

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6118279号
(P6118279)

(45) 発行日 平成29年4月19日(2017.4.19)

(24) 登録日 平成29年3月31日(2017.3.31)

(51) Int.Cl.	F 1
HO4N 1/46 (2006.01)	HO4N 1/46 Z
HO4N 1/60 (2006.01)	HO4N 1/40 D
GO6T 1/00 (2006.01)	GO6T 1/00 510

請求項の数 21 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2014-30542 (P2014-30542)
(22) 出願日	平成26年2月20日(2014.2.20)
(65) 公開番号	特開2014-171216 (P2014-171216A)
(43) 公開日	平成26年9月18日(2014.9.18)
審査請求日	平成29年2月10日(2017.2.10)
(31) 優先権主張番号	13/781, 806
(32) 優先日	平成25年3月1日(2013.3.1)
(33) 優先権主張国	米国(US)

早期審査対象出願

(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 06856、ノーウォーク、ピーオーボックス 4505、グローバー・アヴェニュー 45
(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	ラリット・ケシャブ・メスタ アメリカ合衆国 ニューヨーク州 14450 フェアポート マイルデンホール・リッジ 20

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】標準化された多目的の色制御アキテクチャ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

入力ソース色空間におけるディジタル画像を受信するように構成された少なくとも1つの入力装置と、

前記入力装置に動作可能に関連しており、前記入力装置に記憶された入力変換を使用して、入力ソース色空間におけるディジタル画像を、標準化された多色色空間におけるディジタル画像に変換するように構成された少なくとも1つの入力プロセッサと、

各印刷エンジンプロセッサが色管理システムにおける複数の印刷エンジンのうちの1つに動作可能に関連している複数の印刷エンジンプロセッサと、を備え、

各印刷エンジンプロセッサが、

前記入力プロセッサから前記標準化された多色色空間におけるディジタル画像を受信し、

前記印刷エンジンに記憶された印刷エンジン変換を使用して、前記標準化された多色色空間におけるディジタル画像を、印刷エンジン多色色空間におけるディジタル画像に変換する、、

ように構成されており、

前記入力変換が、前記色管理システムにおける全ての印刷エンジンの色域範囲と少なくとも等しい色域範囲を含む、

色管理システム。

【請求項 2】

10

20

前記入力変換が、前記入力ソース色空間を、前記標準化された多色色空間にマッピングするように構成された1つ以上の入力ルックアップ・テーブルを含む、請求項1に記載の色管理システム。

【請求項3】

前記標準化された多色色空間が、前記色管理システムにおける複数の印刷エンジンの全てに共通している色空間である、請求項2に記載の色管理システム。

【請求項4】

入力ソース色空間におけるディジタル画像を受信するように構成された少なくとも1つの入力装置と、

前記入力装置に動作可能に関連しており、前記入力装置に記憶された入力変換を使用して、入力ソース色空間におけるディジタル画像を、標準化された多色色空間におけるディジタル画像に変換するように構成された少なくとも1つの入力プロセッサと、 10

各印刷エンジンプロセッサが色管理システムにおける複数の印刷エンジンのうちの1つに動作可能に関連している複数の印刷エンジンプロセッサと、を備え、

各印刷エンジンプロセッサが、

前記入力プロセッサから前記標準化された多色色空間におけるディジタル画像を受信し、

前記印刷エンジンに記憶された印刷エンジン変換を使用して、前記標準化された多色色空間におけるディジタル画像を、印刷エンジン多色色空間におけるディジタル画像に変換する、 20

ように構成されており、

前記入力変換が、前記色管理システムにおける全ての印刷エンジンの色域範囲と少なくとも等しい色域範囲を含み、

各印刷エンジンの前記印刷エンジン変換が、

(i) 前記標準化された多色色空間を、前記印刷エンジン多色色空間にマッピングし、

(ii) 前記印刷エンジンの異なる着色剤及び複数のレンダリング目的を処理するように構成された1つ以上の印刷エンジン・ルックアップ・テーブルを含む、

色管理システム。

【請求項5】

前記印刷エンジンの各印刷エンジン・ルックアップ・テーブルが、所定のレンダリング目的に関連している、請求項4に記載の色管理システム。 30

【請求項6】

前記所定のレンダリング目的は、自動的に選択される、又はユーザの入力に基づく、請求項5に記載の色管理システム。

【請求項7】

前記入力ソース色空間は、RGB色空間、CMYK色空間、sRGB色空間、又はL*a*b*色空間を含む、請求項1に記載の色管理システム。

【請求項8】

前記標準化された多色色空間は、標準化されたCMYK(即ち、sCMYK)色空間、標準化されたCMYKOV(即ち、sCMYKOV)色空間、標準化されたN色(即ち、sN色)色空間を含む、請求項1に記載の色管理システム。 40

【請求項9】

前記印刷エンジン多色色空間は、印刷エンジンCMYK色空間、印刷エンジンCMYKOV色空間、又は印刷エンジンN色色空間を含む、請求項1に記載の色管理システム。

【請求項10】

前記入力変換は、標準化されたCMYKの製剤、又は標準化されたN色の製剤に画素を発するように構成されている、請求項1に記載の色管理システム。

【請求項11】

前記入力装置は、ディジタル・フロントエンド(DFE)である、請求項1に記載の色管理システム。 50

【請求項 1 2】

色管理システムにおける複数の印刷エンジンにわたる改善された色一貫性を提供する方法であって、複数の印刷エンジンが、異なる数の着色剤及び異なるレンダリング目的を有し、各印刷エンジンが、前記各印刷エンジンと動作可能に関連している印刷エンジンプロセッサを有し、前記方法は、1つ以上のコンピュータプログラム・モジュールを実行するように構成された1つ以上のプロセッサを備えるコンピュータシステムにおいて行われる前記方法において、

少なくとも1つの入力装置に記憶された入力変換を使用して、入力ソース色空間におけるディジタル画像を、標準化された多色色空間におけるディジタル画像に変換することと、

10

前記複数の印刷エンジンのうちの1つに記憶された印刷エンジン変換を使用して、前記標準化された多色色空間におけるディジタル画像を、印刷エンジン多色色空間におけるディジタル画像に変換することと、を備え、

前記入力変換が、前記色管理システムにおける全ての印刷エンジンの色域範囲と少なくとも等しい色域範囲を含む、

方法。

【請求項 1 3】

前記入力変換が、前記入力ソース色空間を、前記標準化された多色色空間にマッピングするように構成された1つ以上の入力ルックアップ・テーブルを含む、請求項12に記載の方法。

20

【請求項 1 4】

前記標準化された多色色空間が、前記色管理システムにおける前記複数の印刷エンジンの全てに共通の色空間である、請求項13に記載の方法。

【請求項 1 5】

色管理システムにおける複数の印刷エンジンにわたる改善された色一貫性を提供する方法であって、複数の印刷エンジンが、異なる数の着色剤及び異なるレンダリング目的を有し、各印刷エンジンが、前記各印刷エンジンと動作可能に関連している印刷エンジンプロセッサを有し、前記方法は、1つ以上のコンピュータプログラム・モジュールを実行するように構成された1つ以上のプロセッサを備えるコンピュータシステムにおいて行われる前記方法において、

30

少なくとも1つの入力装置に記憶された入力変換を使用して、入力ソース色空間におけるディジタル画像を、標準化された多色色空間におけるディジタル画像に変換することと、

前記複数の印刷エンジンのうちの1つに記憶された印刷エンジン変換を使用して、前記標準化された多色色空間におけるディジタル画像を、印刷エンジン多色色空間におけるディジタル画像に変換することと、を備え、

前記入力変換が、前記色管理システムにおける全ての印刷エンジンの色域範囲と少なくとも等しい色域範囲を含み、

各印刷エンジンの前記印刷エンジン変換が、

(i) 前記標準化された多色色空間を、前記印刷エンジン多色色空間にマッピングし、

(ii) 前記印刷エンジンの異なる着色剤及び複数のレンダリング目的を処理する

ように構成された1つ以上の印刷エンジン・ルックアップ・テーブルを含む、

方法。

40

【請求項 1 6】

前記印刷エンジンの各印刷エンジン・ルックアップ・テーブルが、所定のレンダリング目的に関連している、請求項15に記載の方法。

【請求項 1 7】

前記所定のレンダリング目的は、自動的に選択される、又はユーザの入力に基づく、請求項16に記載の方法。

【請求項 1 8】

50

前記入力ソース色空間は、RGB色空間、CMYK色空間、sRGB色空間、又はL*a*b*色空間を含む、請求項12に記載の方法。

【請求項19】

前記標準化された多色色空間は、標準化されたCMYK（即ち、sCMYK）色空間、標準化されたCMYKOV（即ち、sCMYKOV）色空間、標準化されたN色（即ち、sN色）色空間を含む、請求項12に記載の方法。

【請求項20】

前記印刷エンジン多色色空間は、印刷エンジンCMYK色空間、印刷エンジンCMYKOV色空間、又は印刷エンジンN色色空間を含む、請求項12に記載の方法。

【請求項21】

10

前記入力変換は、標準化されたCMYKの製剤、又は標準化されたN色の製剤に画素を発するように構成されている、請求項12に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、色管理システムにおける複数の印刷エンジンにわたる改善された色一貫性のための標準化された多目的の色制御アーキテクチャを提供するシステム及び方法に関する。

【背景技術】

【0002】

20

顧客要求を満たすために、画像印刷システム又はディスプレイなどの画像出力装置は、経時的に一貫性のある色スペクトルを生成する必要がある。顧客は、日々又は仕事のたびに一貫して特定のカラー文書を生成することを画像印刷システムに欲する。画像印刷システムのカラーレンダリング一貫性を制御するために、画像印刷システムは、通常、顧客に出荷される前に特性評価されて校正される。特性評価及び校正プロセスは、画像印刷システムによって目標色を生成するのに必要な色空間値に応じて、標準化された目標色のセットを適切な装置と関連付けるルックアップ・テーブル（LUT）のセットを生成する。特性評価及び校正は、一般に、画像印刷システム又は装置のプロファイリングと称される。画像印刷システムのプロファイリングを実現するために、生成された画像の比色分析特性を計測するのに分光光度計又は他の画像検出装置が使用される。これらの計測された比色分析特性は、基準目標色のセットに対する比較の客観的な基準を提供し、正確な装置に依存したLUTを繰り返し生成するために必要なフィードバックを提供する。すなわち、1つの装置についての装置に依存したCMYK値は、基準目標色のセットに関連付けられることができ、この基準目標色のセットは、第1の装置についての装置に依存したCMYK値を、第2の装置についての装置に依存したCMYK値に関連させてLUTが構築することができるよう、他の装置についての装置に依存したCMYK値に関連付けられることができ。装置プロファイリングはまた、ディスプレイに適用されることもでき、ここで、画像検出装置は、表示画像の比色分析計測のためにディスプレイに適切に配置される。さらに、複数の媒体種類及び/又はハーフトーンスクリーンを構成するために、画像出力装置について複数のLUTが生成されてもよい。

30

【0003】

40

ワークステーションとは異なり、ユーザによる処理が印刷エンジンから独立していてよい場合、（トラッピング、セグメンテーション、ラスタ化、色管理、画像解像度向上及びアンチエイリアシングなどの一連の画像処理アプリケーションにより）電子「マスタ」文書又はジョブを、特定のデジタル印刷システムにとって具体的に設計されて最適化されたCMYK画像データ形式に変換するために、デジタル・フロントエンド（DFE）又は複数のベンダからのDFEのネットワークが使用される。また、様々なレンダリング目的（例えば、知覚、比色分析、飽和など）がDFEにおいて行われる。

【0004】

色管理システムの1つの目的は、印刷エンジンによる印刷のために様々な画像を装置の

50

C M Y K 色分解に有効に変換することである。

【0005】

R G B 画像について、R G B 画像を、装置から独立した色空間 ($L^* a^* b^* / XYZ$) に変換した後、装置から独立した色空間における画像データを、装置の C M Y K 色空間に変換するのに多次元の工業規格ソースプロファイルが使用される。これらのプロファイルは、C M Y K (3 次元) プロファイルに対する装置リンク R G B を形成するように連結される。いくつかの画像印刷システムにおいて、C M Y K プロファイルに対する装置リンク R G B を形成するのに知覚的な L U T が使用される。選好に応じて黒点補償アルゴリズム又は他の特別なレンダリング調整が R G B において装置の C M Y K ・ L U T に対して行われる。

10

【0006】

C M Y K 画像について、装置の C M Y K プロファイルに対して $L^* a^* b^* / XYZ$ と連結するのに $L^* a^* b^* / XYZ$ G R A C o L ソースプロファイルに対する多次元の工業規格 C M Y K が使用される。結果として生じる変換は、4 次元装置リンクプロファイルである。この 4 次元 L U T は、調整に関するいかなる選好もなく比色分析的に一致される。

【0007】

ラスタ画像処理 (R I P) 中に、装置リンクカラープロファイルが R G B 又は C M Y K 画像に適用される。画像画素は、最終的には装置の C M Y K に変換される。

【0008】

この種のアーキテクチャは、D F E に装置特有の色分解された画像を発せさせる。また、D F E において色調整が行われる。複数のベンダの D F E は、相互作用を管理するためにこの処理を複雑且つ煩雑にしている。

20

【0009】

したがって、この技術において必要とされるものは、D F E を印刷エンジン特有の色管理機能から独立させ、印刷エンジン内に複数のレンダリング目的を実装するように構成された標準化されたアーキテクチャを提供するシステム及び方法である。

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0010】

1 つの実施形態において、少なくとも 1 つの入力装置と、少なくとも 1 つの入力プロセッサと、複数の印刷エンジンプロセッサを含む色管理システムが提供される。各印刷エンジンプロセッサは、色管理システムにおける複数の印刷エンジンのうちの 1 つに関連している。入力装置は、入力ソース色空間におけるデジタル画像を受信するように構成されている。入力プロセッサは、入力装置に動作可能に関連しており、入力装置に記憶された入力変換を使用して、入力ソース色空間におけるデジタル画像を、標準化された多色色空間におけるデジタル画像に変換するように構成されている。各印刷エンジンプロセッサは、入力プロセッサから標準化された多色色空間におけるデジタル画像を受信し、印刷エンジンに記憶されたエンジン変換を使用して、標準化された多色色空間におけるデジタル画像を、印刷エンジン多色色空間におけるデジタル画像に変換するように構成されている。入力変換は、色管理システムにおける全ての印刷エンジンの色域範囲と少なくとも等しい色域範囲を含む。

30

【0011】

他の実施形態において、色管理システムにおける複数の印刷エンジンにわたる改善された色一貫性を提供する方法が提供される。複数の印刷エンジンは、異なる数の着色剤及び異なるレンダリング目的を有する。各印刷エンジンは、それに動作可能に関連している印刷エンジンプロセッサを有する。本方法は、1 つ以上のコンピュータプログラム・モジュールを実行するように構成された 1 つ以上のプロセッサを備えるコンピュータシステムにおいて行われる。本方法は、少なくとも 1 つの入力装置に記憶された入力変換を使用して、入力ソース色空間におけるデジタル画像を、標準化された多色色空間におけるデジ

40

50

タル画像に変換することと、複数の印刷エンジンのうちの1つに記憶された印刷エンジン変換を使用して、標準化された多色色空間におけるディジタル画像を、印刷エンジンの多色色空間におけるディジタル画像に変換することとを含む。入力変換は、色管理システムにおける全ての印刷エンジンの色域範囲と少なくとも等しい色域範囲を含む。

【0012】

1つ以上の実施形態の他の目的、特徴及び効果は、以下の詳細な説明及び添付図面並びに添付された特許請求の範囲から明らかになる。

【0013】

例示目的のみで、対応する参照符号が対応する部分を示す添付した概略図面を参照しながら様々な実施形態が開示される。

10

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】図1は、本発明の実施形態にかかる例としての色管理システムのブロック図である。

【図2】図2は、本発明の実施形態にかかる多目的色制御アーキテクチャの概略図である。

【図3】図3は、本発明の他の実施形態にかかる複数のレンダリング目的を有する複数の印刷エンジンを有する多目的色制御アーキテクチャの概略図である。

【図4】図4は、本発明のさらに他の実施形態にかかる複数のレンダリング目的を有する複数の印刷エンジンを有する多目的色制御アーキテクチャの概略図である。

20

【図5】図5は、本発明の実施形態にかかる色管理システムにおける複数の印刷エンジンにわたる改善された色一貫性を提供する方法を要約したフローチャートを示している。

【発明を実施するための形態】

【0015】

カスケード色管理ストラテジーにおいて、通常の画像印刷システムを表し、適切なグレー成分置換 (GCR) (すなわち、K対CMYによって印刷されることになる黒/グレーの量を判定する処理である)が組み込まれた多くのプロファイリングストラテジーを有するフリートプロファイルは、画像を、通常のCMYK画像データのセットに変換する。印刷エンジンは、この通常のCMYK画像データのセットをとり、印刷のためにそれ自体の装置のCMYK色空間に変換する。カスケード色管理ストラテジーの利点は、コストがより低減するように、印刷エンジンのセットを駆動するためにフリートプロファイルによって1つのDFEを有することができ、DFE及び印刷エンジン色管理システムの開発が分離されることができるよう、DFEと印刷エンジンとの間のきれいな分離を有するということである。カスケード色管理ストラテジーにおいて、個々の印刷エンジンのバリエーションは、印刷のためにフリートCMYKプロファイルからエンジンCMYKプロファイルに変換し且つ印刷エンジン内部に存在する多次元LUTによって処理される一方で、色管理システムの多くの要素は、DFEに存在するフリートプロファイル内部で処理される。このカスケードされた色管理ストラテジーからの固有の要件は、DFEにおけるフリートプロファイルの色管理ストラテジーを保つLUTを構築することである。ドリフト又は部品交換のためにエンジンが変化したとき、LUTは更新されなければならない。

30

【0016】

本願明細書において使用される入力装置又はDFEは、一般に、通常はディジタル文書複製技術において周知である専用コンピュータ (ASICなど)の形態をとるアプリケーションを参照する。DFEは、印刷エンジン制御のための他の情報とともにラスタ画像データを生成する。ラスタ画像データは、ラスタ出力走査装置などの印刷エンジンにおけるレンダリング装置による消費のためにデータを準備するように処理装置によってさらに処理されてもよい。処理装置は、入力装置又はDFEに関連していてもよい。

【0017】

本発明は、画像印刷システムについての色管理を以下の2つのステップに分割するアーキテクチャを提案する。1) 色域が装置のフリートの上位集合又は印刷エンジン色域であ

40

50

る場合に、入力ソース色空間（RGB又は $L^* a^* b^*$ ）を、標準化されたN色（例えば、sCMYK、sCMYKOV、sN色など）色空間にマッピングするDFE又は入力装置における存在の変換、及び、2)標準化されたN色色空間を、その（プリンタの）N個の着色剤色空間（例えば、装置のCMYK、装置のCMYKOV、装置のN色など）にマッピングする各印刷エンジン内の存在の変換。本発明のアーキテクチャは、エンジン・ツゥー・エンジンのバリエーション、時間的なバリエーション、比色分析、知覚、飽和その他などの複数のレンダリング目的を補償するように構成されている。N個からM個の着色剤（N及びMは不等）の場合への複数の拡張はまた、本アーキテクチャに含まれる。

【0018】

本発明は、分離がDFEと印刷エンジンとの間で明らかに行われるよう、新規な変換を使用することを提案する。印刷エンジンは、複数のレンダリング目的を処理する全てのエンジン特有の変換を含む。DFEは、1つ以上の印刷エンジンのうちの印刷可能な全空間をカバーする1つのフリート又はグローバルICCプロファイルを使用してもよい。

10

【0019】

印刷エンジンへのインターフェースは、4色印刷エンジンについてのCMYK色空間に対して標準化された色空間である。インターフェースは、印刷エンジン内部のN次元変換を使用することによってN色空間に拡張されてもよい。本発明は、4色（CMYK）分離についての例示的な実施形態を提供する。当然のことながら、本方法は、 $N > 4$ とすることができる装置に等しく適用可能である。例えば、 $N = 6$ の場合には、色は、シアン、マゼンタ、イエロー、ブラック、オレンジ及びバイオレットを含んでもよい。様々な装置の他のN色分離は、本発明の範囲に含まれることを目的としている。

20

【0020】

図1は、本発明の実施形態にかかる例としての色管理システム100のブロック図である。

【0021】

システム100は、DFE又は入力装置102と、複数の印刷エンジン104とを含む。図の明確化のために、図1に関して1つの印刷エンジン104のみが示されて説明されている。

【0022】

DFE又は入力装置102は、受信ユニット106と、入力プロセッサ108と、メモリ110と、記憶装置112とを含む。DFE又は入力装置の受信ユニット106は、入力ソース色空間におけるデジタル画像を受信するように構成されている。受信ユニット106は、印刷されることを目的とする色信号を受信するように構成されている。

30

【0023】

DFE又は入力メモリ110は、本願明細書に記載された様々な処理を実行して様々な機能を行うためのコンピュータ実行可能な命令を記憶するように構成されている。DFE又は入力メモリ110は、入力又はDFE変換114を記憶するように構成されている。入力又はDFE変換114は、入力ソース色空間（RGB又は $L^* a^* b^*$ ）を、標準化されたN色（例えば、sCMYK、sCMYKOV、sN色など）空間にマッピングするように構成されており、ここで、色域は、装置のフリートの上位集合又は印刷エンジン色域である。すなわち、DFE変換114は、色管理システムにおける全ての印刷エンジンの色域範囲と少なくとも等しい色域範囲を含む。1つの実施形態において、入力又はDFE変換114は、入力又はDFEルックアップ・テーブルである。

40

【0024】

DFE又は入力プロセッサ108は、受信ユニット106、メモリ110及び記憶装置112に動作可能に関連している。DFE又は入力プロセッサ108は、メモリ110に記憶されたコンピュータ実行可能な命令を実行するように構成されている。

【0025】

DFE又は入力プロセッサ108は、DFEのメモリ110に記憶されたDFE又は入力変換114を使用して、入力ソース色空間におけるデジタル画像を、標準化された多

50

色色空間におけるディジタル画像に変換するように構成されている。以下の議論から明らかなように、この標準化された多色色空間におけるディジタル画像は、その後、複数の印刷エンジンに対して入力として送られる。ここで、印刷エンジンのそれぞれは、異なる数の着色剤及び／又は異なるレンダリング目的を有する。

【0026】

印刷エンジン104は、受信ユニット116、印刷エンジンプロセッサ118、メモリ120及び記憶装置122を含む。

【0027】

印刷エンジン104は、電子写真的にマーキングしてもよいが、当然のことながら、例えば、インクジェット・マーキング、イオングラフィック・マーキング(*ionographic ally marking*)などの他のマーキング技術が使用されてもよい。
10

【0028】

各印刷エンジン104は、印刷可能な基板媒体、出力バス及び仕上げシステムの1つ以上のソースに動作可能に接続されていてもよい。各印刷エンジン104は、個々のカラー画像を生成するのに適切な複数の画像化／現像サブシステムを有する多色エンジンであってもよい。スタッカ装置もまた、当該技術において公知のように各印刷エンジンに備えられてもよい。

【0029】

受信ユニット116は、D F E又は入力装置102から標準化された多色色空間におけるディジタル画像を受信するように構成されている。
20

【0030】

印刷エンジンメモリ120は、本願明細書に記載された様々な処理を実行して様々な機能を行うためのコンピュータ実行可能な命令を記憶するように構成されている。印刷エンジンメモリ120は、印刷エンジン変換124を記憶するように構成されている。印刷エンジン変換124は、標準化されたN色空間（例えば、s CMYK、s CMYKOV、s N色など）を、特定のプリンタのN個の着色剤空間（例えば、装置のCMYK、装置のCMYKOV、装置のN色など）にマッピングするように構成されている。1つの実施形態において、印刷エンジン変換124は、印刷エンジン・ルックアップ・テーブルである。

【0031】

印刷エンジンプロセッサ118は、受信ユニット116、印刷エンジンメモリ120及び記憶装置122に動作可能に関連している。印刷エンジンプロセッサ118は、メモリ120に記憶されたコンピュータ実行可能な命令を実行するように構成されている。印刷エンジンプロセッサ118はまた、印刷エンジンのメモリ124に記憶された印刷エンジン変換124を使用して、標準化された多色色空間におけるディジタル画像を、印刷エンジン多色色空間におけるディジタル画像に変換するように構成されている。
30

【0032】

本発明は、比色分析レンダリング目的、知覚レンダリング目的、飽和レンダリング目的及び他のカスタマイズされたレンダリング目的などの複数の選好を考慮した装置色空間への標準化された色空間の変換を構築することを提案している。

【0033】

装置のCMYK色空間への標準のCMYKの変換、したがって構築は、4対4色変換である。本発明は、以下の2つのプロファイルの連結を使用する。（1）標準化されたCMYK（s CMYK）から $L^* a^* b^* / XYZ$ 色空間への変換を提供する基準又はグローバルプロファイルLUT、及び、（2） $L^* a^* b^* / XYZ$ から装置のCMYK色空間への変換を提供するカスタム目的プロファイル。基準／グローバルプロファイルLUTは、印刷エンジンによってカバーされた域と同じか又はそれ以上の域範囲を含む。カスタム目的プロファイルは、適切な域マッピング及び反転アルゴリズムによる異なるレンダリング目的のために形成される。そして、装置のCMYK色空間への標準化されたCMYK色空間のLUTは、複数のレンダリング目的によって4次元LUTを形成するために基準／グローバル及びカスタム目的プロファイルを使用して得られる。そして、これらのLUT
40
50

は、色を制御するために印刷エンジン内部で使用される。N色システムの場合、標準のCMYK色空間は、印刷エンジン内部でN次元(ND)LUTに達すれば標準のN色色空間になる。

【0034】

まず、基準／グローバルプロファイルLUTが形成される。上述したように、基準又はグローバルプロファイルLUTは、標準化された色空間(sCMYK、sCMYKOV、sN色など)から $L^* a^* b^*$ ／XYZ色空間への変換を提供する。

【0035】

基準／グローバルプロファイルLUTを形成する処理は、一般に、1)良好に校正された十分に大きな域のプリンタにおける特性評価を行い、CMYKを $L^* a^* b^*$ 基準LUTに展開すること。ここで、基準LUT／プロファイルのCMYK値は、DFE又は画像処理ユニット(例えば、クラウド／グリッド／ウェブなど)から出力された標準化されたCMYKになる。2) $L^* a^* b^*$ 基準LUTへのCMYKを形成するために、ノイゲバウアモデルなどのモデルを使用すること。ここで、ノイゲバウアモデルのパラメータは、考慮する全てのプリンタのものをカバーするように大きな域を生成するために設定されることができる。及び、3)様々なプリンタからのプリンタモデルを使用し、 $L^* a^* b^*$ 基準LUTへの最大のCMYKを形成するために、これらのプリンタモデルを統一することを含む。

【0036】

基準／グローバルLUTは、一般に、同様の又は相当大きな域によって印刷エンジンについて工場においてアприオリに形成される $L^* a^* b^*$ ／XYZ色空間への固定されたCMYK色空間又はN色空間の変換のためのものである。基準プロファイルLUTはまた、プロファイルが同じクラスのフリートプリンタにおいて形成されるときには、ICCプロファイルの前方変換(すなわち、A2Bタグ)であってもよい。大きな域の基準LUT／プロファイル構成は、1回限りの処理である。

【0037】

例えば、第2回XIG年次カンファレンス、2008年5月13日～15日、ゼロックス社、ニューヨーク州ウェブスターにおいて公開された、LK Mestha、Marty Maltz、Raja Bala、Alvaro Gil、Yao Rong Wang、Stuart Schweid*、Matthew Hoffmann*、Debbie Wickham、Richard Howe(*PSG)による「Advances towards high quality color profiling」において、基準／グローバルプロファイルLUTを形成するために使用される技術がより詳細に記載されており、これは引用することによってその全体が本願明細書に組み込まれる。したがって、これらの技術は、ここでは詳細に記載されていない。

【0038】

そして、カスタム目的プロファイルは、様々なレンダリング目的のために形成される。カスタム目的LUTを形成するために使用される技術は、例えば、第2回XIG年次カンファレンス、2008年5月13日～15日、ゼロックス社、ニューヨーク州ウェブスターにおいて公開された、LK Mestha、Marty Maltz、Raja Bala、Alvaro Gil、Yao Rong Wang、Stuart Schweid*、Matthew Hoffmann*、Debbie Wickham、Richard Howe(*生産システムグループ(PSG))による「Advances towards high quality color profiling」において、カスタム目的プロファイルLUTを形成するために使用される技術がより詳細に記載されており、これは引用することによってその全体が本願明細書に組み込まれる。したがって、これらの技術は、ここでは詳細に記載されていない。

【0039】

本発明の方法及びシステムは、所定のレンダリング目的のためにカスタム目的プロファイルと基準／グローバルLUT／ICCプロファイルを連結する。4次元LUTは、プロ

10

20

30

40

50

セッサなどのハードウェアシステムに記憶される。

【0040】

図2は、どのようにして1個から q 個までのDLUT(すなわち、印刷エンジンに記憶されたLUT)が、合計で最大 q 個までの目的ごとに4次元LUTを示すように並列に配置されるのかを示している。すなわち、図2のエンジン空間は、「 q 」個のレンダリング目的のために示されたカスタム4次元/N次元LUTを有する例示の印刷エンジンを示している。例えば、これらの記憶されたDLUTは、スイッチを使用して必要性に基づいてユーザによって選択される。標準化されたCMYK色空間において入力したCMYK画像は、各画素についてエンジン特有のCMYK値を形成するように、選択されたDLUTによって処理される。4次元ノード上にないCMYK値は、4面体又は他の多次元補間アルゴリズムを使用して補間される。これらの多次元補間アルゴリズムは、例えば、CRCブレスによって2009年5月に公開された、L.K. Mestha及びS. Dianaによる「Control of Color Imaging Systems: Analysis and Design」の第6章(ISBN: 9780849337468)において詳細に記載されており、これは引用することによってその全体が本願明細書に組み込まれる。

【0041】

1つの実施形態において、印刷エンジンが「 n 」個の媒体についてカスタム4次元/N次元LUTを有してもよい旨が考えられる。また、印刷エンジンの各媒体について、印刷エンジンは、「 q 」個のレンダリング目的のために1つ以上のカスタム4次元/N次元LUTを有してもよい。

【0042】

この処理は、印刷エンジンが入力として標準化されたCMYK色空間における画像データを有するのを可能とする。この処理は、4次元LUT内部で全ての域マッピングを処理するように構成される(例えば、クリッピング又は圧縮法)。

【0043】

図2を参照すると、RGBから標準化されたCMYK色空間へのDFE画像パスが示されている。このDFE画像パスは、入力したRGB画像を処理するように構成される。また、図2に示されるように、標準化されたCMYK色空間DFE画像パスへのCMYKは、入力したCMYK画像を処理するように含められてもよい。図2に示されるように、標準化されたCMYK色空間への標準のRGB(sRGB)色空間についてのDFE画像パスは、入力したsRGB画像を処理するように構成される。DFEは、多色空間を、クラウド/ウェブ/グリッドネットワーク内の標準化されたCMYK色空間に変換するのに使用される処理モジュールとして構成されてもよい。したがって、このアーキテクチャにより、複数のレンダリング目的DLUTを有する同様の又は異なる色域の全ての複数の印刷エンジンは、DFEからの同じ標準化された入力を有するように構成される。

【0044】

図2に示されるアーキテクチャは、異なる数の装置着色剤を有する混合された印刷エンジンのセットによってさらに一般化されてもよい。例えば、他のエンジンが分離としてCMYKOVを使用する一方で、あるエンジンのセットは、分離としてCMYKを使用する。図3は、1つのそのような実施形態を示しており、図4は、他のそのような実施形態を示している。

【0045】

DFEは、例えば、sRGB色空間、CMYK色空間又はRGB色空間を、標準化されたCMYK(すなわち、sCMYK)、標準化されたCMYKOV(すなわち、sCMYKOV)又は標準化されたN色(すなわち、sN色)空間に変換するように構成される多数の基準LUT/プロファイルを提供する。標準化されたインターフェース(例えば、sCMYK、sCMYKOV又はsN色)は、標準の装置から独立した色空間(すなわち、L*a*b* or XYZ)又はICCプロファイルアーキテクチャにおけるようなプロファイル接続空間と比較されたときにおいて局所的な分離空間におけるものである。

【0046】

図3の図示された実施形態において、例えば、sRGB色空間、CMYK色空間又はRGB色空間を、標準化されたCMYK（すなわち、sCMYK）空間に変換するように構成された基準／グローバルLUT／プロファイル、及び、例えば、sRGB色空間、CMYK色空間又はRGB色空間を、標準化されたN色（すなわち、sN色）空間に変換するように構成された基準／グローバルLUT／プロファイルが示されている。DFEはまた、例えば、sRGB色空間、CMYK色空間又はRGB色空間を、標準化されたCMYKOV（すなわち、sCMYKOV）空間に変換するように構成された基準LUT／プロファイルを含んでもよい。

【0047】

10

1つの実施形態において、グローバル／基準プロファイルLUTは、全てのプリンタの域と等しいか又は相当大きな域をカバーするように構成される。グローバル／基準プロファイルLUTは、標準化されたCMYK色空間、標準化されたCMYKOV色空間又は標準化されたN色空間に画素を発するように構成される。

【0048】

各印刷エンジンにおけるDLUTは、各レンダリング目的のために、標準化されたCMYK（すなわち、sCMYK）、標準化されたCMYKOV（すなわち、sCMYKOV）又は標準化されたN色（すなわち、sN色）空間を、装置のM色（Mは、その特有の印刷エンジンの着色剤の数である）色空間に変換する。

【0049】

20

レンダリング目的は、当該技術において公知である。一般に、レンダリング目的は、出力装置（例えば、画像印刷装置又は印刷エンジン）本来の色描写への画像色の変換のディスクリプタである。変換は、ユーザにとって最も重要な画像の特徴を強調する。レンダリング目的の例は、知覚レンダリング目的、相対的比色分析レンダリング目的、飽和レンダリング目的、絶対的比色分析レンダリング目的、及び、他のカスタマイズされたレンダリング目的を含んでもよい。

【0050】

レンダリング目的の選択は、画像をレンダリングする際にどのトレードオフのセットが受け入れることができるかについてカラー画像プロセッサに通知する。トレードオフは、レンダリング装置の制限のために必須とすることができる。例えば、飽和レンダリング目的が選択された場合、カラー画像プロセッサは、おそらく色相及び明度の精度を犠牲にして画像の飽和が保たれる旨を通知される。

30

【0051】

レンダリング目的の選択は、任意の従来の手段によって実現することができる。1つの実施形態においては、自動的に又はユーザインターフェースを有する印刷エンジンコンソールにおけるユーザ入力に基づいて、所望のレンダリング目的が選択されてもよい。例えば、図1を参照すると、色管理システム100は、さらに、ユーザの必要性に基づいて、ユーザが所望のレンダリング目的を選択するのを可能とするユーザインターフェース126を含んでもよい。ユーザインターフェース126は、グラフィカル・ユーザインターフェース（GUI）であってもよい。そのようなユーザインターフェースは、ユーザが単にキーボード入力装置を介してというよりもむしろカーソル制御装置を使用して及び／又はタッチスクリーン・ディスプレイを介してシステムと相互作用することができるという特性を有する。色管理システム100のユーザインターフェース又はワークステーション、DFE及び印刷エンジンは、ネットワークを介して互いに通信してもよい。

40

【0052】

例えば、ユーザは、レンダリング目的の名称をタイプするためにキーボードを使用してもよい。望ましくは、ユーザには、ユーザが選択を行うことができるレンダリング目的のリストが与えられる。もちろん、ユーザは、レンダリング目的の選択を行わないように又はカラー画像プロセッサがデフォルトのレンダリング目的を使用するのを許可するように選択することができる。

50

【0053】

図4において、D F Eは、sRGB色空間からsN色色空間への1つの基準／グローバルLUT／プロファイルと、RGB色空間からsN色色空間への1つの基準LUT／プロファイルと、CMYK色空間からsN色色空間への1つの基準LUT／プロファイルとを提供する。各印刷エンジンにおけるDLUTは、各レンダリング目的のために、sN色色空間からM色色空間（Mは、その特有の印刷エンジンの着色剤の数である）へと変換する。

【0054】

センサによって印刷エンジンにおいて複数のレンダリング目的のカスタムプロファイル（4次元又はN次元）が形成される。これらのカスタムプロファイルは、印刷エンジンの内部に埋め込まれた又は外部にある色センサを使用した印刷エンジン状態に基づいて調整される。

10

【0055】

一般化されたアーキテクチャは、D F Eに対して大きな制約を強いることなく、異なる色分離と印刷エンジンを混合して一致させるために、D F E及び印刷エンジンインターフェースの範囲を拡張する。この一般化されたアーキテクチャは、シームレスな方法で多色分離に対するインターフェースを処理する能力を提供する。

【0056】

図5は、色管理システムにおける複数の印刷エンジンにわたる改善された色一貫性を提供する方法500を要約したフローチャートを示している。本方法500は、1つ以上のコンピュータプログラム・モジュールを実行するように構成された1つ以上のプロセッサ108及び118を備えるコンピュータシステムにおいて行われる。本方法500は、処理502において開始する。色管理システムにおける複数の印刷エンジンは、異なる数の着色剤及び異なるレンダリング目的を有する。

20

【0057】

図1及び図5を参照すると、処理504において、D F Eプロセッサ108は、D F E102に記憶されたD F E変換114を使用して、入力ソース色空間におけるデジタル画像を、標準化された多色色空間におけるデジタル画像に変換するように構成される。D F E変換114は、色管理システムにおける全ての印刷エンジンの色域範囲と少なくとも等しい色域範囲を含む。本方法は、複数の印刷エンジンのうちの少なくとも1つに対する標準の多色色空間におけるデジタル画像の送信を含む。

30

【0058】

図1及び図5を参照すると、本方法500の処理506において、印刷エンジンプロセッサ118は、印刷エンジン104に記憶された印刷エンジン変換124を使用して、標準化された多色色空間におけるデジタル画像を、印刷エンジンの多色色空間におけるデジタル画像に変換するように構成される。本方法はまた、記録媒体上の印刷エンジンの多色色空間におけるデジタル画像のレンダリングを含む。本方法は、処理508において終了する。

【0059】

本発明の利点は、D F E内の色管理を単純化することと、エンジン・ツゥー・エンジン及び時間的及びエンジンに関する色調整及び制御をエンジンに負担させることとを含む。このアーキテクチャの結果として、印刷エンジンによって受信された入力は、標準化されているが域制約されていない色空間におけるものである。

40

【0060】

本願明細書において使用される色空間は、一般に、色を定義又は説明するのに通常使用される任意の標準色空間を意味する。

【0061】

本願明細書において使用される色変換は、一般に、入力色空間を出力色空間に変換する処理を意味する。色管理システムにおいて、色変換は、多色プロファイルによって表される数学アルゴリズムを使用して、色ごとに、各入力色空間を出力色空間に変換する。第1

50

のカラープロファイルは、入力色空間を標準化された色空間へと変換する。第2のカラープロファイルは、標準化された色空間を出力色空間へと変換する。

【0062】

本願明細書において使用される標準化された色空間は、一般に、所定の標準に応じて定義される色空間を意味する。すなわち、標準化された色空間は、前もって確立された色空間である。標準化された色空間は、システムにおける複数の印刷又はマーキングエンジンの全てに共通の標準画像フォーマットにおける画像情報を含む。例えば、標準の色空間は、CIELab又はSRGBを含んでもよく、典型的なフォーマットは、TIFF、JPG、PDFなどを含んでもよい。

【0063】

本願明細書において使用される色域は、一般に、ある完全な色の部分集合を意味する。例えば、色域は、所定の色空間内で又はある出力装置によって正確に表されることができる色の部分集合を意味する。プリンタの色域は、例えば、シアン、マゼンタ、イエロー及びブラックなどの原色の着色剤に使用される色素によって初期に設定又は定義された色空間の軸を有する所定の体積の多次元色空間である。すなわち、色域は、これらの原色の相互作用によって定義される。

【0064】

本願明細書において使用されるルックアップ・テーブル(LUT)は、一般に、対象装置の色空間に対する着色剤の組み合わせをマッピングするのに使用される多次元テーブルを意味する。LUTは、カラーマーキング装置の4次元の着色剤空間において構造化されたグリッドに配列された複数のサブ超立方体(又はサブ立方体)を備える。構造化されたグリッドの各サブ立方体の各頂点は、着色剤の製剤及び対応する出力色に関連している。

10

【0065】

本願明細書において使用されるグローバル又は基準プロファイルLUTは、一般に、入力色空間を標準化された色空間へと変換するように構成される。

【0066】

本願明細書において使用されるカスタム又は目的プロファイルLUTは、一般に、標準化された色空間を対象マーキング又は印刷装置の色空間へと変換するように構成される。

20

【0067】

本願明細書において使用される印刷エンジンは、一般に、画像を生成するために面上に着色剤を塗布する又は着色剤を発生する任意の装置を意味する。印刷エンジンは、そのハードコピーを生成するために媒体上に画像データをレンダリングする。印刷エンジンは、電子写真エンジン又はインクジェット印刷ヘッドのセットなどの任意の形式で提示された画像データに基づいて印刷された画像に有益なハードウェア及び関連するソフトウェアからなる任意の構造であってもよい。単一の印刷エンジンは、フルカラー画像についての単一の色分離を形成するためなど、所望の画像の一部の形成用に、印刷される基板の各側について別個の印刷エンジンを提供する機械における1ページ側画像用に、又は、小切手上のMICR画像などの特別な種類の部分画像の提供用に専用であってもよい。

30

【0068】

本願明細書において使用される印刷エンジンプロセッサは、一般に、任意の形式で画像データを受け入れて印刷エンジンによる使用のために画像データを適切に変換又は適用するためのハードウェア及び/又はソフトウェアを含む任意の構造を意味する。

40

【0069】

本願明細書に記載される複数の又はセットの印刷システムは、一般に、モノクロ又はカラーデジタル文書複製アーキテクチャ、文書走査システム、幅広いプリンタ/複写機、書籍/雑誌/新聞、デジタル印刷機、及び、他の多機能文書複製システムを含む。そのようなシステムは、一般に、画像品質及び性能を最適化するように、データを入力して装置特有の設定を構成するために、キーボード、マウス、キーパッド、タッチパッドなどの1つ以上のユーザインターフェースとともに、CRT又はタッチスクリーンなどのディスプレイ装置を含む。そのような複合装置は、さらに、画像データを処理するために、画像

50

処理又は色管理システムを組み込んでいる。

【0070】

本願明細書において使用されるプロセッサは、一般に、A S I C 若しくはF P G Aなどの専用ハードウェア、ソフトウェア、又は、専用ハードウェア及びソフトウェアの組み合わせとすることができます。例えば、プロセッサは、マイクロプロセッサ、マイクロコントローラ、仮想計算機における仮想プロセッサ、回路素子、論理回路若しくは素子、A S I C Sマイクロチップ、ソフト・マイクロプロセッサ、ハードウェアのソフトウェアエミュレーション、又は、命令を処理するのに十分な他の装置であってもよい。プロセッサは、例えば、記憶及び／又は出力のためにデータを処理するための複数のモジュールを備えてもよい。ここで留意すべきは、モジュール及びそれによって実行される処理の種類は、本願明細書に記載されたものに限定されるべきではないということである。例えば、記載された処理手順を行うために、より多くの又はより少ない装置が使用されてもよい。さらに又はあるいは、プロセッサは、メモリと通信してもよい。メモリは、プロセッサによって実行されることになるデータ及び／又は命令を含んでもよい。メモリは、プロセッサによって使用される又はプロセッサによって生成されるデータを記憶することができる。メモリの種類は、限定されるべきではなく、例えば、ランダム・アクセス・メモリ（R A M）を代わりに含んでもよい。

10

【0071】

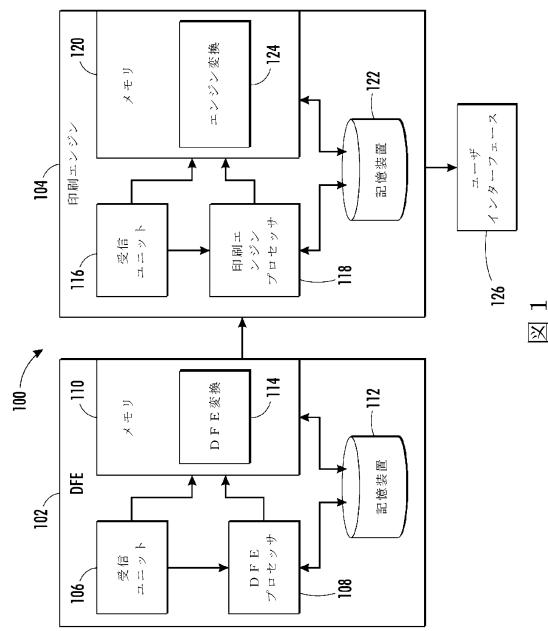
本願明細書において使用されるプリンタモデルは、一般に、装置に依存した色空間における入力から装置から独立した色空間における出力までに関する。プリンタモデルの1つの例は、C M Y K プリンタについての4次元L U Tの形態を有する。

20

【0072】

本発明は、何が現在最も実際的で望ましい実施形態であると考えられているかに関して記載されているが、当然のことながら、さらなる変更が可能であり、開示された実施形態に限定されるものではなく、この応用は、本発明が関係する当該技術において公知又は慣行の範囲内であるため、及び、先に記載されて添付の特許請求の範囲の精神及び範囲にしたがう必須の特徴に適用されることができるため、一般に、本発明の原理にしたがい且つそのような本発明からの逸脱を含む本発明のいかなる変形、使用、均等構造又は適合も包含することを目的としている。

【図1】



【図2】

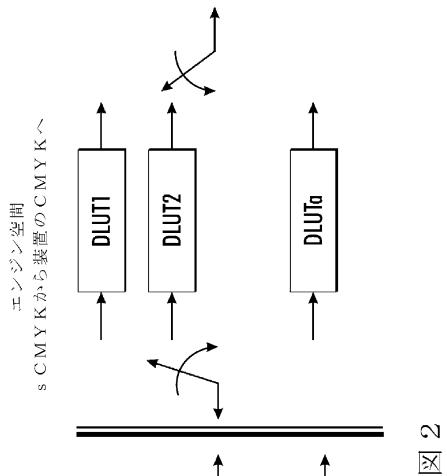


図1

D F E 空間

【図3】

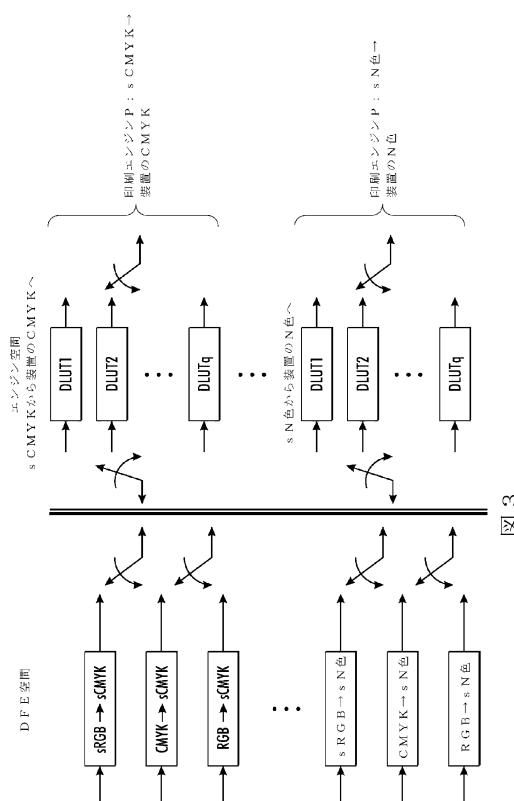


図3

D F E 空間

【図4】

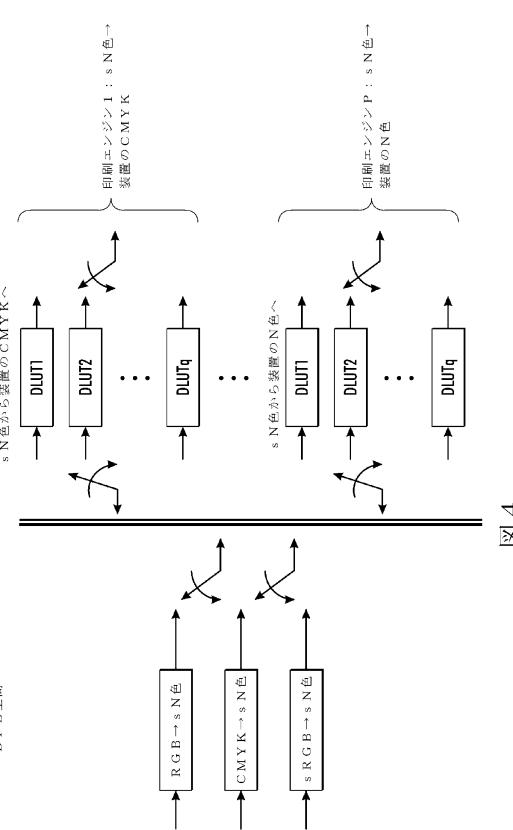


図4

エンジン空間

D F E 空間

【図2】

D F E 空間

【図4】

【図5】

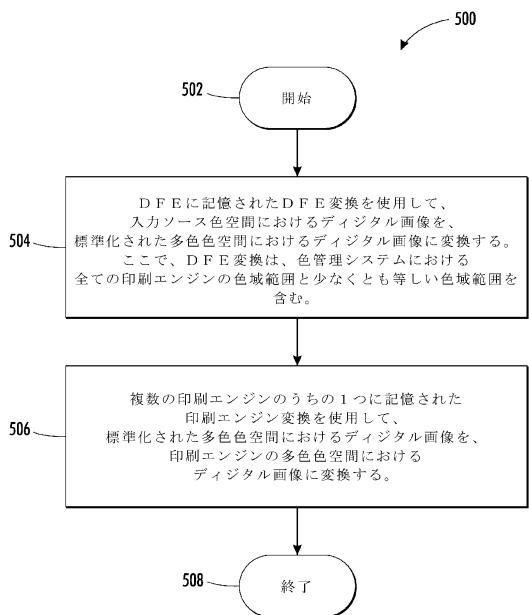


図5

フロントページの続き

(72)発明者 ヤオ・ロング・ワン

アメリカ合衆国 ニューヨーク州 14580 ウェブスター ロングブッシュ・レーン 396

審査官 豊田 好一

(56)参考文献 特開2007-137013(JP,A)

特開2006-157219(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04N 1/46-62

G06T 1/00

H04N 1/40

B41J 2/525