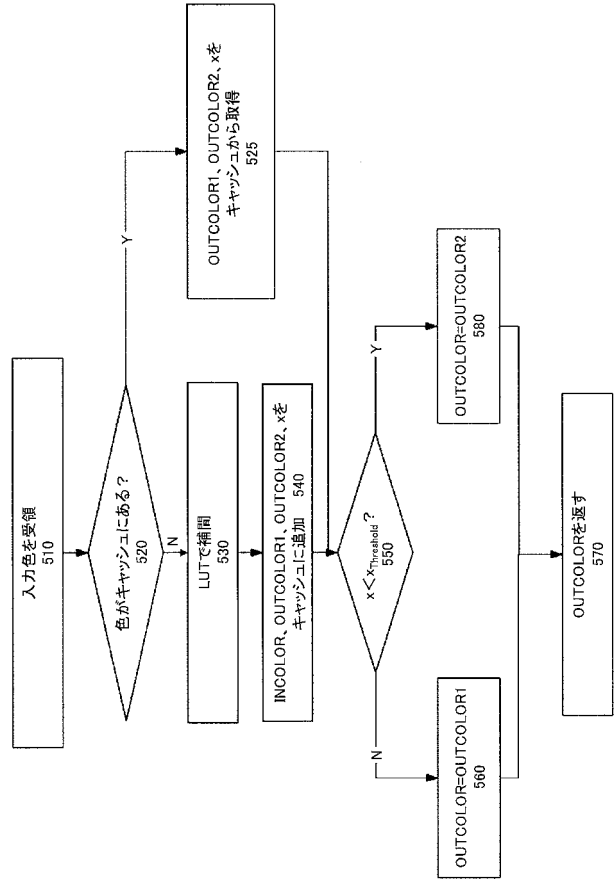
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 A 】

```

LUT buildLut()
{
    ...
    // 入力空間を10×10×10の格子に分割して、X強制LUTを構築
    for( r = 0; r < 256; r += 25.5 )
    {
        for( g = 0; g < 256; g += 25.5 )
        {
            for( b = 0; b < 256; b += 25.5 )
            {
                inColor = {r,g,b};
                outColor1 = // <RGBからCMYKのための変換式>
                outColor2 = {128,128,0,2}; // 強制される色
                x = sqrt( r^2 + (g - 255)^2 + (b - 100)^2 ); //
                (0,255,100)へのユークリッド距離
                LUT.addNode( inColor, outColor1, x, outColor2 )
            }
        }
    }
    return LUT;
}

color computeColor( cache, LUT, inColor, xThreshold )
{
    // 色がキャッシュにあるかどうか検査
    if( cache.contains( inColor ) )
        return cache.getOutColor( inColor );

    // LUTにおいて補間し、適切な色を返す
    [outColor1, x, outColor2] = LUT.interpolate( inColor );
    if( x < xThreshold )
        outColor = outColor1;
    else
        outColor = outColor2;

    // 次の回のためにキャッシュに入力/出力色を追加
    cache.add( inColor, outColor );
    // 計算された色を返す
    return outColor;
}

```

【 図 6 B 】

```

LUT buildColorSubLut()
{
    ...
    // 入力空間を10×10×10の格子に分割して、X強制LUTを構築
    for( r = 0; r < 256; r += 25.5 )
    {
        for( g = 0; g < 256; g += 25.5 )
        {
            for( b = 0; b < 256; b += 25.5 )
            {
                inColor = {r,g,b};
                outColor1 = // <RGBからCMYKのための変換式>

                [L,A,B] = rgb2lab( inColor );
                outColor2 = [0,0,0,I]; // K強制色
                x = sqrt( A^2 + B^2 ); // クロマ
                LUT.addNode( inColor, outColor1, x, outColor2 );
            }
        }
    }
    return LUT;
}

```

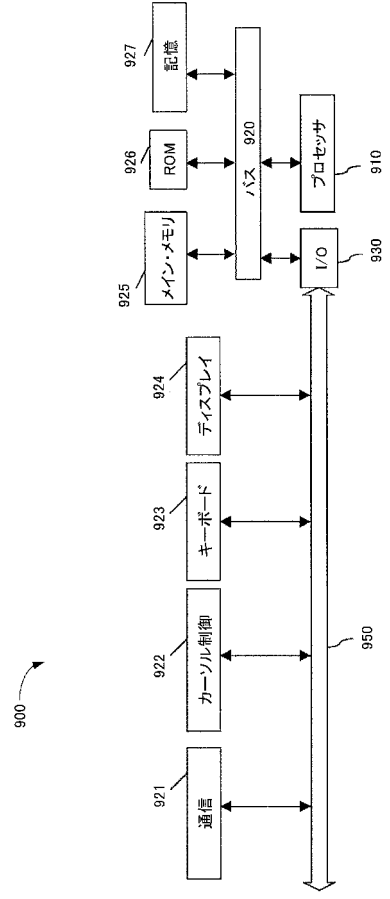
【 図 6 C 】

```

LUT buildLut()
{
    ...
    // 入力空間を10×10×10の格子に分割して、X強制LUTを構築
    for( r = 0; r < 256; r += 25.5 )
    {
        for( g = 0; g < 256; g += 25.5 )
        {
            for( b = 0; b < 256; b += 25.5 )
            {
                inColor = [r,g,b];
                outColor1 = // <RGBからCMYKのための変換式>
                [L,A,B] = rgb2lab( inColor );
                hue = atan2( A, B );
                chroma = sqrt( A^2 + B^2 );
                forcedA = chroma * sin( 354*deg );
                forcedB = chroma * cos( 354*deg );
                outColor2 = lab2cmk( [L,forcedA,forcedB] ); //
                強制される色
                x = abs( 354 - hue ); // 色相角差
                LUT.addNode( inColor, outColor1, x, outColor2 );
            }
        }
    }
    return LUT;
}

```

【 図 7 】



フロントページの続き

(72)発明者 ウォルター エフ ケイリー

アメリカ合衆国・80301-9270・コロラド州・ボルダー・ディアゴナルハイウェイ・6300, リコー ユーエスエー インク内

(72)発明者 ラリー エム アーンスト

アメリカ合衆国・80301-9270・コロラド州・ボルダー・ディアゴナルハイウェイ・6300, リコー ユーエスエー インク内

F ターム(参考) 5B057 AA11 CA01 CA08 CA12 CA16 CB01 CB08 CB12 CB16 CC03
CE17 CE18 CH07 CH11 CH18 DA17 DB02 DB06 DB09 DC25
5C079 HB01 HB03 HB08 HB11 LA02 LA31 LB11 MA02 MA04 MA19
NA15 PA03