

(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2023-101343
(P2023-101343A)

(43)公開日

令和5年7月20日(2023.7.20)

(51)Int. Cl.	F I	テーマコード(参考)
<i>H04N 1/60 (2006.01)</i>	H04N 1/60 020	2C262
<i>G06T 1/00 (2006.01)</i>	H04N 1/60 160	5B057
<i>B41J 2/525 (2006.01)</i>	H04N 1/60 300	5C079
	G06T 1/00 510	
	B41J 2/525	

審査請求 未請求 請求項の数 8 OL (全 16 頁)

(21)出願番号 特願2022-1934(P2022-1934)

(22)出願日 令和4年1月7日(2022.1.7)

(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 濱小路 浩騎

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

Fターム(参考) 2C262 AA24 AA26 AB11 AC02 BA02 BC01

最終頁に続く

(54)【発明の名称】色変換補正データ生成装置、画像形成装置、色変換補正データ生成方法、およびプログラム

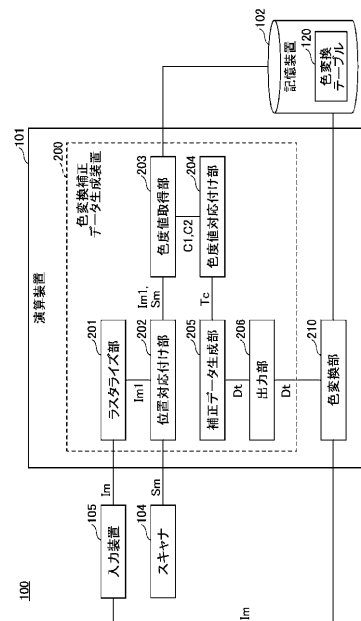
(57)【要約】

【課題】色変換テーブルを用いた色変換の色再現精度を向上させる色変換補正データ生成装置を提供すること。

【解決手段】本発明の一態様に係る色変換補正データ生成装置は、色変換テーブルを用いた被変換画像データの色変換を補正するための色変換補正データを生成する色変換補正データ生成装置であって、前記被変換画像データから得られる第1色度値と、見本印刷物の読取結果である見本画像データの第2色度値と、を取得する色度値取得部と、前記色度値取得部により取得された前記第1色度値および前記第2色度値が対応付けられた色度値対応データをカーブフィッティングすることによって生成される前記色変換補正データを出力する出力部と、を有する。

【選択図】図3

実施形態に係る演算装置の機能構成例のブロック図



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

色変換テーブルを用いた被変換画像データの色変換を補正するための色変換補正データを生成する色変換補正データ生成装置であって、

前記被変換画像データから得られる第 1 色度値と、見本印刷物の読取結果である見本画像データの第 2 色度値と、を取得する色度値取得部と、

前記色度値取得部により取得された前記第 1 色度値および前記第 2 色度値が対応付けられた色度値対応データをカーブフィッティングすることによって生成される前記色変換補正データを出力する出力部と、を有する、色変換補正データ生成装置。

【請求項 2】

前記色度値取得部は、第 1 色空間により表現される前記見本画像データを第 2 色空間において表現されるように変換した後に、前記第 2 色度値を取得する、請求項 1 に記載の色変換補正データ生成装置。

【請求項 3】

前記第 1 色度値および前記第 2 色度値のそれぞれは、複数の色度グループにグループ化され、

前記出力部は、複数の色度グループごとに生成される前記色変換補正データを出力する、請求項 1 または請求項 2 に記載の色変換補正データ生成装置。

【請求項 4】

前記第 1 色度値および前記第 2 色度値のそれぞれは、色相に基づきグループ化される、請求項 3 に記載の色変換補正データ生成装置。

【請求項 5】

前記第 1 色度値および前記第 2 色度値のそれぞれは、彩度に基づきグループ化される請求項 3 に記載の色変換補正データ生成装置。

【請求項 6】

請求項 1 から請求項 5 のいずれか 1 項に記載の色変換補正データ生成装置から出力される前記色変換補正データと、前記色変換テーブルにより前記被変換画像データと、を用いて色変換する色変換部を有する、画像形成装置。

【請求項 7】

色変換補正データ生成装置による色変換補正データ生成方法であって、前記色変換補正データ生成装置が、

色度値取得部により、被変換画像データから得られる第 1 色度値と、見本印刷物の読取結果である見本画像データの第 2 色度値と、を取得し、

前記色度値取得部により取得された前記第 1 色度値および前記第 2 色度値が対応付けられた色度値対応データをカーブフィッティングすることにより生成される色変換補正データを、出力部により出力する、色変換補正データ生成方法。

【請求項 8】

色度値取得部により、被変換画像データから得られる第 1 色度値と、見本印刷物の読取結果である見本画像データの第 2 色度値と、を取得し、

前記色度値取得部により取得された前記第 1 色度値および前記第 2 色度値が対応付けられた色度値対応データをカーブフィッティングすることにより生成される色変換補正データを、出力部により出力する、

処理を色変換補正データ生成装置に実行させるプログラム。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、色変換補正データ生成装置、画像形成装置、色変換補正データ生成方法、およびプログラムに関する。

【背景技術】**【0002】**

10

20

30

40

50

従来、印刷装置による印刷物の色味を見本となる印刷物の色味に近づける色変換のために使用される色変換テーブルが知られている。

【0003】

色変換テーブルを生成する装置には、目標印刷物と、印刷装置から出力した印刷物と、を読み取り、それぞれの位置を対応付けた目標印刷物の色度値と、印刷装置から出力した印刷物の色度値と、の対応関係から色変換テーブルを生成するものが開示されている（例えば、特許文献1参照）。

【0004】

また、印刷装置の色味を見本となる印刷装置の色味に近づける際に、特定の色の再現精度を向上させるために、見本データと測色値との対応関係より、特定の色の出力色値を予測し、目標色値との差分に応じて、見本データと測色値との対応関係を修正する技術が開示されている（例えば、特許文献2参照）。

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

色変換テーブルによる色変換には、色再現精度に優れることが求められる。

【0006】

本発明は、色変換テーブルを用いた色変換の色再現精度を向上させる色変換補正データ生成装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

20

【0007】

本発明の一態様に係る色変換補正データ生成装置は、色変換テーブルを用いた被変換画像データの色変換を補正するための色変換補正データを生成する色変換補正データ生成装置であって、前記被変換画像データから得られる第1色度値と、見本印刷物の読取結果である見本画像データの第2色度値と、を取得する色度値取得部と、前記色度値取得部により取得された前記第1色度値および前記第2色度値が対応付けられた色度値対応データをカーブフィッティングすることによって生成される前記色変換補正データを出力する出力部と、を有する。

【発明の効果】

【0008】

本発明によれば、色変換テーブルを用いた色変換の色再現精度を向上させる色変換補正データ生成装置を提供できる。

30

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】実施形態に係る画像形成装置の全体構成を例示する図である。

【図2】実施形態に係る画像形成装置のハードウェア構成例のブロック図である。

【図3】実施形態に係る演算装置の機能構成例のブロック図である。

【図4】実施形態に係る演算装置による処理例のフローチャートである。

【図5】第1実施形態に係るトーンカーブ、色変換補正データを例示する図である。

【図6】第2実施形態に係る色変換補正データ生成装置の機能構成例のブロック図である

40

。【図7】第2実施形態に係る色相のグループ化例について説明する図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下、図面を参照して発明を実施するための形態について説明する。なお、各図面において、同一構成部には同一符号を付し、重複した説明を適宜省略する。

【0011】

以下、実施形態に係る色変換補正データ作成装置を有する画像形成装置を一例として説明する。この画像形成装置は、例えば用紙等の記録媒体に印刷する機能と、画像が形成された印刷物を読み取る機能と、を有する複合機（MFP：Multi-Function Peripheral）であ

50

る。なお、実施形態の用語における画像形成と印刷は同義であるとする。

【0012】

[実施形態]

<画像形成装置100の構成例>

図1は、画像形成装置100の全体構成の一例を示す図である。画像形成装置100は、給紙装置110、プリンタエンジン103、スキャナ104および後処理装置111等を有する。

【0013】

給紙装置110は、サイズの異なる用紙等の記録媒体を収納する給紙カセットからプリンタエンジン103による画像形成位置まで記録媒体を搬送することにより給紙する。プリンタエンジン103は、露光、現像、帯電、清掃、定着および転写等の工程を行い、記録媒体に印刷を行う。スキャナ104は、光センサ等で記録媒体に形成された画像を読み取る。後処理装置111は、プリンタエンジン103により画像形成された印刷物にソート処理や綴じ処理等の後処理を施す。

10

【0014】

図2は、画像形成装置100のハードウェア構成を例示するブロック図である。画像形成装置100は、演算装置101、記憶装置102、入力装置105および制御装置106等を有する。

【0015】

演算装置101は、例えば、CPU(Central Processing Unit)、またはASIC(Application Specific Integrated Circuit; 特定用途向け集積回路)等の電子回路である。

20

【0016】

記憶装置102は、例えばメモリである。メモリには、RAM(Random Access Memory)、ROM(Read Only Memory)、HDD(Hard Disk Drive)またはSSD(Solid State Drive)等を使用できる。

【0017】

入力装置105は、周辺機器またはネットワーク等からデータを入力する装置である。制御装置106は、各装置の動作を制御する装置である。

30

【0018】

なお、画像形成装置100は、記録媒体に形成された画像を読み取るスキャナ等の読取装置、画像データを処理する演算装置等を有する画像処理装置および記録媒体に印刷を行う画像形成装置の組み合わせであればよい。例えば、画像形成装置が有する各装置は、ネットワーク等で接続する異なる装置であってもよい。

【0019】

<演算装置101の機能構成例>

図3は、演算装置101の機能構成を例示するブロック図である。

【0020】

図3に示すように、演算装置101は、色変換補正データ生成装置200と、色変換部210と、を有する。

40

【0021】

演算装置101は、色変換補正データ生成装置200により、色変換テーブル120を用いた原稿画像データImの色変換を補正するための色変換補正データDtを生成する。また演算装置101は、色変換部210により、色変換補正データ生成装置200から出力される色変換補正データDtと、色変換テーブル120と、を用いて原稿画像データImを色変換する。

【0022】

色変換補正データ生成装置200は、色変換の見本となる見本印刷物のスキャナ104による読取結果である見本画像データSmと、入力装置105から入力される原稿画像デ

50

ータ I_m と、を用いて色変換補正データ D_t を生成する。

【0023】

ここで、原稿画像データ I_m は、画像形成装置 100 による印刷対象となる画像データであり、被変換画像データの一例である。被変換画像データとは、画像形成装置 100 が画像データに基づき印刷物を出力する際に、該印刷物の色味を見本印刷物の色味に近づけるために、色変換テーブルにより色変換される対象となる画像データをいう。

【0024】

画像形成装置 100 は、被変換画像データが色変換テーブルにより色変換された後の画像データに基づき印刷物を出力することにより、出力される印刷物の色味を見本印刷物の色味に近づけることができる。なお、被変換画像データは、原稿画像データ I_m の他に、既存の印刷物をスキャナ 104 等の読取装置により読み取った読取画像データであってもよい。

10

【0025】

色変換補正データ生成装置 200 は、ラスタライズ部 201 と、位置対応付け部 202 と、色度値取得部 203 と、色度値対応付け部 204 と、補正データ生成部 205 と、出力部 206 と、を有する。

【0026】

ラスタライズ部 201 は、入力装置 105 から入力される原稿画像データ I_m をラスタ画像データ I_{m1} に変換する。本実施形態では、原稿画像データ I_m は、シアン (C)、マゼンタ (M)、イエロー (Y) およびブラック (K) を基準色とする CMYK 色空間により表現される。ラスタライズ部 201 は、CMYK 色空間により表現される原稿画像データ I_m を、Lab 色空間により表現されるラスタ画像データ I_{m1} に変換する。

20

【0027】

位置対応付け部 202 は、ラスタライズ部 201 からラスタ画像データ I_{m1} を入力し、スキャナ 104 から見本画像データ S_m を入力する。また位置対応付け部 202 は、見本画像データ S_m と、ラスタ画像データ I_{m1} と、の間において画素の位置合わせ処理を行う。この位置合わせ処理方法には、パターンマッチングや、位相限定相関法等を使用できる。位置対応付け部 202 は、位置合わせ処理の際に、アフィン変換等の幾何変換処理を行ってもよい。

【0028】

色度値取得部 203 は、ラスタ画像データ I_{m1} が色変換テーブル 120 により色変換された仮変換画像データ I_{m2} の色度値である第 1 色度値 C_1 と、見本画像データ S_m の色度値である第 2 色度値 C_2 と、を取得する。

30

【0029】

色変換テーブル 120 は、予め記憶装置 102 に格納されている。色変換テーブル 120 には、ベースとして既存のものを使用できる。例えばレッド (R)、グリーン (G) およびブルー (B) を基本色とする RGB 色空間の場合には sRGB を使用でき、CMYK 色空間の場合には、Japan Color 等を使用できる。

【0030】

色度値取得部 203 は、スキャナ 104 から入力され、RGB 色空間により表現される見本画像データ S_m を Lab 色空間により表現されるように変換した後に、第 2 色度値 C_2 を取得する。

40

【0031】

第 1 色度値 C_1 および第 2 色度値 C_2 は、Lab 色空間において表現される色度値となる。ここで、RGB 色空間は、見本画像データ S_m が表現される第 1 色空間の一例であり、Lab 色空間は、第 2 色空間の一例である。

【0032】

なお、見本画像データ S_m を RGB 色空間から Lab 色空間に変換する処理は、色度値取得部 203 による処理の前段階において、位置対応付け部 202 等により行われてもよい。

50

【 0 0 3 3 】

色度値取得部 2 0 3 は、ラスト画像データ $I_m 1$ および見本画像データ S_m を構成する全ての画素ごとに第 1 色度値 C_1 および第 2 色度値 C_2 を取得する。あるいは色度値取得部 2 0 3 は、 5×5 画素等の所定範囲における画素の平均値が、 5×5 画素等の所定範囲ごとに第 1 色度値 C_1 および第 2 色度値 C_2 を取得してもよい。

【 0 0 3 4 】

表 1 は、原稿画像データ I_m の色度値、 $L a b$ 色空間により表現される見本画像データ S_m の第 2 色度値 C_2 および仮変換画像データ $I_m 2$ の第 1 色度値 C_1 の一例を示している。表 1 の各行は、画素に対応し、括弧内の数値は、色度値を表している。表 1 では、6 画素分の色度値を示している。

【表 1】

原稿画像データの 色度値 (CMYK)	見本画像データの 色度値 C_2 (Lab)	仮変換画像データの 色度値 C_1 (Lab)
(0, 100, 100, 0)	(51, 74, 54)	(49, 75, 59)
(0, 84, 84, 0)	(58, 61, 49)	(55, 60, 53)
(0, 68, 52, 0)	(65, 48, 30)	(63, 48, 31)
(0, 72, 59, 0)	(63, 52, 33)	(61, 51, 36)
(100, 0, 84, 0)	(58, -71, 16)	(53, -78, 16)
(76, 0, 100, 0)	(59, -53, 44)	(62, -48, 40)

【 0 0 3 5 】

色度値対応付け部 2 0 4 は、色度値取得部 2 0 3 により取得された第 1 色度値 C_1 および第 2 色度値 C_2 が対応付けられたトーンカーブ T_c を生成する。このトーンカーブ T_c は、色度値対応データの一例である。

【 0 0 3 6 】

色度値対応付け部 2 0 4 は、ラスト画像データ $I_m 1$ および見本画像データ S_m を構成する全ての画素ごとに第 1 色度値 C_1 および第 2 色度値 C_2 を対応付ける。あるいは、色度値対応付け部 2 0 4 は、ラスト画像データ $I_m 1$ および見本画像データ S_m それぞれにおける 5×5 画素等の所定範囲ごとに第 1 色度値 C_1 および第 2 色度値 C_2 を対応付ける。

【 0 0 3 7 】

例えば、色度値対応付け部 2 0 4 は、図 5 を参照して後述するように、画素ごとの第 1 色度値 C_1 および第 2 色度値 C_2 をグラフにプロットすることにより、トーンカーブ T_c を生成できる。

【 0 0 3 8 】

補正データ生成部 2 0 5 は、色度値対応付け部 2 0 4 により生成されたトーンカーブ T_c をカーブフィッティングすることによって色変換補正データ D_t を生成する。色変換補正データ D_t は、例えば、トーンカーブ T_c をカーブフィッティングすることによって得られるデータである。色変換補正データ D_t は、数式であってもよいし、ルックアップテーブル等であってもよい。補正データ生成部 2 0 5 は、 $L a b$ 空間の場合には、 L^* 、 a

*およびb*ごとに色変換補正データDtを生成する。

【0039】

出力部206は、補正データ生成部205により生成された色変換補正データDtを出力する。本実施形態では、出力部206は、色変換補正データDtを色変換部210に出力する。但し、これに限定されず、出力部206は、記憶装置102や画像形成装置100の外部装置等に出力することもできる。

【0040】

色変換部210は、色変換補正データ生成装置200から出力される色変換補正データDtと、色変換テーブル120と、を用いて原稿画像データImを色変換する。具体的には、色変換部210は、原稿画像データImに基づいて画像形成装置100により印刷を行う際に、色変換テーブル120によって原稿画像データImを色変換した後、色変換後の原稿画像データImの色を、さらに色変換補正データDtを用いて補正することができる。

10

【0041】

<演算装置101による色変換補正データの生成処理例>

図4は、演算装置101による色変換補正データの生成処理の一例を示すフローチャートである。演算装置101は、例えば画像形成装置100に対する操作入力に応じて、図4の処理を開始する。

【0042】

まず、ステップS41において、演算装置101は、ラスタライズ部201により、入力装置105から入力される原稿画像データImをラスタ画像データIm1に変換する。

20

【0043】

続いて、ステップS42において、演算装置101は、位置対応付け部202により、見本画像データSmと、ラスタ画像データIm1と、の間において画素の位置合わせ処理を行う。

【0044】

続いて、ステップS43において、演算装置101は、色度値取得部203により、ラスタ画像データIm1が色変換テーブル120により色変換された仮変換画像データIm2の色度値である第1色度値C1と、見本画像データSmの色度値である第2色度値C2と、を取得する。

30

【0045】

続いて、ステップS44において、演算装置101は、色度値対応付け部204により、色度値取得部203によって取得された第1色度値C1および第2色度値C2が対応付けられたトーンカーブTcを生成する。

【0046】

続いて、ステップS45において、演算装置101は、補正データ生成部205により、色度値対応付け部204によって生成されたトーンカーブTcをカーブフィッティングすることにより、色変換補正データDtを生成する。

【0047】

続いて、ステップS46において、演算装置101は、出力部206により、補正データ生成部205によって生成された色変換補正データDtを色変換部210に出力する。

40

【0048】

以上のようにして、演算装置101は、色変換補正データDtの生成処理を行うことができる。

【0049】

[第1実施形態]

<トーンカーブTc、色変換補正データDtの一例>

図5は、第1実施形態に係るL*の色変換補正データDtを例示する図である。図5において、横軸は第1色度値C1を表し、縦軸は第2色度値C2を表す。なお、図5は、L*の色変換補正データDtを例示するが、演算装置101は、a*およびb*の色変換補

50

正データ D t も同様に生成可能である。

【 0 0 5 0 】

図 5 において点線で示した色変換補正データ D t は、トーンカーブ T c をカーブフィッティングした結果である近似曲線である。

【 0 0 5 1 】

< 色変換補正データ生成装置 2 0 0 の作用効果 >

画像形成装置によって狙いの色再現を行うために、複数のカラーパッチから構成される色変換テーブル作成チャートを印刷し、印刷された色変換テーブル作成チャートを読み取った後、色変換テーブル作成チャートの読取データから色変換テーブルを生成する方法が知られている。

【 0 0 5 2 】

また、色変換テーブルの生成装置には、目標印刷物と、印刷装置から出力した印刷物と、を読み取り、それぞれの位置を対応付けた目標印刷物の色度値と、印刷装置から出力した印刷物の色度値と、の対応関係から色変換テーブルを作成するものが開示されている。

【 0 0 5 3 】

また、印刷装置の色味を見本となる印刷装置の色味に近づける際に、特定の色の再現精度を向上させるために、見本データと測色値との対応関係より、特定の色の出力色値を予測し、目標色値との差分に応じて、見本データと測色値との対応関係を修正する技術が開示されている。

【 0 0 5 4 】

しかしながら従来の技術では、色変換テーブルを生成するために使用した印刷物以外の印刷物に対して該色変換テーブルを用いると、階調段差が発生する等して十分な色再現精度が得られない場合がある。ここで、階調段差とは、連続する色同士の間が生じた階調の段差をいう。階調段差は、色変換テーブルを生成するために使用された印刷物があらゆる色を含むことができないため、印刷物に含まれない色の色再現において生じやすい。

【 0 0 5 5 】

本実施形態では、色変換補正データ生成装置 2 0 0 は、原稿画像データ I m (被変換画像データ) から得られる第 1 色度値 C 1 と、見本印刷物の読取結果である見本画像データ S m の第 2 色度値 C 2 と、を取得する色度値取得部 2 0 3 を有する。また色変換補正データ生成装置 2 0 0 は、色度値取得部 2 0 3 により取得された第 1 色度値 C 1 および第 2 色度値 C 2 が対応付けられたトーンカーブ T c (色度値対応データ) をカーブフィッティングすることによって生成される色変換補正データ D t を出力する出力部 2 0 6 と、を有する。

【 0 0 5 6 】

本実施形態では、色変換テーブル 1 2 0 の生成時に印刷物に含まれない色があることによって生じる色変換テーブル 1 2 0 における色の欠落を、トーンカーブ T c をカーブフィッティングにより補間するため、階調段差を抑制できる。本実施形態では、階調段差を抑制することにより、色変換テーブルを用いた色変換の色再現精度を向上させる色変換補正データ生成装置を提供できる。

【 0 0 5 7 】

また、本実施形態では、色度値取得部 2 0 3 は、R G B 色空間 (第 1 色空間) により表現される見本画像データ S m を L a b 色空間 (第 2 色空間) において表現されるように変換した後に、第 2 色度値 C 2 を取得する。例えば、R G B 色空間等では、スキャナ 1 0 4 等の読取デバイスの特性ばらつきにより色再現性が低下する場合がある。本実施形態では、L a b 色空間により表現される見本画像データ S m の第 2 色度値 C 2 を用いることにより、読取デバイスの特性ばらつきの影響を抑え、色変換精度を向上させることができる。

【 0 0 5 8 】

なお、本実施形態では、L a b 色空間により表現される第 1 色度値 C 1 および第 2 色度値 C 2 を用いる例を示したが、これに限定されるものではない。色変換補正データ生成装置 2 0 0 は、C M Y K 色空間や R G B 色空間により表現される第 1 色度値 C 1 および第 2

10

20

30

40

50

色度値 C_2 を用いて、色変換補正データ D_t を生成することもできる。

【0059】

また、本実施形態に係る画像形成装置 100 では、色変換テーブル 120 により色変換された原稿画像データ I_m を、色変換部 210 が色変換補正データ D_t を用いて補正する例を示したが、色変換部 210 による色変換方法は、これに限定されない。色変換部 210 は、色変換補正データ D_t を用いて、色変換テーブル 120 を更新してもよい。例えば、色変換部 210 は、色変換テーブル 120 が多次元のルックアップテーブルの各格子点に色度値を有する場合には、色変換補正データ D_t を用いて各格子点の色度値を補正することによって、色変換テーブル 120 を更新できる。

【0060】

[第2実施形態]

次に、第2実施形態に係る色変換補正データ生成装置 200a について説明する。なお、第1実施形態と同一の構成部には、同一の符号を用い、重複する説明を適宜省略する。

【0061】

本実施形態では、第1色度値 C_1 および第2色度値 C_2 のそれぞれは、複数の色度グループにグループ化され、出力部 206 は、複数の色度グループごとに生成される色変換補正データ D_t を出力する。

【0062】

図6は、色変換補正データ生成装置 200a の機能構成を例示するブロック図である。色変換補正データ生成装置 200a は、色度グループ化部 207 を有する。

【0063】

色度グループ化部 207 は、色度値取得部 203 から受け取った第1色度値 C_1 および第2色度値 C_2 のそれぞれを複数の色相グループにグループ化する。

【0064】

グループ化された第1色度値 C_1a および第2色度値 C_2a に基づいて、色度値対応付け部 204 は色相グループごとにトーンカーブ T_c を生成し、補正データ生成部 205 は、色相ごとに色変換補正データ D_t を生成する。

【0065】

なお、色度グループ化部 207 は、色相以外に彩度や明度等を用いてグループ化してもよいし、色相および明度等の複数の色特性を用いてグループ化してもよい。

【0066】

色相は、 $L a b$ 値における a^* 値および b^* 値を用いて、 $\tan^{-1}(b^*/a^*)$ から算出できる。以下の表2は、表1に対して色相を追加したものを示している。表2における最も右側列の h 値が色相を表す。

10

20

30

【表 2】

原稿画像データの 色度値 (CMYK)	見本画像データの 色度値 (Lab)	仮変換画像データの 色度値 (Lab)	仮変換画像データの 色度値 (LCh)
(0, 100, 100, 0)	(51, 74, 54)	(49, 75, 59)	(49, 92, 36)
(0, 84, 84, 0)	(58, 61, 49)	(55, 60, 53)	(55, 78, 39)
(0, 68, 52, 0)	(65, 48, 30)	(63, 48, 31)	(63, 57, 32)
(0, 72, 59, 0)	(63, 52, 33)	(61, 51, 36)	(61, 62, 32)
(100, 0, 84, 0)	(58, -71, 16)	(53, -78, 16)	(53, 73, -13)
(76, 0, 100, 0)	(59, -53, 44)	(62, -48, 40)	(62, 62, -40)

【0067】

図7は、色相のグループ化の一例を説明する図である。図7は、L a b色空間を表す円Wを色相ごとに3つのグループにグループ化した例を示している。図7の例では、点71と点72とを含む扇形領域であるグループG1、点72と点73とを含む扇形領域であるグループG2、点73と点71とを含む扇形領域であるグループG3の3つにグループ化されている。

【0068】

グループG1、G2およびG3のそれぞれにおいてトーンカーブTcを生成してもよいが、色の連続性が保たれなくなる可能性がある。本実施形態では、グループG1、G2およびG3の境界領域においてトーンカーブTcを生成し、グループG1、G2およびG3の境界領域以外の領域では、生成したトーンカーブTcを補間することによってトーンカーブを生成する。なお、グループG1およびG2の境界領域は、点72と中心74とを結ぶ線上の領域に対応し、グループG2およびG3の境界領域は、点73と中心74とを結ぶ線上の領域に対応し、グループG3およびG1の境界領域は、点71と中心74とを結ぶ線上の領域に対応する。

30

【0069】

具体的には、グループG1およびG2の境界領域におけるトーンカーブをTc1、グループG2およびG3の境界領域におけるトーンカーブをTc2とする。また、点75と中心74とを結ぶ線と、点72と中心74とを結ぶ線と、のなす角度をθ1、点75と中心74とを結ぶ線と、点71と中心74とを結ぶ線と、のなす角度をθ2とする。点75におけるトーンカーブTcは、次の(1)式で表される。

40

【数1】

$$\left(\left(\frac{\theta 2}{60} \right) \times Tc1(x) + \frac{(\theta 1)}{60} \times Tc2(x) \right) \cdots (1)$$

【0070】

色変換補正データ生成装置200aは、彩度が0となる中心74におけるトーンカーブTc0をさらに用いて補間処理を行い、点75におけるトーンカーブTcを算出することもできる。

【0071】

トーンカーブTcが未知な状態において、予め得られた色のトーンカーブを(1)式に当てはめると、複数のトーンカーブに対する方程式が得られる。色変換補正データ生成装置200aは、得られた方程式を最小二乗法等で解くことにより、最適なトーンカーブを算出できる。グループ化の結果、グループ化された領域に含まれる色が1つもなかった場合には、色変換補正データ生成装置200aは、トーンカーブを生成しないようにしてもよい。

10

【0072】

色変換補正データ生成装置200aでは、複数の色度グループごとに色変換補正データDtを生成することにより、色空間全体を用いて色変換補正データDtを生成する場合と比較して、さらに階調段差を抑制でき、色変換精度を向上させることができる。

【0073】

[その他の好適な実施形態]

上述した第1および第2実施形態では、見本画像データSmの第2色度値をトーンカーブTcにより変換したが、別の色空間に変換した後にトーンカーブを生成することもできる。

20

【0074】

例えば、見本印刷物の色味に近づけるために色変換テーブル120を変えずに原稿画像データImの色度値を補正する構成が考えられる。この場合には色変換テーブル120により目標の色度値を出力するための入力色度値を探索し、原稿画像データImの色度値との関係をトーンカーブにしてもよい。

【0075】

ここで、原稿画像データImの色度値を補正する方法を説明する。見本画像データSmから取得した色度値を仮の色変換テーブルにより逆変換し、原稿データの色度値と同じ色空間に変換する。

【0076】

以下の表3における最も右側の列は、色変換テーブルにより逆変換された見本画像データSmの色度値を表している。この色度値は、CMYK色空間により表現される色度値である。

30

【表 3】

原稿データの 色度値 (CMYK)	見本データの 色度値 (Lab)	色変換テーブルにより 逆変換された見本データ の色度値 (CMYK)
(0, 100, 100, 0)	(51, 74, 54)	(0, 100, 97, 0)
(0, 84, 84, 0)	(58, 61, 49)	(0, 85, 82, 0)
(0, 68, 52, 0)	(65, 48, 30)	(0, 70, 51, 0)
(0, 72, 59, 0)	(63, 52, 33)	(0, 75, 56, 0)
(100, 0, 84, 0)	(58, -71, 16)	(95, 0, 80, 0)
(76, 0, 100, 0)	(59, -53, 44)	(75, 8, 97, 0)

色変換補正データ生成装置 200 または 200a は、原稿画像データ Im の色度値と見本画像データ Sm から逆変換した色度値を対応付けるトーンカーブを作成する。この場合においても、色変換テーブル 120 を用いた色変換を補正できる。

【0077】

例えば、色変換テーブル 120 の入力をトーンカーブで補正し、さらに色変換テーブル 120 を用いて色変換する。変換結果を該当する格子点の色度値として保存すればよい。

【0078】

以上、実施形態を説明したが、本発明は、具体的に開示された上記の実施形態に限定されるものではなく、特許請求の範囲から逸脱することなく、種々の変形や変更が可能である。

30

【0079】

また、実施形態は、色変換補正データ生成方法も含む。例えば、色変換補正データ生成方法は、色変換補正データ生成装置による色変換補正データ生成方法であって、前記色変換補正データ生成装置は、取得部により、前記被変換画像データから得られる第 1 色度値と、見本印刷物の読取結果である見本画像データの第 2 色度値と、を取得し、前記取得部により取得された前記第 1 色度値および前記第 2 色度値が対応付けられた色度値対応データをカーブフィッティングすることにより生成される前記色変換補正データを、出力部により出力する。このような液体吐出方法により、上述した色変換補正データ生成装置と同様の効果を得ることができる。なお、このような色変換補正データ生成方法は、CPU、LSI 等の回路、IC カード又は単体のモジュール等によって、実現されてもよい。

40

【0080】

また、実施形態は、プログラムも含む。例えば、プログラムは、取得部により、被変換画像データから得られる第 1 色度値と、見本印刷物の読取結果である見本画像データの第 2 色度値と、を取得し、前記取得部により取得された前記第 1 色度値および前記第 2 色度値が対応付けられた色度値対応データをカーブフィッティングすることにより生成される前記色変換補正データを、出力部により出力する、処理を色変換補正データ生成装置に実行させる。このようなプログラムにより、上述した色変換補正データ生成装置と同様の効果を得ることができる。

【0081】

また、上記で用いた序数、数量等の数字は、全て本発明の技術を具体的に説明するため

50

に例示するものであり、本発明は例示された数字に制限されない。また、構成要素間の接続関係は、本発明の技術を具体的に説明するために例示するものであり、本発明の機能を実現する接続関係はこれに限定されない。

【 0 0 8 2 】

また上記で説明した実施形態の各機能は、一又は複数の処理回路によって実現することが可能である。ここで、本明細書における「処理回路」とは、電子回路により実装されるプロセッサのようにソフトウェアによって各機能を実行するようプログラミングされたプロセッサや、上記で説明した各機能を実行するよう設計されたASIC(Application Specific Integrated Circuit)、DSP (digital signal processor)、FPGA (field programmable gate array) や従来の回路モジュール等のデバイスを含むものとする。

10

【符号の説明】

【 0 0 8 3 】

7 1、7 2、7 3、7 5 点

7 4 中心

1 0 0 画像形成装置

1 0 1 演算装置

1 0 2 記憶装置

1 0 3 プリンタエンジン

1 0 4 スキャナ

1 0 5 入力装置

1 0 6 制御装置

1 1 0 給紙装置

1 1 1 後処理装置

1 2 0 色変換テーブル

2 0 0、2 0 0 a 色変換補正データ生成装置

2 0 1 ラスタライズ部

2 0 2 位置対応付け部

2 0 3 色度値取得部

2 0 4 色度値対応付け部

2 0 5 補正データ生成部

2 0 6 出力部

2 0 7 色度グループ化部

2 1 0 色変換部

D t 色変換補正データ

G 1、G 2、G 3 グループ

I m 原稿画像データ(被変換画像データの一例)

I m 1 ラスタ画像データ

I m 2 仮変換画像データ

S m 見本画像データ

C 1、C 1 a 第1色度値

C 2、C 2 a 第2色度値

T c、T c 1、T c 2 トーンカーブ

W 円

【先行技術文献】

【特許文献】

【 0 0 8 4 】

【特許文献1】特許6150779号公報

【特許文献2】特開2009-049839号公報

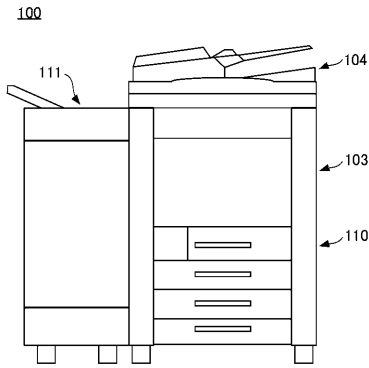
20

30

40

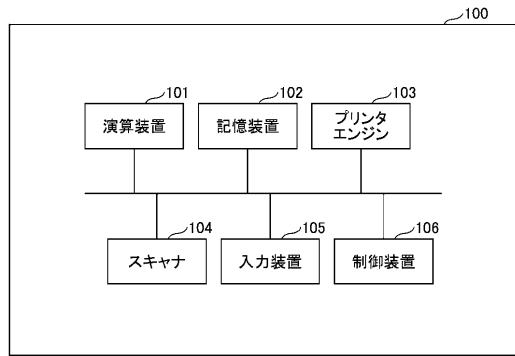
【図1】

実施形態に係る画像形成装置の全体構成を例示する図



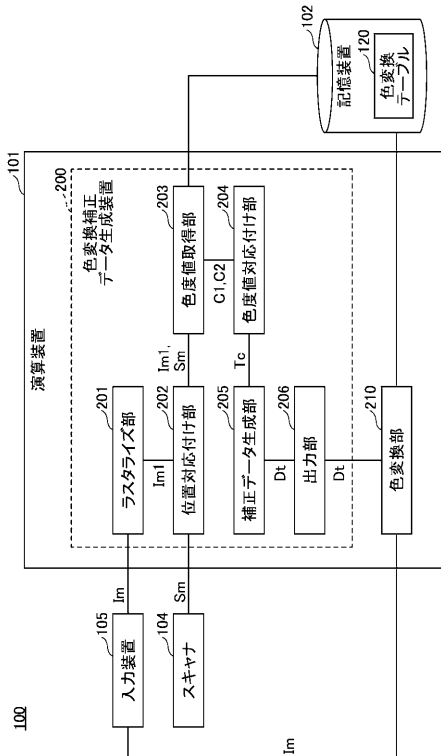
【図2】

実施形態に係る画像形成装置のハードウェア構成例のブロック図



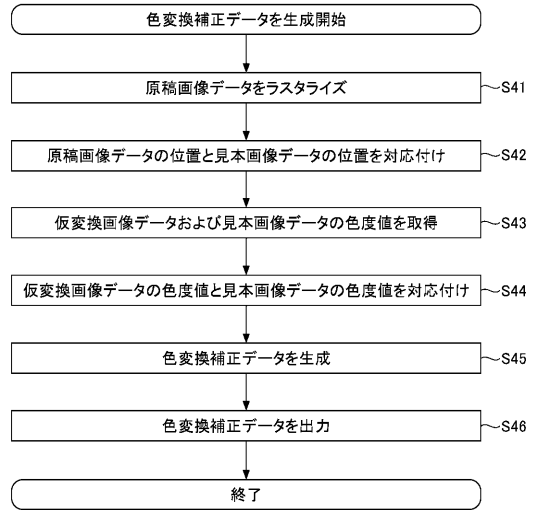
【図3】

実施形態に係る演算装置の機能構成例のブロック図



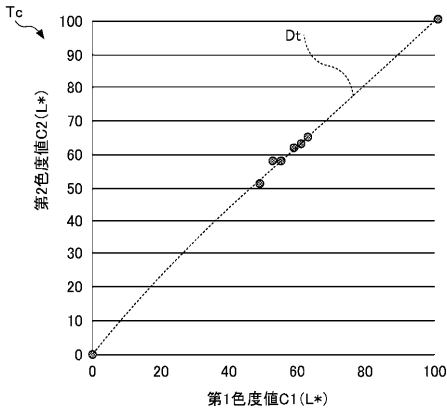
【図4】

実施形態に係る演算装置による処理例のフローチャート



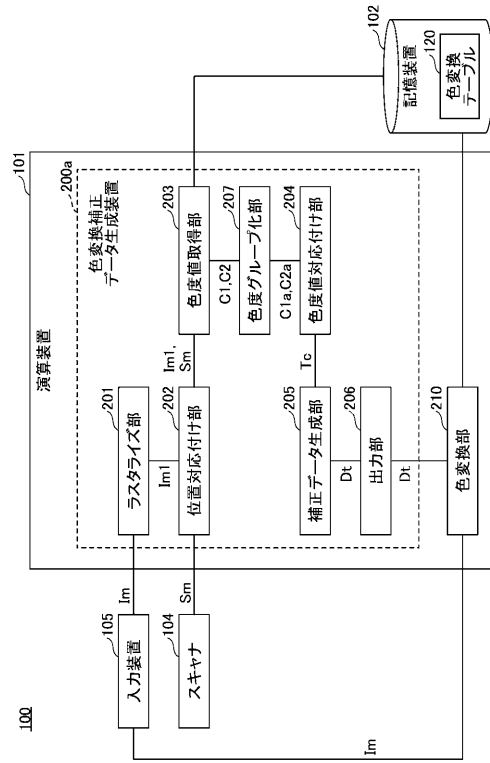
【 図 5 】

第1実施形態に係るトーンカーブ、色変換補正データを例示する図



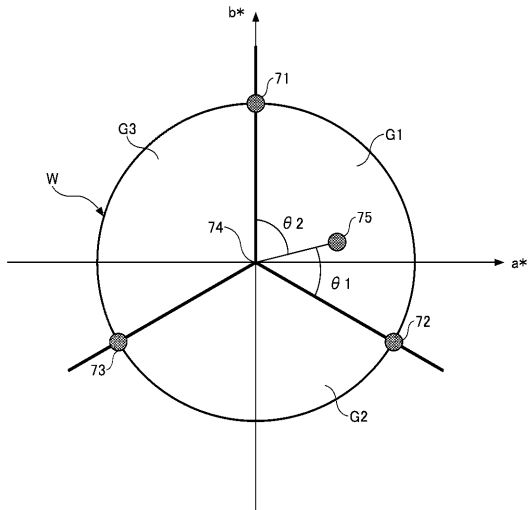
【 図 6 】

第2実施形態に係る色変換補正データ生成装置の機能構成例のブロック図



【 図 7 】

第2実施形態に係る色相のグループ化例について説明する図



フロントページの続き

Fターム(参考) 5B057 AA11 CA01 CA08 CA12 CA16 CB01 CB08 CB12 CB16 CE17 CE18 CH07 DA07 DA17
DB06 DC25
5C079 HB03 HB08 HB12 LA02 LA12 LA31 LB01 MA05 MA10 NA03 PA03