

(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2014-127902
(P2014-127902A)

(43) 公開日 平成26年7月7日(2014. 7. 7)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO 4 N 1/46 (2006.01)	HO 4 N 1/46 Z	5 B 0 5 7
HO 4 N 1/60 (2006.01)	HO 4 N 1/40 D	5 C 0 7 7
GO 6 T 1/00 (2006.01)	GO 6 T 1/00 5 1 O	5 C 0 7 9

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2012-284242 (P2012-284242)	(71) 出願人	000006150
(22) 出願日	平成24年12月27日 (2012. 12. 27)		京セラドキュメントソリューションズ株式会社
			大阪府大阪市中央区玉造 1 丁目 2 番 2 8 号
		(74) 代理人	100114971
			弁理士 青木 修
		(72) 発明者	岸 義尚
			大阪府大阪市中央区玉造 1 丁目 2 番 2 8 号
			京セラドキュメントソリューションズ株式会社内
		F ターム (参考)	5B057 AA11 CA01 CA08 CA12 CA16
			CB01 CB08 CB12 CB16 CD12
			CE11 CE17 DA06 DA17 DB02
			DB09 DC02 DC33

最終頁に続く

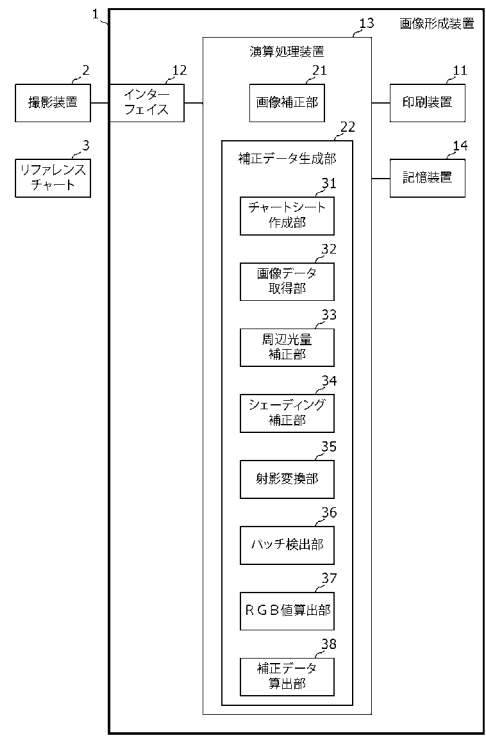
(54) 【発明の名称】 画像補正データ生成装置および画像補正データ生成プログラム

(57) 【要約】

【課題】 外部の撮影装置を使用して正確な画像補正データを生成し、キャリブレーションを正確に行うことを可能とする。

【解決手段】 画像データ取得部 3 2 は、チャートシート 1 0 1 およびリファレンスチャート 3 の第 1 画像データと白色シートの第 2 画像データを、それらを撮影した外部の撮影装置 2 から取得する。シェーディング補正部 3 4 は、第 2 画像データに基づいてシェーディング補正データを生成し、そのシェーディング補正データを使用して第 1 画像データに対してシェーディング補正を行う。射影変換部 3 5 は、第 1 画像データに対して射影変換を行う。そして、シェーディング補正および射影変換後の第 1 画像データから、チャートシート 1 0 1 に印刷されたテストチャート 1 1 2、およびリファレンスチャート 3 内の各パッチの色値を特定し、それらの色値に基づいて画像補正データを生成する。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

印刷装置の階調特性に対する画像の階調補正を行うための画像補正データを生成する画像補正データ生成装置において、

(a1) 前記印刷装置によりテストチャートを印刷されたチャートシートおよび所定のリファレンスチャートの画像データを、前記チャートシートおよび前記リファレンスチャートを撮影した外部の撮影装置から取得するとともに、(a2) 前記外部の撮影装置により撮影された白色シートの画像データを前記外部の撮影装置から取得する画像データ取得部と、

(b1) 前記白色シートの画像データの画素値の分布に基づいてシェーディング補正データを生成し、(b2) 前記シェーディング補正データを使用して前記チャートシートおよび前記リファレンスチャートの前記画像データに対してシェーディング補正を行うシェーディング補正部と、

前記チャートシート上のマーカーに基づいて前記画像データに対して射影変換を行う射影変換部と、

前記シェーディング補正および前記射影変換後の前記画像データから、前記テストチャート内の各パッチの色値および前記リファレンスチャート内の各パッチの色値を特定する色値特定部と、

前記テストチャート内の各パッチの色値および前記リファレンスチャート内の各パッチの色値に基づいて画像補正データを生成する補正データ生成部と、

を備えることを特徴とする画像補正データ生成装置。

【請求項 2】

前記補正データ生成部は、前記画像補正データとして、前記テストチャート内の各パッチの色値と前記リファレンスチャート内の各パッチの色値とから第 1 補正データを生成し、前記リファレンスチャート内の各パッチの色値とその各パッチについての基準濃度とから第 2 補正データを生成することを特徴とする請求項 1 記載の画像補正データ生成装置。

【請求項 3】

前記印刷装置に前記チャートシートを印刷させるチャートシート作成部をさらに備えることを特徴とする請求項 1 記載の画像補正データ生成装置。

【請求項 4】

前記チャートシートには、前記リファレンスチャートを配置させる位置を示す位置指定画像が印刷され、

前記色値特定部は、前記位置指定画像の位置に基づいて、前記リファレンスチャートの画像の位置を特定すること、

を特徴とする請求項 1 記載の画像補正データ生成装置。

【請求項 5】

印刷装置の階調特性に対する画像の階調補正を行うための画像補正データをコンピュータに生成させる画像補正データ生成プログラムにおいて、

前記コンピュータを、

(a1) 前記印刷装置によりテストチャートを印刷されたチャートシートおよび所定のリファレンスチャートの画像データを、前記チャートシートおよび前記リファレンスチャートを撮影した外部の撮影装置から取得するとともに、(a2) 前記外部の撮影装置により撮影された白色シートの画像データを前記外部の撮影装置から取得する画像データ取得部、

(b1) 前記白色シートの画像データの画素値の分布に基づいてシェーディング補正データを生成し、(b2) 前記シェーディング補正データを使用して前記チャートシートおよび前記リファレンスチャートの前記画像データに対してシェーディング補正を行うシェーディング補正部、

前記チャートシート上のマーカーに基づいて前記画像データに対して射影変換を行う射影変換部、

10

20

30

40

50

前記シェーディング補正および前記射影変換後の前記画像データから、前記テストチャート内の各パッチの色値および前記リファレンスチャート内の各パッチの色値を特定する色値特定部、並びに

前記テストチャート内の各パッチの色値および前記リファレンスチャート内の各パッチの色値に基づいて画像補正データを生成する補正データ生成部

として機能させることを特徴とする画像補正データ生成プログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、画像補正データ生成装置および画像補正データ生成プログラムに関するものである。

【背景技術】

【0002】

プリンター、複合機などの画像形成装置では、内部の印刷装置の階調特性に合わせて画像データの階調を画像補正データに基づいてガンマ補正している。この印刷装置の階調特性は経年変化するため、所定のタイミングでキャリブレーションを行い、この補正データを更新する。

【0003】

キャリブレーションの1つの方法（第1の方法）としては、トナー像が形成される像担持体上に、濃度の異なる複数のテストパッチを含むテストチャートを形成し、そのパッチの濃度をセンサーで検出し、そのセンサーによる測定値から補正データを作成する方法がある。

【0004】

また、キャリブレーションの別の方法（第2の方法）としては、記録媒体にテストパッチを印刷し、スキャナーなどの読取装置を用いて、テストチャート内のテストパッチの色値を測定し、その測定値から補正データを作成する方法がある。

【0005】

第2の方法では、記録媒体に印刷した色から補正データを作成するため、通常、第1の方法より第2の方法のほうが、精度良くキャリブレーションを行うことができる。

【0006】

プリンターはスキャナーを内蔵していないため、通常、第1の方法でキャリブレーションを行っているが、デジタルカメラなどの外部の撮影装置で撮影した画像データに基づいてキャリブレーションを行う技術が提案されている。

【0007】

ある装置（第1の装置）では、デジタルカメラなどの外部の撮影装置でテストチャートおよびリファレンスチャート（各パッチの濃度が既知であるチャート）を撮影した画像データから、テストチャートおよびリファレンスチャート内の各パッチのRGB値を特定し、それらのRGB値に基づいて補正データ（補正式）を生成している（例えば特許文献1参照）。

【0008】

また、別の装置（第2の装置）では、デジタルカメラなどの外部の撮影装置でテストチャートとリファレンスチャートとを別々に撮影し、それらの画像データ間の差分を第1補正值とし、リファレンスチャートの各パッチの測定濃度値と基準濃度値との差分を第2補正值として、キャリブレーションを行っている（例えば特許文献2参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0009】

【特許文献1】特開2006-222552号公報

【特許文献2】特開2010-226562号公報

【発明の概要】

10

20

30

40

50

【発明が解決しようとする課題】**【0010】**

しかしながら、上述の第1および第2の装置では、デジタルカメラなどの外部の撮影装置によって撮影された画像データを使用するため、光源や環境光などの撮影条件に応じて、撮影によって得られる画像データのRGB値が変化してしまう。そのため、キャリブレーションを正確に行うことは困難である。

【0011】

本発明は、上記の問題に鑑みてなされたものであり、外部の撮影装置を使用して、正確な補正データを生成し、キャリブレーションを正確に行うことを可能とする画像補正データ生成装置および画像補正データ生成プログラムを得ることを目的とする。

10

【課題を解決するための手段】**【0012】**

上記の課題を解決するために、本発明では以下のようにした。

【0013】

本発明に係る画像補正データ生成装置は、印刷装置の階調特性に対する画像の階調補正を行うための画像補正データを生成する画像補正データ生成装置であって、(a1)前記印刷装置によりテストチャートを印刷されたチャートシートおよび所定のリファレンスチャートの画像データを、前記チャートシートおよび前記リファレンスチャートを撮影した外部の撮影装置から取得するとともに、(a2)前記外部の撮影装置により撮影された白色シートの画像データを前記外部の撮影装置から取得する画像データ取得部と、(b1)前記白色シートの画像データの画素値の分布に基づいてシェーディング補正データを生成し、(b2)前記シェーディング補正データを使用して前記チャートシートおよび前記リファレンスチャートの前記画像データに対してシェーディング補正を行うシェーディング補正部と、前記チャートシート上のマーカーに基づいて前記画像データに対して射影変換を行う射影変換部と、前記シェーディング補正および前記射影変換後の前記画像データから、前記テストチャート内の各パッチの色値および前記リファレンスチャート内の各パッチの色値を特定する色値特定部と、前記テストチャート内の各パッチの色値および前記リファレンスチャート内の各パッチの色値に基づいて画像補正データを生成する補正データ生成部とを備える。

20

【0014】

30

本発明に係る画像補正データ生成プログラムは、印刷装置の階調特性に対する画像の階調補正を行うための画像補正データをコンピューターに生成させる画像補正データ生成プログラムであって、前記コンピューターを、(a1)前記印刷装置によりテストチャートを印刷されたチャートシートおよび所定のリファレンスチャートの画像データを、前記チャートシートおよび前記リファレンスチャートを撮影した外部の撮影装置から取得するとともに、(a2)前記外部の撮影装置により撮影された白色シートの画像データを前記外部の撮影装置から取得する画像データ取得部、(b1)前記白色シートの画像データの画素値の分布に基づいてシェーディング補正データを生成し、(b2)前記シェーディング補正データを使用して前記チャートシートおよび前記リファレンスチャートの前記画像データに対してシェーディング補正を行うシェーディング補正部、前記チャートシート上のマーカーに基づいて前記画像データに対して射影変換を行う射影変換部、前記シェーディング補正および前記射影変換後の前記画像データから、前記テストチャート内の各パッチの色値および前記リファレンスチャート内の各パッチの色値を特定する色値特定部、並びに前記テストチャート内の各パッチの色値および前記リファレンスチャート内の各パッチの色値に基づいて画像補正データを生成する補正データ生成部として機能させる。

40

【発明の効果】**【0015】**

本発明によれば、外部の撮影装置を使用して、正確な補正データを生成することができ、キャリブレーションを正確に行うことが可能となる。

【図面の簡単な説明】

50

【 0 0 1 6 】

【図 1】図 1 は、本発明の実施の形態 1 に係る画像補正データ生成装置の構成を示すブロック図である。

【図 2】図 2 は、チャートシートおよびリファレンスチャートの一例を示す図である。

【図 3】図 3 は、周辺光量の低下について説明する図である。

【図 4】図 4 は、図 1 における射影変換部による射影変換について説明する図である。

【図 5】図 5 は、図 1 における補正データ生成部によるシェーディング補正および射影変換について説明するフローチャートである。

【図 6】図 6 は、図 1 における補正データ生成部による画像補正データの生成について説明するフローチャートである。

10

【図 7】図 7 は、図 1 における補正データ生成部により得られるリファレンスチャートとテストチャートの画素値の一例を示す図である。

【図 8】図 8 は、D 5 0 光源下での R G B 値と X Y Z 値との間の変換式を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 7 】

以下、図に基づいて本発明の実施の形態を説明する。

【 0 0 1 8 】

実施の形態 1 .

【 0 0 1 9 】

図 1 は、本発明の実施の形態 1 に係る画像補正データ生成装置の構成を示すブロック図である。実施の形態 1 に係る画像補正データ生成装置は、画像形成装置である。

20

【 0 0 2 0 】

この画像形成装置 1 は、印刷装置 1 1、インターフェイス 1 2、演算処理装置 1 3、および記憶装置 1 4 を備える。

【 0 0 2 1 】

印刷装置 1 1 は、階調補正後の画像データに基づく画像を印刷する内部装置である。この実施の形態では、印刷装置 1 1 は、所定の複数色（ここでは、シアン、マゼンタ、イエロー、およびブラック、以下、C M Y K という）のトナーを使用して、電子写真方式で印刷用紙へ画像を印刷する。

【 0 0 2 2 】

30

インターフェイス 1 2 は、無線または有線で外部の撮影装置 2 に接続され、撮影装置 2 との間でデータ通信を行う回路である。インターフェイス 1 2 としては、周辺機器インターフェイス、ネットワークインターフェイスなどが使用される。撮影装置 2 は、画像形成装置 1 とは別個の装置であって、ユーザーによって携帯可能であって、ユーザー操作に基づき被写体を撮影し被写体の画像データを生成する装置である。撮影装置 2 は、例えばデジタルカメラである。

【 0 0 2 3 】

演算処理装置 1 3 は、A S I C (Application Specific Integrated Circuit)、コンピュータなどを有する。このコンピュータは、C P U (Central Processing Unit)、R A M (Random Access Memory)、R O M (Read Only Memory)などを有し、各種プログラムを R A M にロードし、C P U で実行することで、各種処理部を実現する。

40

【 0 0 2 4 】

記憶装置 1 4 は、階調補正（いわゆるガンマ補正）用の画像補正データを記憶する不揮発性で書換可能な記憶装置である。記憶装置 1 4 としては、フラッシュメモリーなどが使用される。

【 0 0 2 5 】

この演算処理装置 1 3 では、画像補正部 2 1、および補正データ生成部 2 2 が実現される。

【 0 0 2 6 】

画像補正部 2 1 は、記憶装置 1 4 に記憶されている階調補正用の画像補正データを使用

50

して、画像データの階調を補正する。この実施の形態では、RGBの画像データが、トナー色(CMYK)の画像データへ色変換され、色変換後のCMYKの各色の画像データに対して、その色の画像補正データで階調補正が行われる。つまり、印刷装置11におけるCMYK各色の印刷プロセスの階調特性に対応する画像補正データが使用される。

【0027】

なお、この実施の形態では、ROM、記憶装置14などに予め記憶されている画像補正データ生成プログラムを実行することにより、補正データ生成部22が実現される。

【0028】

補正データ生成部22は、チャートシートを印刷装置11に印刷させ、撮影装置2により生成されるそのチャートシートおよびリファレンスチャート3の撮影画像の画像データから画像補正データを生成する。

10

【0029】

図2は、チャートシートおよびリファレンスチャートの一例を示す図である。

【0030】

図2に示すチャートシート101には、リファレンスチャート枠111、テストチャート112、およびマーカー113が印刷されている。

【0031】

リファレンスチャート枠111は、チャートシート101の撮影時にリファレンスチャート3を配置すべき位置を指定する位置指定画像である。

【0032】

20

テストチャート112は、トナー色(CMYK)のそれぞれについてのパッチ画像列112C, 112M, 112Y, 112Kを有する。パッチ画像列112i(i=C, M, Y, K)は、複数のパッチ画像を有し、複数のパッチ画像は、異なる複数の濃度設定値で印刷される。テストチャート3内のパッチ画像は、リファレンスチャート3内のパッチ画像にそれぞれ対応する。

【0033】

マーカー113は、撮影画像の射影変換に使用されるマーカーであって、チャートシート101の四隅付近にそれぞれ、所定の形状およびパターンで印刷される。

【0034】

リファレンスチャート3は、トナー色(CMYK)のそれぞれについてのパッチ画像列3C, 3M, 3Y, 3Kを印刷されたシートであり、パッチ画像列3i(i=C, M, Y, K)は、異なる複数の所定濃度のパッチ画像を有する。各パッチ画像は、それぞれ所定の正確な濃度で印刷されている。

30

【0035】

例えば、リファレンスチャート3では、12.5%、25%、37.5%、50%、62.5%、75%、87.5%、100%の正確な濃度で8つのパッチ画像が印刷されており、テストチャート112では、それらの濃度を指定してパッチ画像が印刷される。しかし、その時点での印刷プロセスの状態に応じて、実際に印刷されるパッチ画像の濃度には誤差が生じるため、テストチャート112のパッチ画像の濃度は、リファレンスチャート3のパッチ画像の濃度とは異なる。

40

【0036】

図1に戻り、補正データ生成部22は、チャートシート作成部31、画像データ取得部32、周辺光量補正部33、シェーディング補正部34、射影変換部35、パッチ検出部36、RGB値算出部37、および補正データ算出部38を有する。

【0037】

チャートシート作成部31は、印刷装置11にチャートシート101を印刷させる。チャートシート101の画像データは、記憶装置14などに予め記憶されている。

【0038】

ユーザーは、そのチャートシート101上にリファレンスチャート3を載置し、リファレンスチャート3およびチャートシート101を撮影装置2で撮影する。また、そのとき

50

、ユーザーは、リファレンスチャート 3 およびチャートシート 1 0 1 の撮影条件と同一の撮影条件（光源など）で、白色シート（全域が均一な白色の紙）を撮影装置 2 で撮影する。

【 0 0 3 9 】

画像データ取得部 3 2 は、チャートシート 1 0 1 およびリファレンスチャート 3 の撮影画像の画像データを、インターフェイス 1 2 を使用して、撮影装置 2 から取得する。また、画像データ取得部 3 2 は、白色シートの撮影画像の画像データを撮影装置 2 から取得する。

【 0 0 4 0 】

周辺光量補正部 3 3 は、白色シートの画像データの画素値の分布を特定し、白色シートの撮影画像の全域が均一な輝度になるように周辺光量を補正する。

10

【 0 0 4 1 】

図 3 は、周辺光量の低下について説明する図である。例えば、点光源 2 0 1 から照射平面 2 0 2 上への光による照度分布パターンは、図 3 に示すようになり、周辺光量が低下し、照射平面 2 0 2 を撮影した場合の撮影画像の輝度は均一とはならない。

【 0 0 4 2 】

シェーディング補正部 3 4 は、周辺光量補正部 3 3 による撮影画像内の各位置の画素についての補正量から（つまり、白色シートの画像データの画素値の分布に基づいて）シェーディング補正データを生成する。シェーディング補正データは、撮影画像におけるその補正量の分布を示すデータである。なお、その補正量は、白色シートの撮影画像内の最大輝度と各画素の輝度との比（または差）とされる。

20

【 0 0 4 3 】

また、シェーディング補正部 3 4 は、そのシェーディング補正データを使用して、チャートシート 1 0 1 およびリファレンスチャート 3 の画像データに対してシェーディング補正を行う。つまり、チャートシート 1 0 1 およびリファレンスチャート 3 の撮影画像の各画素の輝度が、シェーディング補正データに基づいて補正される。

【 0 0 4 4 】

射影変換部 3 5 は、シェーディング補正後のチャートシート 1 0 1 の撮影画像内でマーカー 1 1 3 の画像を探索し、撮影画像内の 4 つのマーカー 1 1 3 の位置に基づいて、チャートシート 1 0 1 およびリファレンスチャート 3 の撮影画像（つまり、チャートシート 1 0 1 およびリファレンスチャート 3 の画像データ）に対して射影変換を行う。

30

【 0 0 4 5 】

図 4 は、図 1 における射影変換部 3 5 による射影変換について説明する図である。図 4 に示すように、式（ 1 ）および式（ 2 ）に示す射影変換によって、撮影画像内のチャートシート 1 0 1 の画像 3 0 1 が、画像 3 0 2 のように正対した状態（つまり、チャートシート 1 0 1 に相似の矩形状）に変換される。

【 0 0 4 6 】

なお、式（ 1 ）における x' および y' は、変換前のマーカー 1 1 3 の画像の位置であり、 x および y は、変換後のマーカー 1 1 3 の画像の位置であり、 H は、射影変換行列である。4 つのマーカー 1 1 3 に対して式（ 1 ）が成り立つので、式（ 2 ）に示す連立方程式を解くことで、射影変換行列が得られる。そして、この射影変換行列の逆行列を算出し、その射影変換行列の逆行列を撮影画像に適用することで、射影変換が行われる。

40

【 0 0 4 7 】

パッチ検出部 3 6 は、シェーディング補正および射影変換後の撮影画像において、テストチャート 1 1 2 の各パッチの位置およびリファレンスチャート 3 の各パッチの位置を特定する。例えば、リファレンスチャート 1 1 1 およびマーカー 1 1 3 の位置などからテストチャート 1 1 2 およびリファレンスチャート 3 の位置が特定され、テストチャート 1 1 2 およびリファレンスチャート 3 内の各パッチの位置が特定される。

【 0 0 4 8 】

R G B 値算出部 3 7 は、パッチ検出部 3 6 により特定された各パッチの位置に基づいて

50

各パッチのRGB値を特定する。例えば、RGB値算出部37は、パッチの領域内のRGB値の平均値をそのパッチのRGB値とする。

【0049】

補正データ算出部38は、RGB値算出部37により特定されたテストチャート112内の各パッチのRGB値およびリファレンスチャート3内の各パッチのRGB値に基づいて画像補正データを生成する。

【0050】

この実施の形態では、補正データ生成部38は、画像補正データとして、テストチャート112内の各パッチのRGB値とそれに対応するリファレンスチャート3内のパッチのRGB値とから第1補正データを生成し、リファレンスチャート3内の各パッチのRGB値とそのパッチについての基準濃度とから第2補正データを生成する。

10

【0051】

つまり、第1補正データは、撮影環境下でのテストチャート112の色値とリファレンスチャート3の色値との対応関係を示し、第2補正データは、撮影環境下でのリファレンスチャート3の色値と基準濃度との対応関係を示している。したがって、第1補正データおよび第2補正データの両方を、印刷すべき画像の画像データに適用することで、基準濃度に従った適切な色で画像が印刷される。

【0052】

このとき、CMYKの各色について、第1補正データおよび第2補正データが生成される。

20

【0053】

次に、キャリブレーション時の上記画像形成装置の動作について説明する。

【0054】

まず、ユーザーは、画像形成装置1を操作して、チャートシート101を印刷装置11に印刷させる。次に、ユーザーは、チャートシート101のリファレンスチャート枠111にリファレンスチャート3を置く。そして、その状態で、ユーザーは、撮影装置2を操作して、リファレンスチャート3およびチャートシート101を撮影する。これにより、リファレンスチャート3およびチャートシート101の撮影画像の画像データが、撮影装置2内で生成され保存される。さらに、ユーザーは、リファレンスチャート3およびチャートシート101を白色シートに交換し、同一環境光下で白色シートを撮影する。これにより、白色シートの撮影画像の画像データが、撮影装置2内で生成され保存される。なお、リファレンスチャート3およびチャートシート101と白色シートの撮影順番は、逆でもよい。

30

【0055】

次に、ユーザーは、画像形成装置1を操作して、以下のように画像補正データを生成させる。

【0056】

図5は、図1における補正データ生成部22によるシェーディング補正および射影変換について説明するフローチャートである。図6は、図1における補正データ生成部22による画像補正データの生成について説明するフローチャートである。

40

【0057】

まず、画像データ取得部32は、白色シートの撮影画像の画像データを撮影装置2から取得する(ステップS1)。

【0058】

次に、周辺光量補正部33は、白色シートの撮影画像の全域が均一な輝度になるように周辺光量を補正し(ステップS2)、シェーディング補正部34は、周辺光量補正部33による撮影画像内の各位置の画素についての補正量からシェーディング補正データを生成する(ステップS3)。

【0059】

また、画像データ取得部32は、チャートシート101およびリファレンスチャート3

50

の撮影画像の画像データを撮影装置 2 から取得する（ステップ S 4）。

【0060】

そして、シェーディング補正部 34 は、そのシェーディング補正データを使用して、チャートシート 101 およびリファレンスチャート 3 の画像データに対してシェーディング補正を行う（ステップ S 5）。

【0061】

射影変換部 35 は、シェーディング補正後のチャートシート 101 およびリファレンスチャート 3 の撮影画像に対して射影変換を行う（ステップ S 6）。

【0062】

以上の処理により、撮影環境（光源、撮影角度など）に依存しないチャートシート 101 およびリファレンスチャート 3 の撮影画像が得られる。

10

【0063】

次に、パッチ検出部 36 は、シェーディング補正および射影変換後の撮影画像において、テストチャート 112 の各パッチの位置およびリファレンスチャート 3 の各パッチの位置を特定する（ステップ S 11）。

【0064】

R G B 値算出部 37 は、パッチ検出部 36 により特定された各パッチの位置に基づいて各パッチの R G B 値を特定する（ステップ S 12）。

【0065】

図 7 は、図 1 における補正データ生成部 22 により得られるリファレンスチャートとテストチャートの画素値の一例を示す図である。

20

【0066】

補正データ算出部 38 は、テストチャート 112 内の各パッチの R G B 値とリファレンスチャート 3 内の各パッチの R G B 値との差分から第 1 補正データを生成する（ステップ S 13）。

【0067】

このとき、補正データ算出部 38 は、各パッチに対応する濃度に対して、C M Y K の各色についてのガンマ補正の入出力関係を特定し、各パッチに対応する濃度以外の濃度については、スプライン補間などで増点処理を行い、全濃度域（8 ビットデータの場合、0 ~ 255）についてのガンマ補正の入出力関係を特定する。

30

【0068】

また、補正データ算出部 38 は、リファレンスチャート 3 内の各パッチの R G B 値と、その各パッチについての基準濃度との差分から第 2 補正データを生成する（ステップ S 14）。

【0069】

このとき、補正データ算出部 38 は、例えば図 8 に示す式（3）に従って、リファレンスチャート 3 の各パッチの X Y Z 値を R G B 値から求め、記憶装置 14 に予め記憶されている各パッチの基準濃度の X Y Z 値と、リファレンスチャート 3 の各パッチの X Y Z 値とから、第 2 補正データを生成する。つまり、各パッチの X Y Z 値が基準濃度の X Y Z 値となるように、各パッチについてガンマ補正の入出力関係が特定される。なお、第 2 補正データについても、同様に増点処理によって、全濃度域についてのガンマ補正の入出力関係が特定される。図 8 は、D 50 光源下での R G B 値と X Y Z 値との間の変換式を示す図である。

40

【0070】

そして、補正データ算出部 38 は、生成した第 1 および第 2 補正データを記憶装置 14 に記憶する（ステップ S 15）。

【0071】

以上のように、上記実施の形態 1 によれば、画像データ取得部 32 は、（a1）チャートシート 101 および所定のリファレンスチャート 3 の画像データを、チャートシート 101 およびリファレンスチャート 3 を撮影した外部の撮影装置 2 から取得するとともに、

50

(a 2) 撮影装置 2 により撮影された全域が白色である白色シートの画像データを撮影装置 2 から取得する。シェーディング補正部 3 4 は、(b 1) 白色シートの画像データの画素値の分布に基づいてシェーディング補正データを生成し、(b 2) シェーディング補正データを使用してチャートシート 1 0 1 およびリファレンスチャート 3 の画像データに対してシェーディング補正を行う。射影変換部 3 5 は、チャートシート 1 0 1 上のマーカー 1 1 3 に基づいてその画像データに対して射影変換を行う。

【 0 0 7 2 】

そして、パッチ検出部 3 6 および R G B 値算出部 3 7 は、シェーディング補正および射影変換後の画像データから、チャートシート 1 0 1 に印刷されたテストチャート 1 1 2 内の各パッチの色値およびリファレンスチャート 3 内の各パッチの色値を特定し、補正データ生成部 3 8 は、テストチャート 1 1 2 内の各パッチの色値およびリファレンスチャート 3 内の各パッチの色値に基づいて画像補正データを生成する。

10

【 0 0 7 3 】

これにより、外部の撮影装置 2 を使用して、正確な補正データを生成し、その時点での印刷装置の印刷特性に応じたキャリブレーションを正確に行うことが可能となる。

【 0 0 7 4 】

実施の形態 2 .

【 0 0 7 5 】

実施の形態 1 では、補正データ生成部 2 2 が画像形成装置 1 に存在するが、実施の形態 2 では、補正データ生成部 2 2 を実現するための補正データ生成プログラムが、画像形成装置 1 とデータ通信可能なホスト装置 (例えばパーソナルコンピュータ) の記憶媒体にインストールされ、補正データ生成部 2 2 がそのホスト装置において実現される。

20

【 0 0 7 6 】

そして、ホスト装置 2 2 は、画像形成装置 1 にチャートシート 1 0 1 を印刷させ、撮影装置 2 から撮影画像の画像データを取得して、実施の形態 1 と同様の画像補正データを生成し、画像形成装置 1 に送信し、画像形成装置 1 の記憶装置 1 4 に記憶させる。

【 0 0 7 7 】

なお、実施の形態 2 では、画像形成装置 1 に補正データ生成部 2 2 は特に必要ない。

【 0 0 7 8 】

以上のように、上記実施の形態 2 によれば、画像形成装置 1 とは別の装置で画像補正データを生成し、画像形成装置 1 に導入することが可能である。

30

【 0 0 7 9 】

なお、上述の各実施の形態は、本発明の好適な例であるが、本発明は、これらに限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲において、種々の変形、変更が可能である。

【産業上の利用可能性】

【 0 0 8 0 】

本発明は、例えば、プリンターなどの画像形成装置に適用可能である。

【符号の説明】

【 0 0 8 1 】

40

- 1 画像形成装置 (画像補正データ生成装置の一例)
- 2 撮影装置
- 3 リファレンスチャート
 - 1 1 印刷装置
 - 3 1 チャートシート作成部
 - 3 2 画像データ取得部
 - 3 4 シェーディング補正部
 - 3 5 射影変換部
 - 3 6 パッチ検出部 (色値特定部の一例の一部)
 - 3 7 R G B 値算出部 (色値特定部の一例の一部)

50

3 8 補正データ生成部

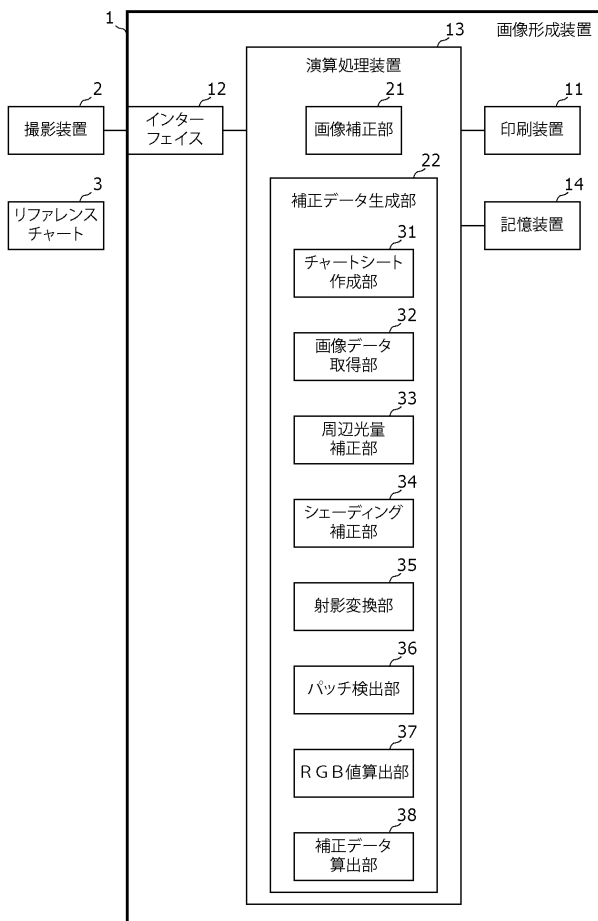
1 0 1 チャートシート

1 1 1 リファレンスチャート枠（位置指定画像の一例）

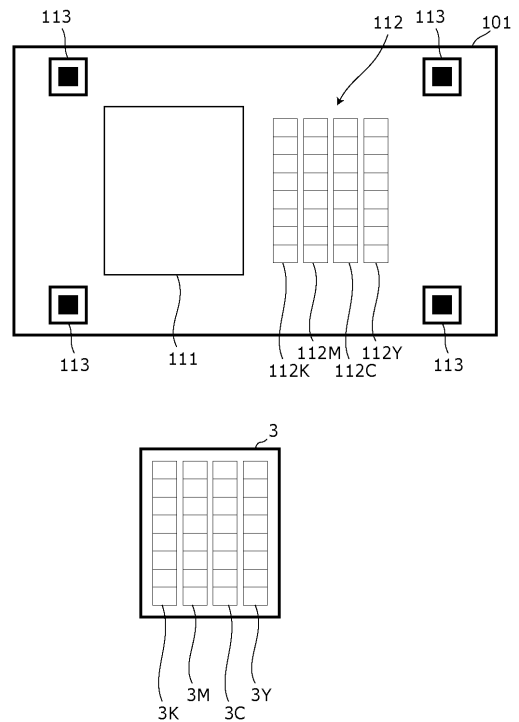
1 1 2 テストチャート

1 1 3 マーカー

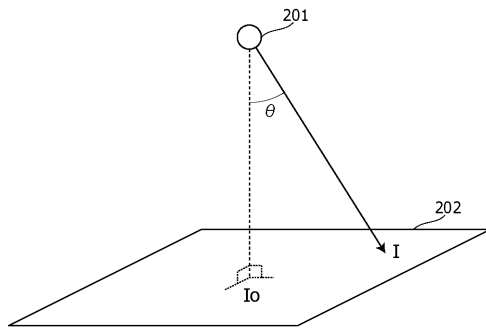
【 図 1 】



【 図 2 】



【図 3】

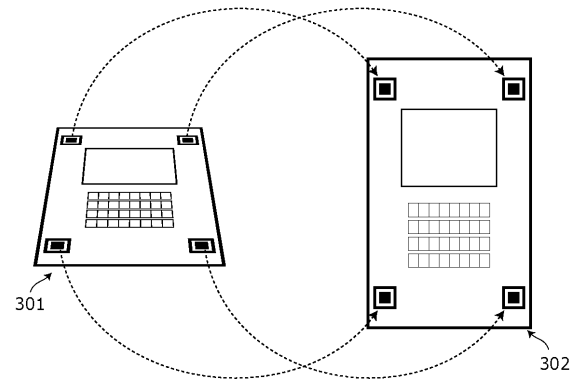


$$I = I_o \times \cos^4 \theta$$

I : 射影点に対して角度 θ の点での照度

I_o : 射影点での照度

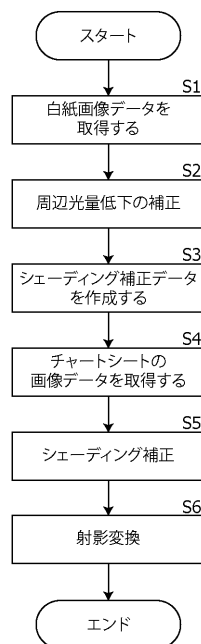
【図 4】



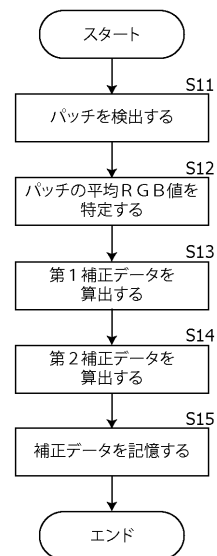
$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \\ 1 \end{pmatrix} \cong H \times \begin{pmatrix} x' \\ y' \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a & b & c \\ d & e & f \\ g & h & 1 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} x' \\ y' \\ 1 \end{pmatrix} \dots (1)$$

$$\begin{pmatrix} x1 & y1 & 1 & 0 & 0 & 0 & -x1 \times x1' & -y1 \times x1' \\ 0 & 0 & 0 & x1 & y1 & 1 & -x1 \times y1' & -y1 \times y1' \\ x2 & y2 & 1 & 0 & 0 & 0 & -x2 \times x2' & -y2 \times x2' \\ 0 & 0 & 0 & x2 & y2 & 1 & -x2 \times y2' & -y2 \times y2' \\ x3 & y3 & 1 & 0 & 0 & 0 & -x3 \times x3' & -y3 \times x3' \\ 0 & 0 & 0 & x3 & y3 & 1 & -x3 \times y3' & -y3 \times y3' \\ x4 & y4 & 1 & 0 & 0 & 0 & -x4 \times x4' & -y4 \times x4' \\ 0 & 0 & 0 & x4 & y4 & 1 & -x4 \times y4' & -y4 \times y4' \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} a \\ b \\ c \\ d \\ e \\ f \\ g \\ h \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x1' \\ y1' \\ x2' \\ y2' \\ x3' \\ y3' \\ x4' \\ y4' \end{pmatrix} \dots (2)$$

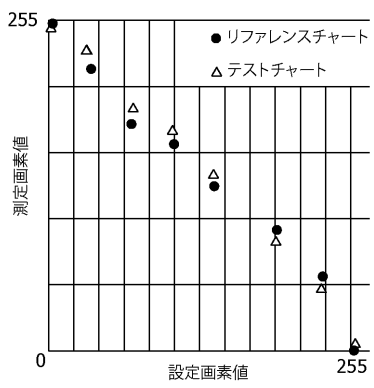
【図 5】



【図 6】



【 図 7 】



【 図 8 】

$$\begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0.436041 & 0.385113 & 0.143046 \\ 0.222485 & 0.716905 & 0.060610 \\ 0.013920 & 0.097067 & 0.713913 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} R \\ G \\ B \end{pmatrix} \dots^{(3)}$$

フロントページの続き

F ターム(参考) 5C077 LL19 MM27 MP08 PP08 PP15 PP32 PP33 PP37 PP59 TT02
TT06
5C079 HB01 HB03 HB05 HB12 LA01 LA12 LA19 LB01 MA10 NA03
PA03