

(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2009-10499

(P2009-10499A)

(43) 公開日 平成21年1月15日(2009.1.15)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)		
HO4N	1/46	(2006.01)	HO4N	1/46	Z	5B057		
HO4N	1/60	(2006.01)	HO4N	1/40	D	5C077		
G06T	1/00	(2006.01)	G06T	1/00	510	5C079		

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2007-167775 (P2007-167775)  
 (22) 出願日 平成19年6月26日 (2007.6.26)

(71) 出願人 000005496  
 富士ゼロックス株式会社  
 東京都港区赤坂九丁目7番3号  
 (74) 代理人 100098084  
 弁理士 川▲崎▼ 研二  
 (72) 発明者 久保 昌彦  
 神奈川県海老名市本郷2274番地 富士  
 ゼロックス株式会社内  
 (72) 発明者 田中 靖幸  
 神奈川県足柄上郡中井町境430 グリー  
 ンテクなかい 富士ゼロックス株式会社内  
 (72) 発明者 石井 昭  
 神奈川県足柄上郡中井町境430 グリー  
 ンテクなかい 富士ゼロックス株式会社内

最終頁に続く

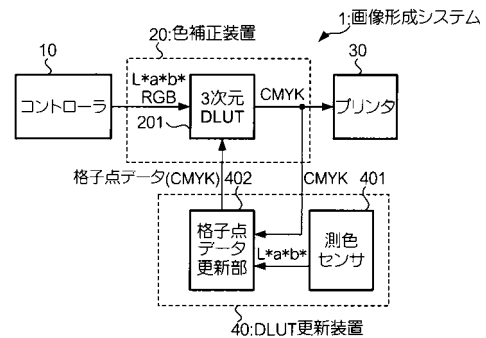
(54) 【発明の名称】 色補正装置および画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】テストチャートではなく通常の原稿画像を用いてキャリブレーション処理を行う場合であっても、画質劣化を生じさせず、また、高い色再現性を保てるようにすること。

【解決手段】キャリブレーション処理に際し、格子点データ更新部402は、3次元DLUT201に格納されている更新前の各格子点データをベースデータとして使用し、このベースデータと、原稿画像の測色結果から得られたサンプリングデータとを用いて、3次元DLUT201における格子点データの値を再設定する。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

画像を入力する入力手段と、

前記入力手段による入力画像と、この入力画像を当該色補正装置の後段に設けられた画像形成装置から出力して得られる出力画像との色差をなくすための色補正処理において使用され、色空間内に定められた格子点毎に、当該格子点が示す補正前の色情報と、この色情報に対する補正後の色情報とから構成される格子点データを格納する色補正テーブルと

、  
前記色補正テーブルを用いて前記入力画像の色を補正する色補正手段と、

前記色補正手段による補正後の入力画像を前記画像形成装置に出力する出力手段と、

前記色補正手段による補正前の入力画像から任意の領域の色情報を取得する第 1 の取得手段と、

前記出力画像において、前記第 1 の取得手段により色情報を取得した領域の色を測定し、当該領域の色情報を取得する第 2 の取得手段と、

前記第 1 の取得手段により取得された色情報と、前記第 2 の取得手段により取得された色情報と、複数の補正前の色情報及び補正後の色情報の組み合わせとなるベースデータとを用いて、前記格子点データの値を更新する更新手段と

を備えることを特徴とする色補正装置。

## 【請求項 2】

前記ベースデータとして、前記色補正テーブルに格納されている各格子点データを用いることを特徴とする請求項 1 記載の色補正装置。

## 【請求項 3】

前記更新手段は、前記第 1 の取得手段により取得された色情報と前記第 2 の取得手段より取得された色情報を前記ベースデータに加えたデータに基づいて、前記格子点データを再決定する

ことを特徴とする請求項 1 に記載の色補正装置。

## 【請求項 4】

前記更新手段は、前記第 1 の取得手段により取得された色情報と前記第 2 の取得手段より取得された色情報とから構成される測定データが、前記色補正テーブルに格納されている各格子点データによって定まる色補正特性に対して予め定めた許容範囲内に収まっている場合に、当該測定データと前記各格子点データとを用いて、一つ以上の前記格子点データについて補正後の色情報の値を更新する

ことを特徴とする請求項 1 に記載の色補正装置。

## 【請求項 5】

画像を入力する入力手段と、

前記入力手段による入力画像と、この入力画像を当該色補正装置の後段に設けられた画像形成装置から出力して得られる出力画像との色差をなくすための色補正処理において使用され、色空間内に定められた格子点毎に、当該格子点が示す補正前の色情報と、この色情報に対する補正後の色情報とから構成される格子点データを格納する色補正テーブルと

、  
前記色補正テーブルを用いて前記入力画像の色を補正するにあたり、補正対象となる色情報が前記色補正テーブルに格納されているいずれかの格子点データの補正前の色情報と一致しない場合は、前記色空間において、前記補正対象となる色情報が示す座標点を内包し、かつ、各頂点が前記格子点となる多面体を定め、当該多面体の各頂点に対応する格子点データを用いて、前記補正対象となる色情報についての補正後の色情報を算出する色補正手段と、

前記色補正手段による補正後の入力画像を前記画像形成装置に出力する出力手段と、

前記色補正手段による補正前の入力画像から任意の領域の色情報を取得する第 1 の取得手段と、

前記出力画像において、前記第 1 の取得手段により色情報を取得した領域の色を測定し

10

20

30

40

50

、当該領域の色情報を取得する第2の取得手段と、

前記第1の取得手段により取得された色情報と、前記第2の取得手段により取得された色情報とを用いて、前記色補正テーブルに格納されている格子点データ以外の新たな格子点データを生成する生成手段と、

前記生成手段により生成された格子点データを前記色補正テーブルに追加する追加手段とを備え、

前記色補正手段は、前記色補正テーブルに格子点データが追加されている場合は、前記多面体を定めるにあたり、追加された格子点データが示す格子点を前記多面体の一つ以上の頂点として用いる

ことを特徴とする色補正装置。

10

【請求項6】

画像を入力する入力手段と、

前記入力手段による入力画像と、この入力画像を当該画像形成装置から出力して得られる出力画像との色差をなくすための色補正処理において使用され、色空間内に定められた格子点毎に、当該格子点が示す補正前の色情報と、この色情報に対する補正後の色情報とから構成される格子点データを格納する色補正テーブルと、

前記色補正テーブルを用いて前記入力画像の色を補正する色補正手段と、

前記色補正手段による補正後の入力画像を用いて出力画像を形成する画像形成手段と、

前記色補正手段による補正前の入力画像から任意の領域の色情報を取得する第1の取得手段と、

20

前記画像形成手段により形成された出力画像において、前記第1の取得手段により色情報を取得した領域の色を測定し、当該領域の色情報を取得する第2の取得手段と、

前記第1の取得手段により取得された色情報と、前記第2の取得手段により取得された色情報と、複数の補正前の色情報及び補正後の色情報の組み合わせとなるベースデータとを用いて、前記格子点データの値を更新する更新手段と

を備えることを特徴とする画像形成装置。

【請求項7】

画像を入力する入力手段と、

前記入力手段による入力画像と、この入力画像を当該画像形成装置から出力して得られる出力画像との色差をなくすための色補正処理において使用され、色空間内に定められた格子点毎に、当該格子点が示す補正前の色情報と、この色情報に対する補正後の色情報とから構成される格子点データを格納する色補正テーブルと、

30

前記色補正テーブルを用いて前記入力画像の色を補正するにあたり、補正対象となる色情報が前記色補正テーブルに格納されているいずれかの格子点データの補正前の色情報と一致しない場合は、前記色空間において、前記補正対象となる色情報が示す座標点を内包し、かつ、各頂点が前記格子点となる多面体を定め、当該多面体の各頂点に対応する格子点データを用いて、前記補正対象となる色情報についての補正後の色情報を算出する色補正手段と、

前記色補正手段による補正後の入力画像を用いて出力画像を形成する画像形成手段と、

前記色補正手段による補正前の入力画像から任意の領域の色情報を取得する第1の取得手段と、

40

前記画像形成手段により形成された出力画像において、前記第1の取得手段により色情報を取得した領域の色を測定し、当該領域の色情報を取得する第2の取得手段と、

前記第1の取得手段により取得された色情報と、前記第2の取得手段により取得された色情報とを用いて、前記色補正テーブルに格納されている格子点データ以外の新たな格子点データを生成する生成手段と、

前記生成手段により生成された格子点データを前記色補正テーブルに追加する追加手段とを備え、

前記色補正手段は、前記色補正テーブルに格子点データが追加されている場合は、前記多面体を定めるにあたり、追加された格子点データが示す格子点を前記多面体の一つ以上

50

の頂点として用いる

ことを特徴とする画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、入力画像と出力画像の色差をなくすための色補正技術に関する。

【背景技術】

【0002】

例えば、特許文献1には、画像形成装置において、入力される原稿画像の色情報と、この原稿画像を印刷して得られる出力画像の色情報とを比較し、出力ICCプロファイル(10  
ルックアップテーブル)を補正することや、予め用意されたパッチ画像等のテストチャートではなく、画像形成装置で印刷される通常の原稿画像を用いてキャリブレーション処理を行うようにしたことが記載されている。また、この特許文献1には、具体的には以下のようにしてキャリブレーション処理を行うことが記載されている。

【0003】

すなわち、原稿画像(入力画像)については、同文献1の図5(a)に示すように、サンプリング領域A1, A2, A3の各々について平均色味を求める一方、出力画像については、図5(b)に示すように、サンプリング領域A1~A3に対応するサンプリング領域B1~B3において各々の平均色味をカラーセンサ76によって検知する。例えば、サンプリング領域A1における平均色味の値をCMYK\_\_a1、サンプリング領域B1にお  
ける平均色味の値をLab\_\_b1とすると、両者の間には、Lab\_\_b1 = F(CMYK\_\_a1)という関係が成り立つ。同様の関係は、サンプリング領域A2とサンプリング領域B2、サンプリング領域A3とサンプリング領域B3についても成り立つので、ここからFの逆変換テーブルF<sup>-1</sup>を求めてルックアップテーブルを更新する。20

【特許文献1】特開2005-217747号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、テストチャートを用いてキャリブレーション処理を行う場合は、基準色から  
少しずつ色を変化させた多数の色標がテストチャートとして印刷されるので、ルックアップ  
テーブルに格納されている複数の格子点データの値を、あらゆる色に対応させて万遍なく  
補正することが可能である。これに対し、特許文献1に記載されているように通常の原  
稿画像を用いてキャリブレーション処理を行う場合は、テストチャートと同程度の、様々  
な色が万遍なく使用されている原稿画像を利用し、しかも原稿画像内に多数のサンプリ  
ング領域を設けて平均色味の測定を行わない限り、キャリブレーション処理によって補正  
される格子点データが少数に限られ、キャリブレーション処理で補正される色に偏りが生  
じる。30

【0005】

特に、特許文献1に記載されているキャリブレーション処理によれば、原稿画像につい  
ての平均色味の測定結果だけを用いて、その色に対応する格子点データのみを補正する  
ことになるので、例えば、図6に示すように、図中、「x」で示す測定値を用いてルックア  
ップテーブルの更新を行うと、この測定値に対応する格子点データ(図中、「  
」で示す)のみが、測定値に応じた値(図中「  
」で示す)に補正されてしまい、更新後のルック  
アップテーブルを用いた色補正特性が点線で示すように変更されてしまう場合がある。こ  
の場合、領域Xの部分において、L\* (明度)が変化してもCoverageがほとんど変化しな  
いため、更新後のルックアップテーブルを用いて色補正を行うと、領域Xの部分において  
擬似輪郭が発生し、画質の劣化を招く。また、このようにキャリブレーション処理によ  
って一部の格子点データのみが調整され、かつその調整の度合いが大きいと、色を調整した  
領域と調整しなかった領域との境における色の移り変わりに落差が生じ、擬似輪郭に加  
え、トーンジャンプや色とび等の画質劣化を招く。40

## 【0006】

また、プリント画像（出力画像）には、スジや帯、白点や色点等の画質欠陥が生じる場合があり、このような画質欠陥がサンプリング領域 B 1 ~ B 3 に含まれていると、更新後のルックアップテーブルを用いた色補正によって、擬似輪郭、トーンジャンプ、色とび等の画質劣化が生じやすい。

## 【0007】

本発明は、以上説明した事情に鑑みてなされたものであり、その目的は、テストチャートではなく通常の前稿画像を用いてキャリブレーション処理を行う場合であっても、トーンジャンプなどの画質劣化を生じさせず、また、高い色再現性を保てるようにすることである。

10

## 【課題を解決するための手段】

## 【0008】

上記課題を解決するため、請求項 1 記載の発明は、画像を入力する入力手段と、前記入力手段による入力画像と、この入力画像を当該色補正装置の後段に設けられた画像形成装置から出力して得られる出力画像との色差をなくすための色補正処理において使用され、色空間内に定められた格子点毎に、当該格子点が表示補正前の色情報と、この色情報に対する補正後の色情報とから構成される格子点データを格納する色補正テーブルと、前記色補正テーブルを用いて前記入力画像の色を補正する色補正手段と、前記色補正手段による補正後の入力画像を前記画像形成装置に出力する出力手段と、前記色補正手段による補正前の入力画像から任意の領域の色情報を取得する第 1 の取得手段と、前記出力画像において、前記第 1 の取得手段により色情報を取得した領域の色を測定し、当該領域の色情報を取得する第 2 の取得手段と、前記第 1 の取得手段により取得された色情報と、前記第 2 の取得手段により取得された色情報と、複数の補正前の色情報及び補正後の色情報の組み合わせとなるベースデータとを用いて、前記格子点データの値を更新する更新手段とを備えることを特徴とする色補正装置を提供する。

20

## 【0009】

また、請求項 2 記載の発明は、請求項 1 記載の発明において、前記ベースデータとして、前記色補正テーブルに格納されている各格子点データを用いることを特徴とする。

## 【0010】

また、請求項 3 記載の発明は、請求項 1 記載の発明において、前記更新手段は、前記第 1 の取得手段により取得された色情報と前記第 2 の取得手段より取得された色情報を前記ベースデータに加えたデータに基づいて、前記格子点データを再決定することを特徴とする。

30

## 【0011】

また、請求項 4 記載の発明は、請求項 1 記載の発明において、前記更新手段は、前記第 1 の取得手段により取得された色情報と前記第 2 の取得手段より取得された色情報とから構成される測定データが、前記色補正テーブルに格納されている各格子点データによって定まる色補正特性に対して予め定めた許容範囲内に収まっている場合に、当該測定データと前記各格子点データとを用いて、一つ以上の前記格子点データについて補正後の色情報の値を更新することを特徴とする。

40

## 【0012】

また、請求項 5 記載の発明は、請求項 1 記載の発明において、画像を入力する入力手段と、前記入力手段による入力画像と、この入力画像を当該色補正装置の後段に設けられた画像形成装置から出力して得られる出力画像との色差をなくすための色補正処理において使用され、色空間内に定められた格子点毎に、当該格子点が表示補正前の色情報と、この色情報に対する補正後の色情報とから構成される格子点データを格納する色補正テーブルと、前記色補正テーブルを用いて前記入力画像の色を補正するにあたり、補正対象となる色情報が前記色補正テーブルに格納されているいずれかの格子点データの補正前の色情報と一致しない場合は、前記色空間において、前記補正対象となる色情報が示す座標点を内包し、かつ、各頂点が前記格子点となる多面体を定め、当該多面体の各頂点に対応する格

50

子点データを用いて、前記補正対象となる色情報についての補正後の色情報を算出する色補正手段と、前記色補正手段による補正後の入力画像を前記画像形成装置に出力する出力手段と、前記色補正手段による補正前の入力画像から任意の領域の色情報を取得する第1の取得手段と、前記出力画像において、前記第1の取得手段により色情報を取得した領域の色を測定し、当該領域の色情報を取得する第2の取得手段と、前記第1の取得手段により取得された色情報と、前記第2の取得手段により取得された色情報とを用いて、前記色補正テーブルに格納されている格子点データ以外の新たな格子点データを生成する生成手段と、前記生成手段により生成された格子点データを前記色補正テーブルに追加する追加手段とを備え、前記色補正手段は、前記色補正テーブルに格子点データが追加されている場合は、前記多面体を定めるにあたり、追加された格子点データが示す格子点を前記多面体の一つ以上の頂点として用いることを特徴とする。

10

**【0013】**

また、請求項6記載の発明は、画像を入力する入力手段と、前記入力手段による入力画像と、この入力画像を当該画像形成装置から出力して得られる出力画像との色差をなくするための色補正処理において使用され、色空間内に定められた格子点毎に、当該格子点が表示する補正前の色情報と、この色情報に対する補正後の色情報とから構成される格子点データを格納する色補正テーブルと、前記色補正テーブルを用いて前記入力画像の色を補正する色補正手段と、前記色補正手段による補正後の入力画像を用いて出力画像を形成する画像形成手段と、前記色補正手段による補正前の入力画像から任意の領域の色情報を取得する第1の取得手段と、前記画像形成手段により形成された出力画像において、前記第1の取得手段により色情報を取得した領域の色を測定し、当該領域の色情報を取得する第2の取得手段と、前記第1の取得手段により取得された色情報と、前記第2の取得手段により取得された色情報と、複数の補正前の色情報及び補正後の色情報の組み合わせとなるベースデータとを用いて、前記格子点データの値を更新する更新手段とを備えることを特徴とする画像形成装置を提供する。

20

**【0014】**

また、請求項7記載の発明は、画像を入力する入力手段と、前記入力手段による入力画像と、この入力画像を当該画像形成装置から出力して得られる出力画像との色差をなくするための色補正処理において使用され、色空間内に定められた格子点毎に、当該格子点が表示する補正前の色情報と、この色情報に対する補正後の色情報とから構成される格子点データを格納する色補正テーブルと、前記色補正テーブルを用いて前記入力画像の色を補正するにあたり、補正対象となる色情報が前記色補正テーブルに格納されているいずれかの格子点データの補正前の色情報と一致しない場合は、前記色空間において、前記補正対象となる色情報が示す座標点を内包し、かつ、各頂点が前記格子点となる多面体を定め、当該多面体の各頂点に対応する格子点データを用いて、前記補正対象となる色情報についての補正後の色情報を算出する色補正手段と、前記色補正手段による補正後の入力画像を用いて出力画像を形成する画像形成手段と、前記色補正手段による補正前の入力画像から任意の領域の色情報を取得する第1の取得手段と、前記画像形成手段により形成された出力画像において、前記第1の取得手段により色情報を取得した領域の色を測定し、当該領域の色情報を取得する第2の取得手段と、前記第1の取得手段により取得された色情報と、前記第2の取得手段により取得された色情報とを用いて、前記色補正テーブルに格納されている格子点データ以外の新たな格子点データを生成する生成手段と、前記生成手段により生成された格子点データを前記色補正テーブルに追加する追加手段とを備え、前記色補正手段は、前記色補正テーブルに格子点データが追加されている場合は、前記多面体を定めるにあたり、追加された格子点データが示す格子点を前記多面体の一つ以上の頂点として用いることを特徴とする画像形成装置を提供する。

30

40

**【発明の効果】****【0015】**

本発明によれば、テストチャートではなく通常の前稿画像を用いてキャリブレーション処理を行う場合であっても、トーンジャンプなどの画質劣化を生じさせず、また、高い色

50

再現性を保つことができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

以下、図面を参照して本発明の実施形態について説明する。

[第1実施形態]

図1は、第1実施形態に係る画像形成システム1の構成を示すブロック図である。

同図において、コントローラ10は、原稿データをプリンタ30で印刷できるようにラスタライズする。色補正装置20は、例えば、プリンタサーバであって、3次元DLUT (Direct Look Up Table) 201を有している。この色補正装置20では、3次元DLUT 201を用いて色変換処理と色補正処理を行なう。色変換処理は、コントローラ10から入力された $L^*a^*b^*$ 形式やRGB形式の画像データを、CMYK形式の画像データに変換する処理である。また、色補正処理は、プリンタ30に対する入力画像と、この入力画像をプリンタ30で印刷して得られる出力画像との色差をなくし(減らし)、プリンタ30の色再現性を維持するための処理である。

10

【0017】

3次元DLUT 201(色補正/色変換テーブル)には、色空間内に設けられた格子点毎に、補正前(変換前)の色情報[ $L^*a^*b^*$ またはRGB、ここでは $L^*a^*b^*$ とする]と、補正後(変換後)の色情報[CMYK]によって構成される格子点データが格納されている。例えば、 $9 \times 9 \times 9$ 格子用の3次元DLUTであれば、計729個の格子点データが格納されている。また、 $17 \times 17 \times 17$ 格子用の3次元DLUTであれば、計4913個の格子点データが格納されている。これらの格子点データは、予め決められた複数の色情報[CMYK]と色情報[ $L^*a^*b^*$ ]との組み合わせに従って設定されている。

20

【0018】

プリンタ30は、色補正装置20から出力されたCMYK形式の画像データに基づいて、印刷用紙やOHPシート等の記録シート上に画像を印刷する。DLUT更新装置40は、色補正装置20に記憶されている3次元DLUT 201を更新する装置であり、測色センサ401と、格子点データ更新部402を有している。測色センサ401は、プリンタ30によって記録シート上に印刷された出力画像の色を測定する。なお、測色センサ401は、プリンタ30内に組み込まれていてもよい。また、測色センサ401として、カラーイメージスキャナを用いることができる。

30

【0019】

格子点データ更新部402には、色補正装置20から出力されたCMYK形式の画像データと、測色センサ401によって読み取られた $L^*a^*b^*$ 形式の画像データが入力される。つまり、この格子点データ更新部402には、プリンタ30に対する入力画像(CMYK形式)とその出力画像( $L^*a^*b^*$ 形式)が入力される。詳細については後述するが、格子点データ更新部402では、プリンタ30に対する入力画像と出力画像の測色結果に基づいて、3次元DLUT 201に格納されている格子点データの値を再設定する。再設定された格子点データは、DLUT更新装置40から色補正装置20へと送信され、これによって色補正装置20に記憶されている3次元DLUT 201が更新される。

【0020】

次に、画像形成システム1において実行されるキャリブレーション処理について、図1を参照して説明する。なお、キャリブレーション処理は、プリンタ30の管理者やユーザが指定した任意のタイミングで実行することができる。また、1日に1回等、予め定められた周期でキャリブレーション処理を行う構成であったり、原稿データの印刷が指令される都度、予め定められた確率値に従ってキャリブレーション処理を行うか否かを決定する構成であってもよい。

40

【0021】

また、特許文献1に記載された発明と同様に、本実施形態においても、テストチャートではなく、プリンタ30において印刷される通常の前稿画像を利用してキャリブレーション処理を行う。また、キャリブレーション処理を行う際に使用する前稿画像は、プリンタ

50

30の管理者やユーザが任意に指定することができる。なお、上述したように予め定められた周期でキャリブレーション処理を行う構成であった場合は、キャリブレーション処理を行うタイミングが訪れた後、最初に印刷指示された原稿画像を用いてキャリブレーション処理が行われる。

【0022】

キャリブレーション処理の実行が指示されると、まず、コントローラ10は、テストチャートの代わりに使用する原稿データをラスタライズして色補正装置20に出力する。色補正装置20は、コントローラ10から入力された $L^*a^*b^*$ 形式やRGB形式の画像データに対し、3次元DLUT201を用いて色変換処理と色補正処理を行う。これにより、コントローラ10から入力された $L^*a^*b^*$ 形式やRGB形式の画像データがCMYK形式の画像データに変換されると同時に、プリンタ30における入力画像と出力画像の色差をなくすための色補正処理が施される。このように本実施形態における色補正装置20では、3次元DLUT201を用いて色変換処理と色補正処理を同時に行う。なお、3次元DLUT201を用いた色変換処理と色補正処理の際、色補正装置20は、格子点以外の色を、例えば、隣接する複数の格子点からの補間演算によって求める。

10

【0023】

このようにして得られたCMYK形式の画像データは、色補正装置20からプリンタ30とDLUT更新装置40に対して出力され、プリンタ30では、CMYK形式の画像データに基づいて記録シート上に画像を印刷する。また、記録シート上に印刷された出力画像は、DLUT更新装置40の測色センサ401によって読み取られる。その結果、格子点データ更新部402には、色補正装置20から出力されたCMYK形式の画像データと、測色センサ401によって読み取られた $L^*a^*b^*$ 形式の画像データが入力される。つまり、格子点データ更新部402には、プリンタ30に対する入力画像(CMYK形式)とその出力画像( $L^*a^*b^*$ 形式)が入力される。

20

【0024】

格子点データ更新部402では、まず、入力された1組の入力画像と出力画像について、例えば、同じ位置にある画素の色情報を抽出する。次いで、格子点データ更新部402は、入力画像から抽出した色情報[CMYK]と、出力画像から抽出した色情報[ $L^*a^*b^*$ ]とのペアを、格子点データの値を再設定するためのサンプリングデータ(測定データ)として、DLUT更新装置40内に備わる不図示のメモリに蓄積する。

30

【0025】

なお、入力画像や出力画像において色情報を抽出する画素の位置や、1組の入力画像と出力画像から取得するサンプリングデータの数は、任意に定めることができる。また、1つの画素の色情報ではなく、隣接する複数の画素によって構成される領域の色情報を用いることも可能である。また、色情報を抽出する画素や領域の位置を事前に決めておき、色補正装置20や測色センサ401からは、事前に決めておいた位置にある画素や領域の色情報のみが格子点データ更新部402に入力される構成であってもよい。

【0026】

次いで、格子点データ更新部402は、3次元DLUT201の格子点データを最初に設定する時に使用した複数の色情報[CMYK]及び色情報[ $L^*a^*b^*$ ]の組み合わせをベースデータとして使用し、このベースデータと、不図示のメモリに蓄積しておいたサンプリングデータとを用いて、3次元DLUT201における一つ以上の格子点データの値を再設定する。なお、格子点データの値を再設定する際には、例えば、線形回帰モデルやニューラルネットワーク等を利用して、ベースデータとサンプリングデータから、プリンタモデル( $L^*a^*b^*$ ) = F(CMYK)を求め、プリンタモデルの逆変換(CMYK) = F<sup>-1</sup>( $L^*a^*b^*$ )を決定することにより、格子点データの値を求めることができる。なお、ベースデータとしては、上述のとおり3次元DLUT201の格子点データを最初に設定する時に使用した複数の色情報[CMYK]及び色情報[ $L^*a^*b^*$ ]の組み合わせを用いてもよいし、また、3次元DLUT201を更新する直前の格子点データを用いることも可能である。

40

50

## 【0027】

このように、サンプリングデータだけでなく、更新前のベースデータもしくは各格子点データの値を用いて格子点データの値を再設定することになるので、例えば、図2に示すように、原稿画像から取得した1点のサンプリングデータ(図中、「x」で示す)を用いて3次元DLUT201の更新を行う場合であっても、このサンプリングデータ以外に、更新前の各格子点データ(ベースデータ)の値(図中、「 $\square$ 」,「 $\square$ 」で示す)が加味されて格子点データの値が再設定されることになる。したがって、サンプリングデータに対応する1つの格子点データだけでなく、その周辺(近傍)に位置する複数の格子点についても格子点データの値が必要に応じて補正される。

## 【0028】

このように、更新前のベースデータにサンプリングデータを加えると、図2に示した例の場合、実線で示す更新前の3次元DLUT201による色補正特性に対し、更新後の3次元DLUT201による色補正特性は点線で示すようになる。なお、図2においては、従来技術との比較がしやすいように、更新前の各格子点データやサンプリングデータの値を図6に示したものと同じにしている。この図2に示した更新後の3次元DLUT201による色補正特性(点線)と、図6に示した更新後のルックアップテーブルによる色補正特性(点線)との比較からも明らかとなるように、本実施形態におけるキャリブレーション処理によれば、一部の格子点データのみの値を大きく変更してしまうようなことがない。

## 【0029】

そして、このようにして格子点データ更新部402により一つ以上の格子点データの値が再設定されると、再設定された格子点データの値がDLUT更新装置40から色補正装置20へと送信される。なお、格子点データ更新部402によって再設定されるのは、格子点データを構成する補正前の色情報[L\*a\*b\*またはRGB]と補正後の色情報[CMYK]のうち、補正後の色情報[CMYK]のみである。したがって、再設定された格子点データのうち補正後の色情報[CMYK]のみを色補正装置20へ送信するようにしてもよい。色補正装置20では、DLUT更新装置40(格子点データ更新部402)から受信したデータに従って、3次元DLUT201に格納されている格子点データの値を書き替える。これにより、以降、色補正装置20では、更新後の3次元DLUT201を用いて、コントローラ10から入力された画像データに対する色変換処理と色補正処理を行う。

## 【0030】

このように本実施形態によれば、格子点データの値を再設定する際に、3次元DLUT201に格納されている更新前のベースデータにサンプリングデータを加えることにより、テストチャートに比べて使用されている色に偏りがある通常の前稿画像を用いてキャリブレーション処理を行う場合であっても、3次元DLUT201における一部の格子点データのみの値を大きく変更してしまうようなことがなくなる。よって、擬似輪郭、トーンギャップ、色とび等の画質劣化を生じさせず、また、高い精度でプリンタ30の色再現性を保つことができる。また、出力画像にスジや帯、白点や色点等の画質欠陥が含まれており、これによってサンプリングデータがベースデータとはかけ離れた値をとる場合であっても、このような画質欠陥によって格子点データの値がプリンタ30の色再現性を低下させてしまう方向に変更されてしまう度合いを減らすことができる。勿論、テストチャートが不要になるので、キャリブレーション処理に要するダウンタイムをなくしたり、トナーや記録紙の無駄を省くことができる。

## 【0031】

なお、格子点データ更新部402は、1つの原稿画像から取得したサンプリングデータだけでなく、過去に他の原稿画像から取得してメモリに蓄積しておいたサンプリングデータを用いて格子点データの値を再設定することも可能である。このような構成であると、格子点データの値を再設定する際に使用するサンプリングデータの数が増えるので、仮に、幾つかのサンプリングデータが、出力画像内に生じた画質欠陥によってベースデータと

10

20

30

40

50

は大きくかけ離れた値をとる場合であっても、このようなサンプリングデータによって格子点データの値がプリンタ30の色再現性を低下させてしまう方向に変更される度合いを減らすことができる。

【0032】

但し、プリンタ30の色再現性は、例えば、使用しているトナーやインクを別の種類のものに変えた場合や、プリンタ30内において故障が発生した場合を除くと、主として経時劣化や環境変動によって低下するものであるから、格子点データの値を再設定する際に、例えば、半年前や1年前に取得したサンプリングデータを使用することは得策でない。したがって、格子点データを再設定する際に使用するサンプリングデータを、例えば1週間前までに取得されたもの等、予め定められた期間内に取得されたものに制限することが望ましい。この場合、DLUT更新装置40は、現在時刻を計時するタイマを備え、例えば、サンプリングデータを取得したとき、あるいはサンプリングデータをメモリに蓄積するときの時刻情報(年月日時分秒)を取得し、この時刻情報をサンプリングデータに付加しておく。また、サンプリングデータをメモリに蓄積しておく保存期間を定め、この保存期間が過ぎたサンプリングデータをメモリから順次削除する構成としてもよい。

10

【0033】

また、格子点データ更新部402は、格子点データの値を再設定する際に、ベースデータとサンプリングデータに対して異なる重み付けを行い、例えば、ベースデータに対する重み付けの値を、個々のサンプリングデータに対する重み付けの値よりも大きくするようにしてもよい。また、個々のサンプリングデータに対する重み付けの値を、サンプリングデータの取得時刻に応じて最近取得したもののほどその値を大きくするようにしてもよい。

20

【0034】

また、格子点データ更新部402は、格子点データの値を再設定する際に、サンプリングデータの値とベースデータの値を比較し、ベースデータの値に対してあまりにもかけ離れた値をとるサンプリングデータについては、出力画像内に生じた画質欠陥等の影響を受けたサンプリングデータであると判定し、これを除外して格子点データの値を再設定することができる。この場合、例えば、格子点データ更新部402は、サンプリングデータの示す色補正特性が、3次元DLUT201に格納されている各格子点データによって定まる色補正特性に対して予め定めた許容範囲内(例えば、 $\pm 5.0\%$ の範囲内等)に収まっているか否かを判定し、許容範囲内に収まっていないサンプリングデータを除外する。

30

【0035】

また、格子点データ更新部402は、入力された1組の入力画像と出力画像から同じ位置にある画素(または領域)の色情報を抽出した際に、両者の色差が予め定められた閾値よりも大きい場合は、出力画像内に生じた画質欠陥等の影響を受けているものと判定し、このようなサンプリングデータについてはメモリに蓄積せずに削除する構成であってもよい。

【0036】

[第2実施形態]

次に第2実施形態について説明する。なお、本実施形態において、第1実施形態と共通する部分については同一の符号を使用するものとする。また、第1実施形態と共通する部分についてはその説明を省略する。

40

【0037】

図3は、第2実施形態に係る画像形成システム2の構成を示すブロック図である。

上述した第1実施形態においては、3次元DLUT201を用いて色変換処理と色補正処理を同時に行う場合について説明したが、本実施形態では、色変換処理に特化した3次元DLUT501と、色補正処理に特化した3次元DLUT601を設けた点が第1実施形態との主要な相違点である。

【0038】

同図に示す画像形成システム2において、色変換装置50は、3次元DLUT501を用いて色変換処理を行うが、この3次元DLUT501には、格子点毎に、変換前の色情報

50

[ $L^*a^*b^*$  または RGB] と、変換後の色情報 [ $C' M' Y'$ ] によって構成される格子点データが格納されている。また、色補正装置 60 は、3次元DLUT 601を用いて色補正処理を行うが、この3次元DLUT 601には、格子点毎に、補正前の色情報 [ $C' M' Y'$ ] と、補正後の色情報 [CMY] によって構成される格子点データが格納されている。また、DLUT更新装置 41 は、プリンタ 30 に対する入力画像 (CMY形式) を色補正装置 60 から得る点と、色補正装置 60 に記憶されている3次元DLUT 601を更新するものである点で、第1実施形態におけるDLUT更新装置 40 と異なる。

#### 【0039】

次に、本実施形態におけるキャリブレーション処理の動作について説明する。

まず、コントローラ 10 は、原稿データをラスターライズして色変換装置 50 に出力する。色変換装置 50 は、3次元DLUT 501を用いて色変換処理を行い、コントローラ 10 から入力された $L^*a^*b^*$ 形式やRGB形式の画像データを、 $C' M' Y'$ 形式の画像データに変換する。また、色補正装置 60 は、3次元DLUT 601を用いて色補正処理を行い、色変換装置 50 から入力された $C' M' Y'$ 形式の画像データに対し、プリンタ 30 における入力画像と出力画像の色差をなくするための色補正を行う。なお、3次元DLUT 501を用いた色変換処理と、3次元DLUT 601を用いた色補正処理の際、格子点以外の色は、例えば、隣接する複数の格子点からの補間演算によって求められる。

#### 【0040】

このようにして得られたCMY形式の画像データは、色補正装置 60 からプリンタ 30 とDLUT更新装置 41 に対して出力され、プリンタ 30 では、CMY形式の画像データに基づいて記録シート上に画像を印刷する。また、記録シート上に印刷された出力画像は、DLUT更新装置 41 の測色センサ 401 によって読み取られる。その結果、格子点データ更新部 402 には、色補正装置 60 から出力されたCMY形式の画像データと、測色センサ 401 によって読み取られた $L^*a^*b^*$ 形式の画像データが入力される。つまり、格子点データ更新部 402 には、プリンタ 30 に対する入力画像 (CMY形式) とその出力画像 ( $L^*a^*b^*$ 形式) が入力される。

#### 【0041】

この後、格子点データ更新部 402 では、上述した第1実施形態と同様にして、色補正装置 60 に記憶されている3次元DLUT 601を更新するための処理を行う。すなわち、格子点データ更新部 402 は、3次元DLUT 601に格納されている更新前の各格子点データをベースデータとして使用し、このベースデータと、原稿画像から取得してメモリに蓄積しておいたサンプリングデータとを用いて、3次元DLUT 601における一つ以上の格子点データの値を再設定する。なお、格子点データの値を再設定する際には、例えば、過去に他の原稿画像から取得してメモリに蓄積しておいたサンプリングデータを用いたり、ベースデータとサンプリングデータに対して異なる重み付けを行ったり、個々のサンプリングデータに対する重み付けの値をその取得時刻に応じて変えたり、ベースデータの値と比較してあまりにもかけ離れた値をとるサンプリングデータについては、これを除外して格子点データの値を再設定する等、第1実施形態において説明した各種の処理方法を採用することができる。

#### 【0042】

そして、このようにして格子点データ更新部 402 により一つ以上の格子点データの値が再設定されると、再設定された格子点データの値がDLUT更新装置 41 から色補正装置 60 へと送信される。これにより色補正装置 60 に記憶されている3次元DLUT 601が書き替えられ、以降、色補正装置 60 では、更新後の3次元DLUT 601を用いて、色変換装置 50 から入力された画像データに対する色補正処理を行う。

#### 【0043】

このように本実施形態に係る画像形成システム 2 は、色変換用の3次元DLUT 501とは別に設けられた、色補正用の3次元DLUT 601における格子点データの値を更新するものであるが、このような構成であっても第1実施形態の場合と同様の効果を得ることができる。また、本実施形態のように、色変換機能と色補正機能を分離し、色補正機能

10

20

30

40

50

を独立させて色補正装置60に備えさせる構成であると、例えば、色変換機能(あるいは色補正機能までも兼ね備えた色変換機能)が他社製のコントローラ等に組み込まれている場合であっても対応が可能となる。

#### 【0044】

##### [変形例]

(1) 例えば、第2実施形態において、3次元DLUT601に格納されている格子点データの値を変更するのではなく、原稿画像から取得したサンプリングデータを、新たな格子点データとして3次元DLUT601に追加登録する構成であってもよい。なお、サンプリングデータの算出方法については第1実施形態にて説明したとおりであるが、第2実施形態において算出されるサンプリングデータは、結局、補正前の色情報[C' M' Y']と、補正後の色情報[CMY]によって構成されるデータであるので、これは色空間における位置が異なるものの格子点データに相当する。

10

#### 【0045】

そこで、格子点データ更新部402は、原稿画像から取得したサンプリングデータを色補正装置60に送信し、色補正装置60では、受信したサンプリングデータを新たな格子点データとして、例えば、図4に示すように3次元DLUT602に追加登録する。なお、図4に示す3次元DLUT602は、本来、2×2×2格子用の3次元DLUTであって、No. "1" ~ "8" までの計8個の格子点データが予め格納されており、No. "9" 以降のデータが新たに追加された格子点データ(サンプリングデータ)である。

#### 【0046】

20

また、色補正装置60は、3次元DLUT602に対して新たな格子点データが追加登録された場合、この3次元DLUT602を用いて以下のように色補正処理を行う。

すなわち、色補正装置60は、色変換装置50から入力されたC' M' Y'形式の画像データについて、ある画素の色情報[C' M' Y']を補正する場合に、例えば、4面体補間を行って補正後の色情報[CMY]を算出するが、この際、例えば、図5に示すように、色空間において、補正対象となる色情報[C' M' Y']が示す座標値(図中、「」で示す)を内包する4面体を決定するにあたり、4面体を構成する少なくとも1以上の頂点について、3次元DLUT602(図4参照)に追加登録されたNo. "9" 以降の格子点データを用いる。なお、最低限1つの頂点について追加登録された格子点データを用いれば、残りの頂点については、3次元DLUT602に予め格納されているNo. "1" ~ "8" までの格子点データを用いることができる。

30

#### 【0047】

そして、色補正装置60では、このようにして決定された4面体の各頂点に相当する格子点データの値を用いて補間演算を行い、補正後の色情報[CMY]を算出する。なお、以上説明した色補正処理の際には、4面体以外の多面体を用いることができ、要は、多面体を定める際に、いずれか一つ以上の頂点として3次元DLUT602に追加登録された格子点データを用いることで、キャリブレーション処理による色の調整結果を色補正処理に反映させればよい。

#### 【0048】

なお、図5において、予め設定されている格子点は「」で、追加登録された格子点は「」で示されている。また、3次元DLUT602に追加登録する格子点データは、サンプリングデータそのものでなくてもよく、例えば、図5において、予め設定されているいずれか2つの格子点の中間点に相当する格子点データの値を複数のサンプリングデータから求め、このようにして求めた格子点データを3次元DLUT602に追加登録する構成であってもよい。

40

#### 【0049】

(2) 例えば、図1に示した画像形成システム1において、色補正装置20とDLUT更新装置40は、一体の色補正装置として構成されていてもよい。同様に、図3に示した画像形成システム2において、色補正装置60とDLUT更新装置41は、一体の色補正装置として構成されていてもよい。また、図1に示した画像形成システム1において、色補

50

正装置 20 と D L U T 更新装置 40 とプリンタ 30 が、一体の画像形成装置（例えば、プリンタや複写機等）として構成されていてもよいし、図 3 に示した画像形成システム 2 において、色補正装置 60 と D L U T 更新装置 41 とプリンタ 30、あるいは色変換装置 50 と色補正装置 60 と D L U T 更新装置 41 とプリンタ 30 が、一体の画像形成装置として構成されていてもよい。また、画像形成装置の場合、キャリブレーション処理を行う際に使用する原稿画像の入力は、通信に限らず、例えば、イメージスキャナを用いて原稿画像を読み取って入力する構成であってもよいし、メモリカード等の記録媒体から原稿画像のデータを読み出して入力する構成であってもよい。

【0050】

(3) 第 1, 第 2 実施形態において説明したキャリブレーション処理を実現するためのプログラムや、変形例 (1) において説明したキャリブレーション処理と色補正処理を実現するためのプログラムを、磁気ディスク、フレキシブルディスク、光記録媒体等の記録媒体に記録して提供することができる。また、上記プログラムを通信によって提供することも可能である。

10

【図面の簡単な説明】

【0051】

【図 1】第 1 実施形態に係る画像形成システム 1 の構成を示すブロック図である。

【図 2】キャリブレーション処理によって更新される 3 次元 D L U T 201 の色補正特性について説明するためのグラフである。

【図 3】第 2 実施形態に係る画像形成システム 2 の構成を示すブロック図である。

20

【図 4】変形例 (1) に係る 3 次元 D L U T 602 のデータ構成を示す図である。

【図 5】変形例 (1) に係る色補正処理について説明するための図である。

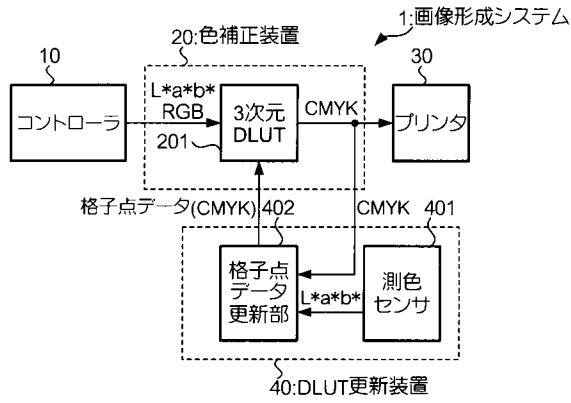
【図 6】本発明の課題について説明するためのグラフである。

【符号の説明】

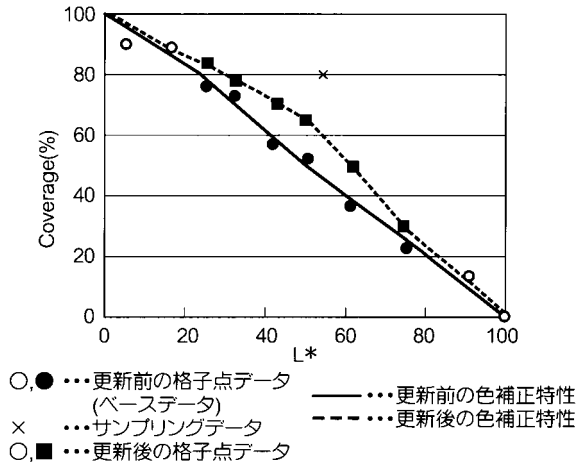
【0052】

1, 2 ... 画像形成システム、10 ... コントローラ、20, 60 ... 色補正装置、30 ... プリンタ、40, 41 ... D L U T 更新装置、50 ... 色変換装置、201, 501, 601, 602 ... 3 次元 D L U T、401 ... 測色センサ、402 ... 格子点データ更新部。

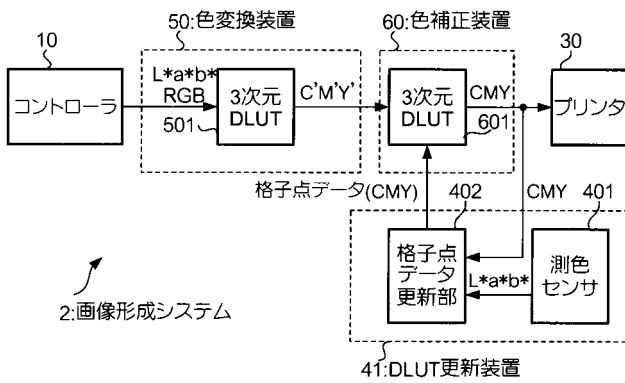
【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】

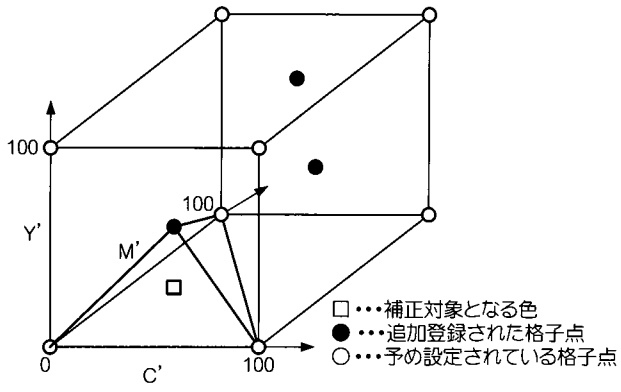
602:3次元DLUT

No.	補正前の色情報 [C'M'Y']	補正後の色情報 [CMY]
1	(C <sub>1</sub> ',M <sub>1</sub> ',Y <sub>1</sub> ')	(C <sub>1</sub> ,M <sub>1</sub> ,Y <sub>1</sub> )
2	(C <sub>2</sub> ',M <sub>2</sub> ',Y <sub>2</sub> ')	(C <sub>2</sub> ,M <sub>2</sub> ,Y <sub>2</sub> )
3	(C <sub>3</sub> ',M <sub>3</sub> ',Y <sub>3</sub> ')	(C <sub>3</sub> ,M <sub>3</sub> ,Y <sub>3</sub> )
4	(C <sub>4</sub> ',M <sub>4</sub> ',Y <sub>4</sub> ')	(C <sub>4</sub> ,M <sub>4</sub> ,Y <sub>4</sub> )
5	(C <sub>5</sub> ',M <sub>5</sub> ',Y <sub>5</sub> ')	(C <sub>5</sub> ,M <sub>5</sub> ,Y <sub>5</sub> )
6	(C <sub>6</sub> ',M <sub>6</sub> ',Y <sub>6</sub> ')	(C <sub>6</sub> ,M <sub>6</sub> ,Y <sub>6</sub> )
7	(C <sub>7</sub> ',M <sub>7</sub> ',Y <sub>7</sub> ')	(C <sub>7</sub> ,M <sub>7</sub> ,Y <sub>7</sub> )
8	(C <sub>8</sub> ',M <sub>8</sub> ',Y <sub>8</sub> ')	(C <sub>8</sub> ,M <sub>8</sub> ,Y <sub>8</sub> )
9	(C <sub>9</sub> ',M <sub>9</sub> ',Y <sub>9</sub> ')	(C <sub>9</sub> ,M <sub>9</sub> ,Y <sub>9</sub> )
10	(C <sub>10</sub> ',M <sub>10</sub> ',Y <sub>10</sub> ')	(C <sub>10</sub> ,M <sub>10</sub> ,Y <sub>10</sub> )
11	(C <sub>11</sub> ',M <sub>11</sub> ',Y <sub>11</sub> ')	(C <sub>11</sub> ,M <sub>11</sub> ,Y <sub>11</sub> )
⋮	⋮	⋮

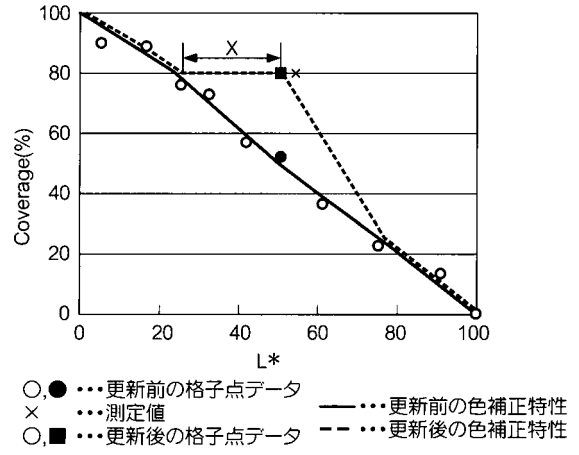
予の格納されている  
格子点データ

追加登録された  
格子点データ

【 図 5 】



【 図 6 】



---

フロントページの続き

(72)発明者 新井 和彦

神奈川県海老名市本郷 2 2 7 4 番地 富士ゼロックス株式会社内

Fターム(参考) 5B057 CA01 CA08 CA12 CA16 CB01 CB08 CB12 CB16 CE11 CE17  
CE18 CH07 DB02 DB06 DB09 DC22 DC25  
5C077 LL01 LL12 MP08 PP15 PP32 PP33 PP36 PP37 PQ23  
5C079 HA18 HB01 HB02 HB08 HB11 KA20 LA02 LA12 LB01 MA04  
NA03 PA03