

(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2005-292220
(P2005-292220A)

(43) 公開日 平成17年10月20日(2005. 10. 20)

(51) Int.Cl. ⁷		F I		テーマコード (参考)	
GO3F	3/10	GO3F	3/10	B	5B057
GO6T	1/00	GO6T	1/00	51O	5C077
HO4N	1/46	HO4N	1/46	Z	5C079
HO4N	1/60	HO4N	1/40	D	
審査請求 未請求 請求項の数 20 O L (全 22 頁)					
(21) 出願番号	特願2004-103394 (P2004-103394)				
(22) 出願日	平成16年3月31日 (2004. 3. 31)				
(71) 出願人	303000420 コニカミノルタエムジー株式会社 東京都新宿区西新宿 1 丁目 2 6 番 2 号				
(74) 代理人	100081411 弁理士 三澤 正義				
(72) 発明者	星野 透 東京都八王子市石川町 2 9 7 0 コニカミ ノルタエムジー株式会社内				
Fターム(参考)	5B057 AA11 BA02 CA01 CA08 CA12 CA16 CB01 CB08 CB12 CB16 CE17 CE18 CH07 DA17 DB06 DC25 5C077 LL01 LL12 LL19 MP08 NP01 PP05 PP32 PP33 PP36 PQ12 PQ23 TT08				
最終頁に続く					

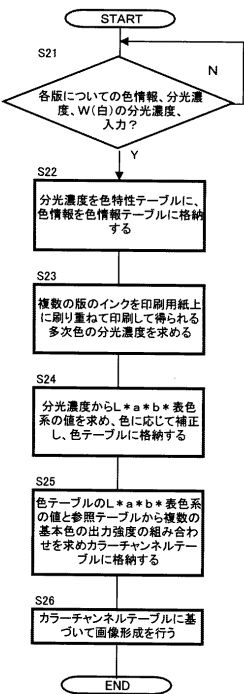
(54) 【発明の名称】 色補正方法、色調整方法及びカラー画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】 複数の色材を刷り重ねて印刷して得られる色を再現するように、その印刷して得られる色のL*a*b*表色系の値に基づいて出力する色の補正を、印刷して得られる色の種類を判断できるようにして、色の種類に応じて自動的に行うことが可能な色補正方法、また、その色補正方法を用いる色調整方法、及び、その色調整方法を適用したカラー画像形成装置を提供すること。

【解決手段】 それぞれの版について色材の色情報を受け付ける段階と、印刷して得られる色を構成する版または版の組み合わせと、受け付けた色情報とから、印刷して得られる色の種類を判断する段階と、判断した色の種類に応じて、前記印刷して得られる色のL*a*b*表色系の値を補正する段階とを含み、補正されたL*a*b*表色系の値に基づいて印刷して得られる色を再現するように出力する。

【選択図】 図8



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

顔料を含む複数の色材のそれぞれの版を用いて記録媒体上に刷り重ねて印刷して得られる色を再現するように、前記印刷して得られる色の $L^*a^*b^*$ 表色系の値に基づいて出力する色を補正する色補正方法であって、

前記それぞれの版について色材の色情報を受け付ける段階と、

前記印刷して得られる色を構成する版または版の組み合わせと、前記受け付けた色情報とから前記印刷して得られる色の種類を判断する段階と、

前記判断した色の種類に応じて、前記印刷して得られる色の $L^*a^*b^*$ 表色系の値を補正する段階とを含み、

前記出力する色は前記補正された $L^*a^*b^*$ 表色系の値に基づいて前記印刷して得られる色を再現するように出力することを特徴とする色補正方法。

10

【請求項 2】

前記色の種類は、シアン (C)、マゼンタ (M)、イエロー (Y)、ブラック (K) または特色の各色、または、それらの各色の組み合わせであり、

前記補正は、前記印刷して得られる色の種類が、シアン (C)、ブラック (K)、または、前記各色の組み合わせのうち少なくともブラック (K) を含む組み合わせと前記判断された場合には、前記印刷して得られる色の $L^*a^*b^*$ 表色系の値を補正し、前記シアン (C)、ブラック (K)、または、前記各色の組み合わせのうち少なくともブラック (K) を含む組み合わせ以外と前記判断された場合には、前記印刷して得られる色の $L^*a^*b^*$ 表色系の値はそのままとする請求項 1 に記載の色補正方法。

20

【請求項 3】

前記色の種類がシアン (C) であると判断した場合の補正は、前記印刷して得られる色の $L^*a^*b^*$ 表色系の値の少なくとも a^* をプラス側に変化させる請求項 2 に記載の色補正方法。

【請求項 4】

前記色の種類がブラック (K) であると判断した場合の補正は、前記印刷して得られる色の $L^*a^*b^*$ 表色系の値の L^* に応じて新たな L^* 、 a^* 、 b^* 表色系の値を求めその値を補正後の L^* 、 a^* 、 b^* 表色系の値とし、かつ、その補正傾向は、補正前の L^* が大きくなるにつれて補正後の L^* が減少する幅が大きくなる請求項 2 に記載の色補正方法。

30

【請求項 5】

前記色の種類が前記各色の組み合わせのうち少なくともブラック (K) を含む組み合わせであると判断した場合の補正は、前記印刷して得られる色の $L^*a^*b^*$ 表色系の値の L^* が大きくなるにつれて L^* が減少する幅が大きくなるようにマイナス側へ変化させる請求項 2 に記載の色補正方法。

【請求項 6】

前記複数の色材をそれぞれ前記記録媒体に印刷して得られるそれぞれの色の分光濃度と前記記録媒体の分光濃度を受け付ける段階を更に含み、

前記補正する段階で用いられる前記印刷して得られる色の $L^*a^*b^*$ 表色系の値は、前記印刷して得られる色が 1 つの版で構成される場合には、当該 1 つの版の色材の前記受け付けた分光濃度から前記 $L^*a^*b^*$ 表色系の値を求め、前記印刷して得られる色が版の組み合わせで構成される場合には、当該組み合わせの版のそれぞれの色材の前記受け付けた分光濃度と前記受け付けた記録媒体の分光濃度とを用いて演算により前記印刷して得られる色の分光濃度を求め、前記演算結果から前記 $L^*a^*b^*$ 表色系の値を求める請求項 1 乃至請求項 5 のいずれかに記載の色補正方法。

40

【請求項 7】

前記演算は、下側になる色の分光濃度を上側になる色材の透明度を示す数値で調整し、上側になる色の分光濃度を上側になる色材が他の色材に乗る状態を示す数値で調整して行う請求項 6 に記載の色補正方法。

50

【請求項 8】

前記演算は、更に、前記下側になる色の分光濃度と前記上側になる色の分光濃度との積に比例する値とを用いる請求項 7 に記載の色補正方法。

【請求項 9】

顔料を含む複数の色材のそれぞれの網点画像をそれぞれの版を用いて記録媒体上に刷り重ねて印刷して得られる網点画線部の色を目標の色として再現するように、前記網点画線部の色の $L^*a^*b^*$ 表色系の値に基づいて感光材料上の複数の基本色の出力強度を変化させて色調整を行う色調整方法であって、

前記感光材料上の複数の基本色の出力強度と $L^*a^*b^*$ 表色系の値との間の対応関係を示す参照テーブルを予め格納する段階と、

10

前記それぞれの版について色材の色情報を受け付ける段階と、

前記網点画線部の色を構成する版または版の組み合わせと前記受け付けた色情報とから前記網点画線部の色の種類を判断する段階と、

前記判断した網点画線部の色の種類に応じて、前記網点画線部の色の $L^*a^*b^*$ 表色系の値を補正する段階と、

前記補正された $L^*a^*b^*$ 表色系の値と前記参照テーブルとにより、前記目標となる色を再現するための前記感光材料上の複数の基本色の出力強度の組み合わせを求めカラーチャンネルテーブルを生成する生成段階と、を含み、

前記カラーチャンネルテーブルに基づいて、前記感光材料上の複数の基本色の出力強度を変化させて色調整を行い前記網点画線部の色を再現することを特徴とする色調整方法。

20

【請求項 10】

色の種類と、 $L^*a^*b^*$ 表色系の値についての補正内容を示す色補正テーブルを予め格納する段階を更に含み、

前記補正する段階は、前記色補正テーブルを参照し、前記判断した網点画線部の色の種類に対応する前記補正内容に基づいて前記網点画線部の色の $L^*a^*b^*$ 表色系の値を補正する段階を含む請求項 9 に記載の色調整方法。

【請求項 11】

前記色の種類は、シアン (C)、マゼンタ (M)、イエロー (Y)、ブラック (K) または特色の各色、または、それらの各色の組み合わせであり、

前記色補正テーブルの補正内容は、前記色の種類が、シアン (C)、ブラック (K)、または、前記各色の組み合わせのうち少なくともブラック (K) を含む組み合わせの場合には、前記網点画線部の色の $L^*a^*b^*$ 表色系の値を補正し、前記シアン (C)、ブラック (K)、または、前記各色の組み合わせのうち少なくともブラック (K) を含む組み合わせ以外の場合には、前記網点画線部の $L^*a^*b^*$ 表色系の値はそのままとする請求項 10 に記載の色調整方法。

30

【請求項 12】

前記色の種類がシアン (C) の場合の補正内容は、前記網点画線部の色の $L^*a^*b^*$ 表色系の値の少なくとも a^* をプラス側に変化させる請求項 11 に記載の色調整方法。

【請求項 13】

前記色の種類がブラック (K) の場合の補正内容は、前記網点画線部の色の $L^*a^*b^*$ 表色系の値の L^* に応じて新たな L^* 、 a^* 、 b^* 表色系の値を求めその値を補正後の L^* 、 a^* 、 b^* 表色系の値とし、かつ、その補正傾向は、補正前の L^* が大きくなるにつれて補正後の L^* が減少する幅が大きくなる請求項 11 に記載の色調整方法。

40

【請求項 14】

前記色の種類が前記各色の組み合わせのうち少なくともブラック (K) を含む組み合わせの場合の補正内容は、前記網点画線部の色の $L^*a^*b^*$ 表色系の値の L^* が大きくなるにつれて L^* が減少する幅が大きくなるようにマイナス側へ変化させる請求項 11 に記載の色調整方法。

【請求項 15】

前記複数の色材をそれぞれ前記記録媒体に印刷して得られるそれぞれの色の分光濃度と

50

前記記録媒体の分光濃度を受け付ける段階を更に含み、

前記補正する段階で用いられる前記網点画線部の色の $L * a * b$ 表色系の値は、前記網点画線部の色が1つの版で構成される場合には、当該1つの版の色材の前記受け付けた分光濃度から前記 $L * a * b$ 表色系の値を求め、前記網点画線部の色が版の組み合わせで構成される場合には、当該組み合わせの版のそれぞれの色材の前記受け付けた分光濃度と前記受け付けた記録媒体の分光濃度とを用いて演算により前記網点画線部の色の分光濃度を求め、前記演算結果から前記 $L * a * b$ 表色系の値を求める請求項9乃至請求項14のいずれかに記載の色調整方法。

【請求項16】

前記演算は、下側になる色の分光濃度を上側になる色材の透明度を示す数値で調整し、上側になる色の分光濃度を上側になる色材が他の色材に乗る状態を示す数値で調整して行う請求項15に記載の色調整方法。

【請求項17】

前記演算は、更に、前記下側になる色の分光濃度と前記上側になる色の分光濃度との積に比例する値とを用いる請求項16に記載の色調整方法。

【請求項18】

顔料を含む複数の色材のそれぞれの網点画像をそれぞれの版を用いて記録媒体上に刷り重ねて印刷して得られる網点画線部の色を目標の色として前記網点画線部の色の $L * a * b$ 表色系の値に基づいて感光材料上の複数の基本色の出力強度を変化させて再現しつつカラー画像を形成するカラー画像形成装置であって、

前記感光材料上の複数の基本色の出力強度と $L * a * b$ 表色系の値との間の対応関係を示す参照テーブルと、

前記それぞれの版について色材の色情報を受け付ける受け付け手段と、

前記網点画線部の色を構成する版または版の組み合わせと前記受け付けた色情報とから前記網点画線部の色の種類を判断する判断手段と、

前記判断した網点画線部の色の種類に応じて、前記網点画線部の色の $L * a * b$ 表色系の値を補正する補正手段と、

前記補正された $L * a * b$ 表色系の値と前記参照テーブルとにより、前記目標となる色を再現するための前記感光材料上の複数の基本色の出力強度の組み合わせを求めカラーチャンネルテーブルを生成する生成手段と、

前記カラー画像を形成する際に、前記カラーチャンネルテーブルに基づいて、前記感光材料上の複数の基本色の出力強度を変化させるように制御する制御手段と、を有することを特徴とするカラー画像形成装置。

【請求項19】

色の種類と、 $L * a * b$ 表色系の値についての補正内容を示す色補正テーブルを更に有し、

前記補正手段は、前記色補正テーブルを参照し、前記判断した網点画線部の色の種類に対応する前記補正内容に基づいて前記網点画線部の色の $L * a * b$ 表色系の値を補正する請求項18に記載のカラー画像形成装置。

【請求項20】

前記受け付け手段は、更に、前記複数の色材をそれぞれ前記記録媒体に印刷して得られるそれぞれの色の分光濃度と前記記録媒体の分光濃度を受け付け、

前記補正手段による補正に用いる網点画線部の色の $L * a * b$ 表色系の値を、前記網点画線部の色が1つの版で構成される場合には、当該1つの版の色材の前記受け付けた分光濃度から求め、前記網点画線部の色が版の組み合わせで構成される場合には、当該組み合わせの版のそれぞれの色材の前記受け付けた分光濃度と前記受け付けた記録媒体の分光濃度とを用いて演算により前記網点画線部の色の分光濃度を求め、前記演算結果から求める演算手段を更に有する請求項18または請求項19に記載のカラー画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、目標とする色に出力する色を合わせるための色補正方法、その色補正方法を用いる色調整方法及びその色調整方法を適用したカラー画像形成装置に関し、特に、複数の色材のそれぞれの網点画像を記録媒体上に刷り重ねて印刷して得られる網点画線部の色を目標の色として再現するように感光材料上の複数の基本色の出力強度を変化させて出力する色の調整を行うものに関する。

【背景技術】

【0002】

近年、DTP (Desk Top Publishing) 等の普及により、スキャナ 10
から入力した画像をコンピュータのソフトウェア上で画像編集、ページ面付けする作業が一般化し、フルデジタルでの編集も珍しくなくなっている。

【0003】

このような工程では、さらなる効率化を目指して、フィルムにページ編集済みの画像データを直接出力するイメージセッター出力や、印刷版に直接画像記録を行うCTP (Computer to Plate) 出力、さらには、印刷機のシリンダー上に巻かれた印刷版に直接画像記録を行うCTC (Computer to Cylinder) が行われる。

【0004】

また、このような印刷工程における校正のプロセスでは、(1) 作業現場内部ミスの確認、すなわち内校、(2) 発注主、デザイナーへの仕上がり確認用の提出される外校、(3) 印刷機の機長に対して、最終印刷物の見本として提供される印刷見本、の主として3つの用途にプルーフが作成、使用される。 20

【0005】

このように、カラー印刷を作成する際には、原稿フィルムの段階で色校正を行うことにより、C (シアン) 版、M (マゼンダ) 版、Y (イエロー) 版、及びBK (墨色) 版に分解された各色分解網原稿フィルムを使って校正物 (カラープルーフ) を作成し、本番の印刷版を作成する前に、原稿フィルムのレイアウトに間違いはないか、色間違いはないか、文字の誤りがないか等进行检查し、印刷物の仕上がりを事前に確認するようにしていた。

【0006】

この場合、校正確認の為だけに一端フィルム出力や印刷版出力を行い、印刷校正や、その他の校正材料による校正を行うことは、フィルム、印刷版のムダや余計な作業が多くなる問題がある。 30

【0007】

その為、特に、このようなコンピュータによるフルデジタルの画像作成、編集を行う工程では、DDCP (Direct Digital Color Proof) ないしはDCP (Digital Color Proof) と呼ばれる直接カラー画像出力を行うシステムが求められている。

【0008】

このようなDDCPは、コンピュータ上で加工されたデジタル画像データからイメージセッターなどで製版用フィルム上に記録したり、CTPで直接印刷版を作成する最終的な印刷作業を行ったり、CTCで印刷機のシリンダー上に巻かれた印刷版に直接画像記録を行ったりなどする前に、コンピュータ上で加工されたデジタル画像が示す出力対象を再現するカラープルーフを作成し、その絵柄、色調、文章文字等の確認を行うものである。 40

【0009】

また、カラープルーフを作成するものとして、各色分解網原稿の網点画像データに基づいて、銀塩カラー感光材料 (感光材料) に、例えば、R (レッド)、G (グリーン)、B (ブルー) 等の波長の異なる複数の光の組み合わせからなる光点を露光して、3つの基本色Y、M、Cの各ドットを発色させることで網点画像を再現してカラープルーフを作成するカラープルーフ作成装置がある。またその中に、印刷機でインキを刷り重ねて得られる 50

網点画線部の色及び印刷用紙（記録媒体）の地色を再現するように、各々の色について3つの基本色の出力強度を変化させることで色調整し出力するタイプのDDCPがある（例えば、特許文献1。）。

【0010】

ところが、上記色調整を行うためには、複数のインキのそれぞれの単色である1次色、複数のインキを組み合わせた色である多次色を印刷機で出力し、それらの色及び印刷用紙の地色の表色系の値（例えば、 $L^*a^*b^*$ 表色系の値）を求める必要があったが、多次色については、演算で推定により求めることが提案されている。

【0011】

例えば、顔料を含むインキを刷り重ねて得られる色の表色系の値を、下側となる色及び上側となる色の色特性の値を用い演算して推定する方法、例えば、下側となる色及び上側となる色の分光濃度から推定する色推定方法（特願2003-055365）、また、下側となる色及び上側となる色の $L^*a^*b^*$ 表色系の値と $L^*a^*b^*$ 表色系の値を求めるために用いる分光特性とは異なる分光特性による濃度から推定する色推定方法（例えば、特願2003-292889）を本出願人は提案している。 10

【0012】

一方、上述の銀塩カラー感光材料を用いたカラープルーフを作成するカラープルーフ作成装置で、印刷して得られる1次色、多次色を再現するように、 $L^*a^*b^*$ 表色系の値に基づいて3つの基本色の出力強度を変化させ出力する場合に、銀塩カラー感光材料に用いる色材の特性によっては、特定の色について出力した色が印刷して得られた色と違って見える場合がある。そこで、印刷して得られる1次色、多次色の $L^*a^*b^*$ 表色系の値をその色に応じて補正し、補正した $L^*a^*b^*$ 表色系の値を用いて3つの基本色の出力強度を求めて、その結果に基づいて出力を行うことが提案されている。 20

【0013】

【特許文献1】特開2003-149796号公報（段落〔0119〕－〔0168〕、第3図～第5図）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0014】

しかしながら、印刷して得られる1次色、多次色の $L^*a^*b^*$ 表色系の値は、各版の色材の各分光濃度から求めることはできるが、その1次色、多次色がいわゆる何色（シアン、赤などの色の種類）なのかは判断できない。つまり、その1次色、多次色の版の構成は判るが、用いる色材は自由に選択することが可能であるから、版の構成だけでは色の種類は分からないのである。したがって、上述のように、特定の色について $L^*a^*b^*$ 表色系の値を補正する必要がある場合でも、得られた $L^*a^*b^*$ 表色系の値の中のどれがその特定の色なのか判断できないので、自動的に補正を行うことができず、例えば作業者が版と色材を確認しながら手動で補正しなければならなかった。 30

【0015】

本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、複数の色材を刷り重ねて印刷して得られる色を再現するように、その印刷して得られる色の $L^*a^*b^*$ 表色系の値に基づいて出力する色の補正を、印刷して得られる色の種類を判断できるようにして、色の種類に応じて自動的に行うことが可能な色補正方法、また、その色補正方法を用いる色調整方法、及び、その色調整方法を適用したカラー画像形成装置を提供することにある。 40

【課題を解決するための手段】

【0016】

上記目的を達成するために、請求項1記載の発明は、顔料を含む複数の色材のそれぞれの版を用いて記録媒体上に刷り重ねて印刷して得られる色を再現するように、前記印刷して得られる色の $L^*a^*b^*$ 表色系の値に基づいて出力する色を補正する色補正方法であって、前記それぞれの版について色材の色情報を受け付ける段階と、前記印刷して得られ 50

る色を構成する版または版の組み合わせと、前記受け付けた色情報とから前記印刷して得られる色の種類を判断する段階と、前記判断した色の種類に応じて、前記印刷して得られる色の $L^*a^*b^*$ 表色系の値を補正する段階とを含み、前記出力する色は前記補正された $L^*a^*b^*$ 表色系の値に基づいて前記印刷して得られる色を再現するように出力することを特徴としている。

【0017】

また、請求項2記載の発明は、前記色の種類は、シアン（C）、マゼンタ（M）、イエロー（Y）、ブラック（K）または特色の各色、または、それらの各色の組み合わせであり、前記補正は、前記印刷して得られる色の種類が、シアン（C）、ブラック（K）、または、前記各色の組み合わせのうち少なくともブラック（K）を含む組み合わせと前記判断された場合には、前記印刷して得られる色の $L^*a^*b^*$ 表色系の値を補正し、前記シアン（C）、ブラック（K）、または、前記各色の組み合わせのうち少なくともブラック（K）を含む組み合わせ以外と前記判断された場合には、前記印刷して得られる色の $L^*a^*b^*$ 表色系の値はそのままとすることを特徴としている。

10

【0018】

また、請求項3記載の発明は、前記色の種類がシアン（C）であると判断した場合の補正は、前記印刷して得られる色の $L^*a^*b^*$ 表色系の値の少なくとも a^* をプラス側に変化させることを特徴としている。

【0019】

また、請求項4記載の発明は、前記色の種類がブラック（K）であると判断した場合の補正は、前記印刷して得られる色の $L^*a^*b^*$ 表色系の値の L^* に応じて新たな L^* 、 a^* 、 b^* 表色系の値を求めその値を補正後の L^* 、 a^* 、 b^* 表色系の値とし、かつ、その補正傾向は、補正前の L^* が大きくなるにつれて補正後の L^* が減少する幅が大きくなることを特徴としている。

20

【0020】

また、請求項5記載の発明は、前記色の種類が前記各色の組み合わせのうち少なくともブラック（K）を含む組み合わせであると判断した場合の補正は、前記印刷して得られる色の $L^*a^*b^*$ 表色系の値の L^* が大きくなるにつれて L^* が減少する幅が大きくなるようにマイナス側へ変化させることを特徴としている。

【0021】

また、請求項6記載の発明は、前記複数の色材をそれぞれ前記記録媒体に印刷して得られるそれぞれの色の分光濃度と前記記録媒体の分光濃度を受け付ける段階を更に含み、前記補正する段階で用いられる前記印刷して得られる色の $L^*a^*b^*$ 表色系の値は、前記印刷して得られる色が1つの版で構成される場合には、当該1つの版の色材の前記受け付けた分光濃度から前記 $L^*a^*b^*$ 表色系の値を求め、前記印刷して得られる色が版の組み合わせで構成される場合には、当該組み合わせの版のそれぞれの色材の前記受け付けた分光濃度と前記受け付けた記録媒体の分光濃度とを用いて演算により前記印刷して得られる色の分光濃度を求め、前記演算結果から前記 $L^*a^*b^*$ 表色系の値を求めることを特徴としている。

30

【0022】

また、請求項7記載の発明は、下側になる色の分光濃度を上側になる色材の透明度を示す数値で調整し、上側になる色の分光濃度を上側になる色材が他の色材に乗る状態を示す数値で調整して行うことを特徴としている。

40

【0023】

また、請求項8記載の発明は、前記演算は、更に、前記下側になる色の分光濃度と前記上側になる色の分光濃度との積に比例する値とを用いることを特徴としている。

【0024】

また、請求項9記載の発明は、顔料を含む複数の色材のそれぞれの網点画像をそれぞれの版を用いて記録媒体上に刷り重ねて印刷して得られる網点画線部の色を目標の色として再現するように、前記網点画線部の色の $L^*a^*b^*$ 表色系の値に基づいて感光材料上の

50

複数の基本色の出力強度を変化させて色調整を行う色調整方法であって、前記感光材料上の複数の基本色の出力強度と $L^*a^*b^*$ 表色系の値との間の対応関係を示す参照テーブルを予め格納する段階と、前記それぞれの版について色材の色情報を受け付ける段階と、前記網点画線部の色を構成する版または版の組み合わせと前記受け付けた色情報とから前記網点画線部の色の種類を判断する段階と、前記判断した網点画線部の色の種類に応じて、前記網点画線部の色の $L^*a^*b^*$ 表色系の値を補正する段階と、前記補正された $L^*a^*b^*$ 表色系の値と前記参照テーブルとにより、前記目標となる色を再現するための前記感光材料上の複数の基本色の出力強度の組み合わせを求めカラーチャンネルテーブルを生成する生成段階と、を含み、前記カラーチャンネルテーブルに基づいて、前記感光材料上の複数の基本色の出力強度を変化させて色調整を行い前記網点画線部の色を再現することを特徴としている。 10

【0025】

また、請求項10記載の発明は、色の種類と、 $L^*a^*b^*$ 表色系の値についての補正内容を示す色補正テーブルを予め格納する段階を更に含み、前記補正する段階は、前記色補正テーブルを参照し、前記判断した網点画線部の色の種類に対応する前記補正内容に基づいて前記網点画線部の色の $L^*a^*b^*$ 表色系の値を補正する段階を含むことを特徴としている。

【0026】

また、請求項11記載の発明は、前記色の種類は、シアン(C)、マゼンタ(M)、イエロー(Y)、ブラック(K)または特色の各色、または、それらの各色の組み合わせであり、前記色補正テーブルの補正内容は、前記色の種類が、シアン(C)、ブラック(K)、または、前記各色の組み合わせのうち少なくともブラック(K)を含む組み合わせの場合には、前記網点画線部の色の $L^*a^*b^*$ 表色系の値を補正し、前記シアン(C)、ブラック(K)、または、前記各色の組み合わせのうち少なくともブラック(K)を含む組み合わせ以外の場合には、前記網点画線部の $L^*a^*b^*$ 表色系の値はそのまますることを特徴としている。 20

【0027】

また、請求項12記載の発明は、前記色の種類がシアン(C)の場合の補正内容は、前記網点画線部の色の $L^*a^*b^*$ 表色系の値の少なくとも a^* をプラス側に変化させることを特徴としている。 30

【0028】

また、請求項13記載の発明は、前記色の種類がブラック(K)の場合の補正内容は、前記網点画線部の色の $L^*a^*b^*$ 表色系の値の L^* に応じて新たな L^* 、 a^* 、 b^* 表色系の値を求めその値を補正後の L^* 、 a^* 、 b^* 表色系の値とし、かつ、その補正傾向は、補正前の L^* が大きくなるにつれて補正後の L^* が減少する幅が大きくなることを特徴としている。

【0029】

また、請求項14記載の発明は、前記色の種類が前記各色の組み合わせのうち少なくともブラック(K)を含む組み合わせの場合の補正内容は、前記網点画線部の色の $L^*a^*b^*$ 表色系の値の L^* が大きくなるにつれて L^* が減少する幅が大きくなるようにマイナス側へ変化させることを特徴としている。 40

【0030】

また、請求項15記載の発明は、前記複数の色材をそれぞれ前記記録媒体に印刷して得られるそれぞれの色の分光濃度と前記記録媒体の分光濃度を受け付ける段階を更に含み、前記補正する段階で用いられる前記網点画線部の色の $L^*a^*b^*$ 表色系の値は、前記網点画線部の色が1つの版で構成される場合には、当該1つの版の色材の前記受け付けた分光濃度から前記 $L^*a^*b^*$ 表色系の値を求め、前記網点画線部の色が版の組み合わせで構成される場合には、当該組み合わせの版のそれぞれの色材の前記受け付けた分光濃度と前記受け付けた記録媒体の分光濃度とを用いて演算により前記網点画線部の色の分光濃度を求め、前記演算結果から前記 $L^*a^*b^*$ 表色系の値を求めることを特徴としている。 50

【0031】

また、請求項16記載の発明は、前記演算は、下側になる色の分光濃度を上側になる色材の透明度を示す数値で調整し、上側になる色の分光濃度を上側になる色材が他の色材に乘る状態を示す数値で調整して行うことを特徴としている。

【0032】

また、請求項17記載の発明は、前記演算は、更に、前記下側になる色の分光濃度と前記上側になる色の分光濃度との積に比例する値とを用いることを特徴としている。

【0033】

また、請求項18記載の発明は、顔料を含む複数の色材のそれぞれの網点画像をそれぞれの版を用いて記録媒体上に刷り重ねて印刷して得られる網点画線部の色を目標の色として前記網点画線部の色の $L * a * b$ 表色系の値に基づいて感光材料上の複数の基本色の出力強度を変化させて再現しつつカラー画像を形成するカラー画像形成装置であって、前記感光材料上の複数の基本色の出力強度と $L * a * b$ 表色系の値との間の対応関係を示す参照テーブルと、前記それぞれの版について色材の色情報を受け付ける受け付け手段と、前記網点画線部の色を構成する版または版の組み合わせと前記受け付けた色情報とから前記網点画線部の色の種類を判断する判断手段と、前記判断した網点画線部の色の種類に応じて、前記網点画線部の色の $L * a * b$ 表色系の値を補正する補正手段と、前記補正された $L * a * b$ 表色系の値と前記参照テーブルとにより、前記目標となる色を再現するための前記感光材料上の複数の基本色の出力強度の組み合わせを求めカラーチャンネルテーブルを生成する生成手段と、前記カラー画像を形成する際に、前記カラーチャンネルテーブルに基づいて、前記感光材料上の複数の基本色の出力強度を変化させるように制御する制御手段と、を有することを特徴としている。

【0034】

また、請求項19記載の発明は、色の種類と、 $L * a * b$ 表色系の値についての補正内容を示す色補正テーブルを更に有し、前記補正手段は、前記色補正テーブルを参照し、前記判断した網点画線部の色の種類に対応する前記補正内容に基づいて前記網点画線部の色の $L * a * b$ 表色系の値を補正することを特徴としている。

【0035】

また、請求項20記載の発明は、前記受け付け手段は、更に、前記複数の色材をそれぞれ前記記録媒体に印刷して得られるそれぞれの色の分光濃度と前記記録媒体の分光濃度を受け付け、前記補正手段による補正に用いる網点画線部の色の $L * a * b$ 表色系の値を、前記網点画線部の色が1つの版で構成される場合には、当該1つの版の色材の前記受け付けた分光濃度から求め、前記網点画線部の色が版の組み合わせで構成される場合には、当該組み合わせの版のそれぞれの色材の前記受け付けた分光濃度と前記受け付けた記録媒体の分光濃度とを用いて演算により前記網点画線部の色の分光濃度を求め、前記演算結果から求める演算手段を更に有することを特徴としている。

【発明の効果】

【0036】

請求項1に記載の色補正方法によれば、印刷して得られる色を構成する版または版の組み合わせとそれぞれの版についての色材の色情報とから色の種類を判断するので、印刷して得られる色の $L * a * b$ 表色系の値を色の種類に応じて自動的に補正することができる。

【0037】

請求項2に記載の色補正方法によれば、色の種類がC、K及びKと他の色の組み合わせの場合に、 $L * a * b$ 表色系の値を自動的に補正することができる。

【0038】

請求項3に記載の色補正方法によれば、出力するCの色調を合わせこむことができる。

【0039】

請求項4に記載の色補正方法によれば、出力するKの色調及び濃度を合わせこむことができる。

【0040】

請求項5に記載の色補正方法によれば、出力するKと他の色の組み合わせの濃度を出力するKの濃度に合わせて補正することができる。

【0041】

請求項6に記載の色補正方法によれば、複数の色材をそれぞれ記録媒体に印刷して得られるそれぞれの色の分光濃度と記録媒体の分光濃度を受け付けて、それらの分光濃度を用いて補正に用いる印刷して得られる色の $L^*a^*b^*$ 表色系の値を求めることができる。

【0042】

請求項7に記載の色補正方法によれば、下側になる分光濃度を上側の色材の透明度を示す値で調整し、上側になる分光濃度を他の色材に乘る状態を示す数値で調整することにより、印刷して得られる色を高い精度で求めることができる。 10

【0043】

請求項8に記載の色補正方法によれば、下側になる色材自体の分光濃度または上側になる色材自体の分光濃度が比較的高い濃度を示す波長で、刷り重ねて印刷して得られる色の分光濃度を更に補正することにより、印刷して得られる色を高い精度で求めることができる。

【0044】

請求項9に記載の色調整方法によれば、網点画線部の色を構成する版または版の組み合わせとそれぞれの版についての色材の色情報とから色の種類を判断するので、網点画線部の色の $L^*a^*b^*$ 表色系の値を色の種類に応じて自動的に補正することができ、その補正した $L^*a^*b^*$ 表色系の値に基づいて感光材料上の複数の基本色の出力強度を変化させて色調整を行うことができる。 20

【0045】

請求項10に記載の色調整方法によれば、色の種類と補正内容を示す色補正テーブルに基づいて自動的に網点画線部の色の $L^*a^*b^*$ 表色系の値を補正することができる。

【0046】

請求項11に記載の色調整方法によれば、色補正テーブルに基づいて、色の種類がC、K及びKと他の色の組み合わせの場合に、 $L^*a^*b^*$ 表色系の値を自動的に補正することができる。

【0047】

請求項12に記載の色調整方法によれば、出力するCの色調を合わせこむことができる。 30

【0048】

請求項13に記載の色調整方法によれば、出力するKの色調及び濃度を合わせこむことができる。

【0049】

請求項14に記載の色調整方法によれば、出力するKと他の色の組み合わせの濃度を出力するKの濃度に合わせて補正することができる。

【0050】

請求項15に記載の色調整方法によれば、複数の色材をそれぞれ記録媒体に印刷して得られるそれぞれの色の分光濃度と記録媒体の分光濃度を受け付けて、それらの分光濃度を用いて網点画線部の色の $L^*a^*b^*$ 表色系の値を求めることができる。 40

【0051】

請求項16に記載の色調整方法によれば、下側になる分光濃度を上側の色材の透明度を示す値で調整し、上側になる分光濃度を他の色材に乘る状態を示す数値で調整することにより、網点画線部の色を高い精度で求めることができる。

【0052】

請求項17に記載の色調整方法によれば、下側になる色材自体の分光濃度または上側になる色材自体の分光濃度が比較的高い濃度を示す波長で、刷り重ねて印刷して得られる色の分光濃度を更に補正することにより、網点画線部の色を高い精度で求めることができる。 50

。

【0053】

請求項18に記載のカラー画像形成装置によれば、網点画線部の色を構成する版または版の組み合わせとそれぞれの版についての色材の色情報とから色の種類を判断するので、網点画線部の色の $L^*a^*b^*$ 表色系の値を色の種類に応じて自動的に補正することができ、その補正した $L^*a^*b^*$ 表色系の値に基づいて感光材料上の複数の基本色の出力強度を変化させてカラー画像を形成することができる。

【0054】

請求項19に記載のカラー画像形成装置によれば、色の種類と補正内容を示す色補正テーブルに基づいて自動的に網点画線部の色の $L^*a^*b^*$ 表色系の値を補正することができる。 10

【0055】

請求項20に記載のカラー画像形成装置によれば、複数の色材をそれぞれ記録媒体に印刷して得られるそれぞれの色の分光濃度と記録媒体の分光濃度を受け付けて、それらの分光濃度を用いて網点画線部の色の $L^*a^*b^*$ 表色系の値を求めることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0056】

本発明は、複数インキ（色材）のそれぞれの網点画像をそれぞれの版を用いて印刷用紙（記録媒体）上に刷り重ねて印刷して得られる1／多次色（網点画線部の色）を再現するために、1／多次色に応じて複数の基本色の出力強度を変化させて出力する色の補正に関する。 20

【0057】

また、網点画線部の色である1／多次色について説明する。1次色とは複数の版の内の1つの版のインキによる色で、多次色とは、例えば、2次色、3次色、4次色等で、2次色とは複数の版の内の2つの版のインキを組み合わせによる色、3次色とは複数の版の内の3つの版のインキを組み合わせによる色、4次色とは複数の版の内の4つの版のインキを組み合わせによる色のことである。（2次色、3次色、4次色（以下、まとめて2／3／4次色または多次色と記す場合もある。また、1次色もまとめて1／2／3／4次色と記す場合もある。）

また、以下の説明で用いる色特性の値として、光の各波長 λ に対する透過濃度（以下、分光濃度と表記する。）を用いて行う方法について述べる。 30

【0058】

ここで、分光濃度とは、例えば380nmから730nmの間で10nm毎に波長を変えて反射率 R を測定し、その反射率 R から、
 $-0.5 \times \text{LOG}_{10}(R)$
の式により濃度に変換したものである。

【0059】

また、 $L^*a^*b^*$ 表色系の値とは、色を表す表色系の値の1つであり、 L^* 軸、 a^* 軸、 b^* 軸の3次元空間で色を表すもので、 a^*b^* 平面により色あい及び彩度が表され、 L^* は a^*b^* 平面に直交し明度を表す色特性の値である。また、 $L^*a^*b^*$ 表色系の値は、人間の眼の感度に相当するものとしてCIE（Commission Internationale de l'Eclairage；国際照明委員会）で定められた $x\text{-bar}$ 、 $y\text{-bar}$ 、 $z\text{-bar}$ の分光特性（所定の分光特性）で光量を積算して求めたXYZ表色系の値に基づくものである。 40

【0060】

以下、本発明を説明するにあたり、一例としてカラープルーフ作成装置（カラー画像形成装置）に適用した実施の形態を示し、図面を参照して具体的に説明する。

【0061】

（カラープルーフ作成装置の制御構成）

まず、本実施の形態のカラープルーフ作成装置は、印刷機で複数のインキのそれぞれの 50

網点画像をそれぞれの版を用いて印刷用紙上に刷り重ねて印刷して得られる網点画線部の色である1／多次色を目標の色とし、その目標とする色をカラープルフ作成装置における複数の基本色（Y（イエロー）、M（マゼンタ）、C（シアン）、以下「C、M、Y」、「YMC」、「CMY」と順序などを変えて記す場合もある。）の出力強度を変化させて再現しつつカラー画像を出力するものであり、本発明の色補正方法を用いた色調整方法を適用して好適なものである。また、特にインキが顔料を含む場合に好適に作用するものである。また、カラープルフ作成装置が銀塩カラー感光材料（感光材料）に、例えば、R（レッド）、G（グリーン）、B（ブルー）等の波長の異なる複数の光の組み合わせからなる光点を露光して、3つの基本色Y、M、Cの各ドットを発色させることでカラープルフを作成するものの場合に好適に作用する。

10

【0062】

図1にカラープルフ作成装置の機能ブロック図を示す。図1に示すように、本実施の形態のカラープルフ作成装置は、制御部1、色演算部2、カラーチャンネル作成部3、画像記録部4及び入力手段5で構成される。さらに、各部の詳細を以下に述べる。

【0063】

色演算部2は、色演算手段21、色特性テーブル22、係数テーブル23、色テーブル24、色補正手段25、色補正テーブル26及び色情報テーブル27からなる。

【0064】

色特性テーブル22は、インキ単色（1次色）、及び、印刷用紙の地色を測定した各分光濃度を格納する。また、印刷に用いられるインキは、C、M、Y、K（ブラック）、及び、特色（R（赤）、G（緑）等々）である。

20

【0065】

さらに、図2に色特性テーブル22の構成を示す。図2には、1乃至3版の3つを用いた例を示し、各版の単色及び印刷用紙の地色の各分光濃度で構成されている。ただし、分光濃度を示す各数値の表記は省略した。

【0066】

係数テーブル23は、透明度係数a、トラッピング率係数b及び補正係数cを例えば図3に示すように格納する格納手段である。透明度係数aとは、インキの透明度を示す数値で、インキを刷り重ねた場合に、下側となる色の分光濃度を補正するための係数である。また、トラッピング率係数bとは、他のインキに乗りやすいか乗りにくいか、言い換えれば、他のインキ上に乗る状態を示す数値で、上側となるインキの色の分光濃度を補正するための係数である。補正係数cとは、後述する色の推定で用いる式に含まれる補正項に用いる係数である。

30

【0067】

また、インキが完全に透明ならば、透明度係数aは「1」であり、完全に不透明ならば、透明度係数aは「0」であるから、透明度係数aは、0から1の間の定数である。また、トラッピング率係数bは、印刷用紙についての値を1とすれば、一般的に印刷用紙に比べ、インキに対するのりは落ちるものであるから、トラッピング率係数bは、0から1の間の定数である。

【0068】

また、上述の色特性テーブル22の分光濃度や、係数テーブル23の各係数は、入力手段5を用いて入力される。また、係数テーブル23の各係数は、カラープルフ作成装置の内部に備えられたHDD（Hard Disk Drive）等の記憶手段に当初から組み込まれているものでもよい。

40

【0069】

色演算手段21は、係数テーブル23の各係数を用いて、色特性テーブル22に格納されている各版のインキ単色の分光濃度から刷り重ねて印刷して得られる色の分光濃度を求める演算手段としての機能や、分光濃度を $L^*a^*b^*$ 表色系の値に変換する色変換手段としての機能を備える。詳細な演算方法は後述する。

【0070】

50

色情報テーブル 27 は、各版、または、版の組み合わせについての色情報を格納している。例えば、図 4 に示すように、1 版は C、2 版は特色、3 版は K と各版の色情報と、各版を組み合わせた場合の色情報と格納している。また、この色情報は、入力手段 5 を用いて各版の色情報が入力され、制御部 1 で各版を組み合わせた場合の色情報を作成し格納される。

【0071】

色補正テーブル 26 は、図 5 に示すような構成で、 $L^*a^*b^*$ 表色系の値の補正を要する色の種類と、その補正内容を予め格納している。

【0072】

色補正手段 25 は、色演算手段 21 により求めた $L^*a^*b^*$ 表色系の値を補正するので、色情報テーブル 27 を参照して 1 / 多次色の各色の各々の色の種類を判断する判断手段としての機能、判断した色の種類を色補正テーブル 26 を参照して、その色の種類があればその補正内容に基づいて $L^*a^*b^*$ 表色系の値を補正し、なければそのままとする本発明の色補正手段としての機能、及び、 $L^*a^*b^*$ 表色系の値を色テーブル 24 に格納する機能を備える。

【0073】

色テーブル 24 は、図 6 に示すような構成で、各版または版の組み合わせの $L^*a^*b^*$ 表色系の値を格納する。また、図 6 には、印刷の版に 1 ~ 3 版の 3 つを用いた例を示した。

【0074】

入力手段 5 は、例えば、印刷に使用する版や各版のインキの色、カラープールの作成の指示を入力するためのものである。また、上述の各 1 次色の分光濃度、各係数及び色情報を入力するためのものである。また、入力手段は、例えば、測定器と接続するためのインターフェイスや、分光濃度の測定結果や各係数が入力された FD (Floppy (登録商標) Disk) 等を出し入れ可能に装着する読取装置のようなものであってもよい。

【0075】

カラーチャンネル作成部 3 は、カラーチャンネル演算手段 31 と、参照テーブル 32 及びカラーチャンネルテーブル 33 からなる。

【0076】

参照テーブル 32 は、画像記録部 4 における出力特性として $L^*a^*b^*$ 表色系の値に対応するカラー銀塩感光材料上の各基本色の出力強度の組み合わせとの相関関係を定義した $L^*a^*b^* \rightarrow CMY LUT$ を格納している。この $L^*a^*b^* \rightarrow CMY LUT$ は、本出願人による特願 2003-064629 号の明細書に記載されているように、画像記録部 4 (後述) の C, M, Y の出力強度を最小値 0 から最大値までの間で等分割してそれぞれの出力を組み合わせた複数のカラー画像を配置したカラーチャートを出力し、その複数のカラー画像の $L^*a^*b^*$ 表色系の値を測色し、そのときの C, M, Y の出力強度の組み合わせと $L^*a^*b^*$ 表色系の値とから $CMY \rightarrow L^*a^*b^* LUT$ を作成し、その $CMY \rightarrow L^*a^*b^* LUT$ を用いて $L^*(0 \sim 100)$ 、 a^* 、 $(-127 \sim 128)$ 、 $b^*(-127 \sim 128)$ を等分割したそれぞれの組み合わせに対する C, M, Y の出力強度の組み合わせを収束演算処理をして求めることができる。

【0077】

カラーチャンネル演算手段 31 は、色テーブル 24 に格納されている $L^*a^*b^*$ 表色系の値と参照テーブル 32 に格納されている $L^*a^*b^* \rightarrow CMY LUT$ とに基づいてカラーチャンネルを生成する本発明の生成手段としての機能を有する。例えば、本出願人による特願 2003-064629 号の明細書に記載されているように、 $L^*a^*b^* \rightarrow CMY LUT$ の入力点の $L^*a^*b^*$ で色テーブル 24 に格納されている $L^*a^*b^*$ 表色系の値の $L^*a^*b^*$ 各値の近傍の L^* 2 点 ($L1$ 、 $L2$)、 a^* 2 点 ($a1$ 、 $a2$)、 b^* 2 点 ($b1$ 、 $b2$) を組み合わせた 8 点についての C, M, Y の出力強度と、 $L^*a^*b^*$ 表色系の値の $L^*a^*b^*$ 各値の各入力点との距離とから、格納されている $L^*a^*b^*$ 表色系の値に対する C, M, Y の出力強度の組み合わせを求めることができる

。

【0078】

また、本実施の形態では、参照テーブル32として $L^*a^*b^* \rightarrow CMY \quad LUT$ を格納するように説明したが、参照テーブル32として各基本色の出力強度の組み合わせに対応する $L^*a^*b^*$ 表色系の値との相関関係を定義した $CMY \rightarrow L^*a^*b^* \quad LUT$ を格納しておいてもよい。その場合には、 $L^*a^*b^*$ 表色系の値を出力するための CMY の出力強度の組み合わせを求める際に、 $CMY \rightarrow L^*a^*b^* \quad LUT$ から $L^*a^*b^* \rightarrow CMY \quad LUT$ を求めればよい。従って、本発明の「参照テーブル」としては、 $L^*a^*b^* \rightarrow CMY \quad LUT$ や $CMY \rightarrow L^*a^*b^* \quad LUT$ など、複数の基本色の出力強度と $L^*a^*b^*$ 表色系の値との間の対応関係を示すものであればよい。

10

【0079】

カラーチャンネルテーブル33は、上述の印刷用紙の地色と、各版または版の組み合わせの1／多次色を構成する画像記録部4におけるカラー銀塩感光材料上の CMY の出力強度の組み合わせを図7に示すような構成で格納する。また、出力強度の組み合わせは、例えば、 Y の出力強度を最小値0から最大値140、 M 、 C の出力強度を最小値0から最大値160として示す。

【0080】

画像記録部4は、赤色（ R ）光により銀塩カラー感光材料のマゼンタ発色層（ M 層）を感光させ、緑色（ G ）光により銀塩カラー感光材料のシアン発色層（ C 層）を感光させ、青色（ B ）光により銀塩カラー感光材料のイエロー発色層（ Y 層）を感光させ、現像処理を行い、基本色である Y 、 M 、 C を顕在化して出力させ、カラー画像を形成する。この赤色（ R ）光、緑色（ G ）光、青色（ B ）光による感光は、点順次に画素毎にこれらの色の光を同時に照射して行う。

20

【0081】

制御部1は、入力手段5から入力される各情報を各テーブルへ格納する機能や、各部の制御を行う機能を有すると共に、本発明の制御手段としての機能を有し、画像データから各版毎に分版された網点画像データに基づいて、画像記憶部4での各画素の出力強度の組み合わせをカラーチャンネルテーブル33を参照して求め、画像記録部4で基本色である Y 、 M 、 C の出力強度を変化させて出力するように、カラーチャンネルテーブル33から求めた Y 、 M 、 C の出力強度データを、 B 、 R 、 G の露光出力強度データに変換し、画像記録部4の各色の光の強度を変化させるように制御する。このような機能を実現するために図示しない CPU と、全体の制御を行うためのプログラム、 Y 、 M 、 C の出力強度を変化させるプログラム、及び、各プログラムを実行するときに必要な各種データを記憶すると共に、各プログラムを実行するときのワークエリアを構成するシステムメモリ（図示せず）、を含んで構成される。

30

【0082】

このようにして、カラープルーフ作成装置は、カラー銀塩感光材料上の基本色 Y 、 M 、 C の出力強度を変化させることにより、印刷機で複数の版の各インキの網点画像を刷り重ねて印刷される色を再現してカラープルーフを作成する。

【0083】

40

（色補正方法、及び、その色補正方法を用いる色調整方法）

次に、本発明の色補正方法、及び、その色補正方法を用いる色調整方法について述べる。説明をわかりやすくするために、カラープルーフ作成装置で行う処理の手順を説明しながら、色補正方法及び色調整方法の説明をする。

【0084】

上述の色補正方法を含む色調整方法を適用した本実施の形態のカラープルーフ作成装置における処理の手順について図8に示すフローチャートを用いて説明する。ここで、透明度係数 a 、トラッピング率係数 b 及び補正係数 c は、係数テーブル23に予め格納されている。また、各ステップを、例えば図4ステップS21であれば省略してS21と記すことにする。他のステップも同様である。

50

【0085】

(S21、S22)

図8に示すように、まず、作業者が入力手段5を用いてカラープールの作成の指示とともに、使用する版、各版に用いるインキの色情報、各インキを印刷用紙に印刷したときの分光濃度、及び、印刷用紙の地色の分光濃度を入力すると、制御部1は、この入力を受けて、図2に示すように各分光濃度を色特性テーブル22に格納し、図4に示すように版とともに色情報を色情報テーブル27に格納する（1版にC、2版に特色、3版にKを用いた場合を例にした。）。

【0086】

(S23)

次に、色演算手段21で、複数のインキの版を印刷用紙上に刷り重ねて印刷して得られる多次色の分光濃度を求める。

【0087】

例えば、1版と2版とで構成される色の分光濃度は、下側となる色である1版のインキ（第1の色材）（以下、インキ1と記す）を印刷用紙に印刷して得られる色（以下、色1と記す）の分光濃度を色特性テーブル22から抽出し、この分光濃度をSD1(λ)とする。上側となる色である2版のインキ（第2の色材）（以下、インキ2と記す）を印刷用紙に印刷して得られる色（以下、色2と記す）の分光濃度を色特性テーブル22から抽出し、このSD2(λ)とする。また、印刷用紙の地色（以下、色W1と記す）の分光濃度を色特性テーブル22から抽出し、このSDW1(λ)とする。さらに、トラッピング率

係数b、透明度係数a、及び、補正係数cを係数テーブル23から抽出する。

【0088】

そして、印刷用紙にインキ1にインキ2を刷り重ねて得られる色（以下、色M12と記す）、この場合は、印刷用紙にKとRを刷り重ねて得られる色を推定する。ここで、色M12の分光濃度をSDM12(λ)としてSDM12(λ)を、

$$SDM12(\lambda) = a \times (SD1(\lambda) - SDW1(\lambda)) + b \times (SD2(\lambda) - SDW1(\lambda)) + SDW1(\lambda) - c \times a \times (SD1(\lambda) - SDW1(\lambda)) \times b \times (SD2(\lambda) - SDW1(\lambda))$$
 として求める。

【0089】

第1項では、SD1(λ)をaにより調整している。a×(SD1(λ) - SDW1(λ))は、インキ2を介して得られるインキ1自体の分光濃度を示す。つまり、SD1(λ)からSDW1(λ)を減算することにより、印刷用紙の分光濃度SDW1(λ)を排除したインキ1自体の分光濃度が得られ、さらに、インキ2の透明度を透明度係数aとして掛けることにより、インキ2を介して得られるインキ1自体の分光濃度となっている。

【0090】

第2項では、SD2(λ)をbにより調整している。b×(SD2(λ) - SDW1(λ))は、インキ1上に重ねたときのインキ2自体の分光濃度を示す。つまり、SD2(λ)からSDW1(λ)を減算することにより、印刷用紙の分光濃度SDW1(λ)を排除したインキ2自体の分光濃度が得られ、さらに、インキ2に設定されたトラッピング率

係数bとして掛けることにより、インキ1上に重ねたときのインキ2自体の分光濃度となる。

【0091】

第3項は、上記2項では印刷用紙の分光濃度SDW1(λ)が排除されているので、分光濃度SDW1(λ)を加算している。

【0092】

第4項c×a×(SD1(λ) - SDW1(λ))×b×(SD2(λ) - SDW1(λ))は、補正值算出のための補正項であり、インキ1自体の分光濃度またはインキ2自体の分光濃度が比較的高い濃度を示す波長で、上述の3項の和により得られる分光濃度が測定値に比べ大きくなるために、インキ1自体の分光濃度またはインキ2自体の分光濃度

10

20

30

40

50

が比較的高い濃度のときに減じる値を大きくして補正するように $a \times (SD1(\lambda) - SDW1(\lambda))$ と $b \times (SD2(\lambda) - SDW1(\lambda))$ との積に補正係数 c とを掛けたものである。言い換えれば、 $SD1(\lambda)$ と $SD2(\lambda)$ との積に比例する値となっている。

【0093】

また、ここで用いる各インキに設定された係数値 a 、 b 、及び、 c は、複数の刷り重ねた色について分光濃度 SD を測定し、その複数の刷り重ねた色についての測定による分光濃度と推定による分光濃度の差が最も小さくなるように予め求めておけばよい。

【0094】

同様に 1 版と 3 版とで構成される色の分光濃度、2 版と 3 版とで構成される色の分光濃度を求める。そして、1 版と 2 版と 3 版とで構成される色の分光濃度を求めるが、これは、上述のようにして求めた 1 版と 2 版とで構成される色の分光濃度を $SD1(\lambda)$ として 3 版のインキを印刷用紙に印刷して得られる色の分光濃度を $SD2(\lambda)$ として同様に求めることができる。

【0095】

(S24)

さらに、色特性テーブル 22 に格納されている各分光濃度と S23 で求めた多次色の分光濃度のそれぞれから $L^*a^*b^*$ 表色系の値を求め、色の種類に応じて $L^*a^*b^*$ 表色系の値を補正し、色テーブル 24 に格納する手順を図 9 を用いて説明する。図 9 は本発明の色補正方法の手順を示すフローチャートである。

【0096】

まず、色演算手段 21 で、分光濃度を $L^*a^*b^*$ 表色系の値に変換する (S11)。分光濃度から表色系の値を求める工程は、一般的に知られたものであるから概略のみ記述する。

【0097】

初めに、XYZ 表色系の値の X 、 Y 、 Z を求める。まず、分光濃度 $SDM12(\lambda)$ から各波長の分光反射率 $RM12(\lambda)$

$$RM12(\lambda) = 10^{(-2 \times SDM12(\lambda))}$$

(ただし、 a^b の表記は、 a の b 乗を示す。)

の式により求め、 X は、 $RM12(\lambda)$ に $x(\lambda)$ を掛けた値を全波長 (380 nm から 730 nm) について足し合わせて求め、 Y は、 $RM12(\lambda)$ に $y(\lambda)$ を掛けた値を全波長 (380 nm から 730 nm) について足し合わせて求め、 Z は、 $RM12(\lambda)$ に $z(\lambda)$ を掛けた値を全波長 (380 nm から 730 nm) について足し合わせて求める。この $x(\lambda)$ 、 $y(\lambda)$ 、 $z(\lambda)$ は、CIE (Commission Internationale de l'Eclairage (国際照明委員会)) で定められている CIE1931 XYZ 表色系等色関数 $x(\lambda)$ 、 $y(\lambda)$ 、 $z(\lambda)$ (CIE1931 中では、この x 、 y 、 z の上にはバー (—) が付けられている。) の値と D50 標準光源の値とを掛け合わせた値である。

【0098】

そして、求めた XYZ 表色系の値の X 、 Y 、 Z から、 $L^*a^*b^*$ 表色系の値の L^* 値、 a^* 値、 b^* 値を求める。まず、

$X_d = X / X_0$ 、 $Y_d = Y / Y_0$ 、 $Z_d = Z / Z_0$ とする。ただし、 X_0 、 Y_0 、 Z_0 は、それぞれ $x(\lambda)$ 、 $y(\lambda)$ 、 $z(\lambda)$ を全波長 (380 nm から 730 nm) について足し合わせた値である。そして、

$$X_2 = X_d^{(1/3)} \quad ; X_d > 0.008856 \text{ の場合}$$

$$= X_d \times 7.787 + 16 / 116 \quad ; \text{それ以外の場合}$$

$$Y_2 = Y_d^{(1/3)} \quad ; Y_d > 0.008856 \text{ の場合}$$

$$= Y_d \times 7.787 + 16 / 116 \quad ; \text{それ以外の場合}$$

$$Z_2 = Z_d^{(1/3)} \quad ; Z_d > 0.008856 \text{ の場合}$$

$$= Z_d \times 7.787 + 16 / 116 \quad ; \text{それ以外の場合}$$

と、 X^2 、 Y^2 、 Z^2 を求め、

$$L^* = Y^2 \times 116 - 16$$

$$a^* = 500 \times (X^2 - Y^2)$$

$$b^* = 200 \times (Y^2 - Z^2)$$

と、 L^* 値、 a^* 値、 b^* 値で示される $L^*a^*b^*$ 表色系の値を求める。

【0099】

次に、色補正手段25は、色演算手段21で求めた $L^*a^*b^*$ 表色系の値の版の構成を色情報テーブル27を参照し、その版構成から色の種類を判断する(S12)。さらに、色補正テーブル26を参照し(S13)、その色の種類について $L^*a^*b^*$ 表色系の値を補正しない場合には(S14、N)、色演算手段21で求めた $L^*a^*b^*$ 表色系の値をその色の $L^*a^*b^*$ 表色系の値として色テーブル24に格納する(S16)。補正する場合には(S14、Y)、色演算手段21で求めた $L^*a^*b^*$ 表色系の値を色補正テーブル26の補正内容(後述)に従って補正し(S15)、補正した $L^*a^*b^*$ 表色系の値をその色の $L^*a^*b^*$ 表色系の値として色テーブル24に格納する(S16)。

【0100】

(S25)

次に、カラーチャンネル演算手段31は、色テーブル24に格納された $L^*a^*b^*$ 表色系の値と参照テーブル32の $L^*a^*b^* \rightarrow CMY LUT$ とから、印刷用紙の地色と、1／多次色を構成する版または版の組み合わせの複数の基本色の出力強度の組み合わせを求め、カラーチャンネルテーブル33に図7に示すような構成で格納する。

【0101】

(S26)

そして、制御部1は、カラーチャンネルテーブル33を参照し、画像データから各版毎に分版された網点画像データに基づいて複数の基本色の出力強度を変化させるように画像記録部4を制御し、画像記録部4はその制御に従って画像形成を行う。

【0102】

(補正内容)

ここで、S15で行う色補正について説明する。本実施の形態のような校正用カラープリンタでは、銀塩カラー感光材料の色材の特性から校正用カラープリンタのCの色調を印刷物の $L^*a^*b^*$ 表色系の値に合わせこむ(上述の補正を行わない場合)とC単色の色調が印刷物と違って見える場合がある。また、Kの色調を印刷物の $L^*a^*b^*$ 表色系の値に合わせこむ(上述の補正を行わない場合)とK単色の色調が印刷物と違って見える場合や、濃度が不足して見える場合がある。したがって、C、K、Kと他色との刷り重ね(KC、KM、KY、KR、KG、KB、KCMY)の色(少なくともKを含む組み合わせ)について、一例として後述のような補正を行う。

【0103】

(Cの $L^*a^*b^*$ 表色系の値の補正例)

C(上述の例では1版で印刷した色)について、色補正テーブル26を参照すると、例えば図5に示すように、補正内容が「補正值(L^* : -1、 a^* : +2.5)」とある。したがって、S11で求めた $L^*a^*b^*$ 表色系の値の L^* については補正值[-1.0]で補正し、 a^* については補正值[+2.5]で補正する。例えば、 $L^*a^*b^*$ 表色系の値(L^* 、 a^* 、 b^*)が(52.6、-37.7、-48.3)の場合、補正後の値は(51.6、-35.2、-48.3)となる。

【0104】

(Kの $L^*a^*b^*$ 表色系の値の補正例)

K(上述の例では3版で印刷した色)について、色補正テーブル26を参照すると、例えば図5に示すように、補正内容が「補正テーブル(K)を用いて L^* 値から $L^*a^*b^*$ 表色系の値を新たに求める。」とある。図10に補正テーブル(K)を示す。この補正テーブル(K)は、入力した L^* について、採用すべき $L^*a^*b^*$ 表色系の値(つまり、補正された値)を示す。補正テーブル(K)に基づいてS11で求めた $L^*a^*b^*$ 表色

系の値の L^* 値から、 $L^* a^* b^*$ 表色系の値 (L^* 、 a^* 、 b^*) を求める。つまり、 $L^* a^* b^*$ 表色系の値 (L^* 、 a^* 、 b^*) が (16.0、 a^* 、 b^*) の場合、補正後の値は (15.8、4.4、-2.4) となる。この場合、 a^* 、 b^* は S11 で求めた値に関わらず、 L^* 値に応じて補正テーブルの出力側の値となり、K の色調を合わせることができる。また、 L^* は、補正前の L^* が大きくなるにつれて補正後の L^* が減少する幅が大きくなっており、 L^* が大きい場合、つまり、明度が高いに L^* を大きく減少させて濃度不足を補っている。また、S11 で求めた L^* 値が補正テーブル (K) の入力側の値に対し中間的な値の場合には、前後の点のデータから補間して求める。

【0105】

(K と他色との刷り重ね (KC, KM, KY, KR, KG, KB, KCMY) の $L^* a^* b^*$ 表色系の値の補正例) 10

K と他色との刷り重ね (上述の例では 1 版と 3 版、2 版と 3 版で印刷した色、または、1 版と 2 版と 3 版で印刷した色) について、色補正テーブル 26 を参照すると、例えば図 5 に示すように、補正内容が「補正テーブル (+K) を用いて L^* 値のみ補正。」とある。図 11 に補正テーブル (+K) を示す。この補正テーブル (+K) は、入力 of L^* について、採用すべき L^* 値 (つまり、補正された値) を示す。補正テーブル (+K) に基づいて、S11 で求めた $L^* a^* b^*$ 表色系の値の L^* 値のみを補正する。つまり、 $L^* a^* b^*$ 表色系の値 (L^* 、 a^* 、 b^*) が (16.0、 a^* 、 b^*) の場合、補正後の値は (15.8、 a^* 、 b^*) となる。この場合、 a^* 、 b^* は S11 で求めた値のままで、 L^* 値のみ補正される。また、S11 で求めた L^* 値が補正テーブル (+K) の入力側の値に対し中間的な値の場合には、前後の点のデータから補間して求める。ここで、 L^* についての補正テーブル (+K) の各値は、補正テーブル (K) の L^* についての値と同じであり、K と L^* 値 (明度) の相対関係を維持できる。 20

【0106】

このように、図 8 及び図 9 のフローチャートに示した手順によれば、版構成から色の種類を判断できるので、補正を要する色の種類の $L^* a^* b^*$ 表色系の値を自動的に補正して適切なカラーチャンネルテーブルを生成し、複数のインキの網点画像をそれぞれの版を用いて印刷用紙上に刷り重ねて印刷して得られる 1 / 多次色、及び印刷用紙の色を再現することができる。

【0107】

また、図 8 及び図 9 のフローチャートに示した手順では、分光濃度から $L^* a^* b^*$ 表色系の値を求めたが、複数のインキの網点画像をそれぞれの版を用いて印刷用紙上に刷り重ねて印刷して得られる 1 / 多次色から $L^* a^* b^*$ 表色系の値を測定し、版構成と関連付けして、測定して得られた $L^* a^* b^*$ 表色系の値を版構成から色の種類を判断して補正を要する色の $L^* a^* b^*$ 表色系の値を自動的に補正することができる。 30

【0108】

また、上述の色補正もしくはカラーチャンネルテーブル生成を PC (Personal Computer) 等の情報処理装置を用いて行い、その色補正結果もしくはカラーチャンネルテーブルをフロッピー (登録商標) ディスク等の媒体を介してカラープルーフ作成装置が取得し、カラー画像の形成に用いるようにすることも可能である。 40

【0109】

また、PC 等の情報処理装置とカラープルーフ作成装置とからなる画像出力システムにおいて、上述の色補正もしくはカラーチャンネルテーブル生成する機能を PC 等の情報処理装置に備え、その色補正結果もしくはカラーチャンネルテーブルをインターフェイスを介してカラープルーフ作成装置が取得し、カラー画像の形成に用いるようにすることも可能である。

【0110】

なお、複数のインキの網点画像をそれぞれの版を用いて印刷用紙上に刷り重ねて印刷して得られる多次色を本出願人が特願 2003-292889 で提案したようなインキ 1、インキ 2 及び印刷用紙の $L^* a^* b^*$ 表色系の値と、 $L^* a^* b^*$ 表色系の値の分光特性 50

とは異なる分光特性による濃度を測定し、刷り重ねた色のXYZ表色系の値のうちの少なくとも1つの値についてはL*a*b*表色系の値及び異なる分光特性による濃度を用いて求めてもよい。

【図面の簡単な説明】

【0111】

【図1】本発明に係るカラープルフ作成装置の構成を示す機能ブロック図である。

【図2】本実施の形態の色特性テーブルの構成の一例を示す説明図である。

【図3】本実施の形態の係数テーブルの構成の一例を示す説明図である。

【図4】本実施の形態の色情報テーブルの構成の一例を示す説明図である。

【図5】本実施の形態の色補正テーブルの構成の一例を示す説明図である。

10

【図6】本実施の形態の色テーブルの構成の一例を示す説明図である。

【図7】本実施の形態のカラーチャンネルテーブルの構成の一例を示す説明図である。

【図8】本発明の色調整方法を適用したカラープルフ作成装置における処理手順を示すフローチャートである。

【図9】本発明の色補正方法の手順を示すフローチャートである。

【図10】本発明の色補正に用いる補正テーブルの一例を示す説明図である。

【図11】本発明の色補正に用いる補正テーブルの一例を示す説明図である。

【符号の説明】

【0112】

1 制御部

20

2 色演算部

21 色演算手段

22 色特性テーブル

23 係数テーブル

24 色テーブル

25 色補正手段

26 色補正テーブル

27 色情報テーブル

3 カラーチャンネル作成部

31 カラーチャンネル演算手段

30

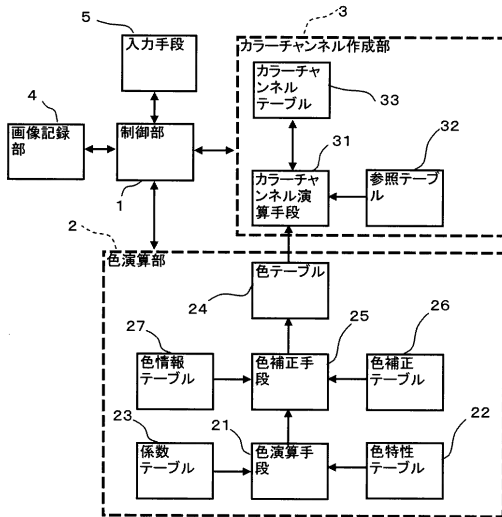
32 参照テーブル

33 カラーチャンネルテーブル

4 画像記録部

5 入力手段

【図 1】



【図 2】

版構成				波長(nm)									
1版	2版	3版	4版	380	390	400	410		690	700	710	720	730
白(W)													
●	—	—	—										
—	●	—	—										
—	—	●	—										
●	●	—	—										
●	—	●	—										
—	●	●	—										
●	●	●	—										

【図 6】

版構成				表色系の値		
1版	2版	3版	4版	L*	a*	b*
W(白)				90.70	0.10	-1.40
●	—	—	—	51.60	-35.20	-48.30
—	●	—	—	58.20	61.80	48.60
—	—	●	—	16.70	4.40	-2.40
●	●	—	—	23.40	2.40	-16.00
●	—	●	—	14.50	-3.30	-5.30
—	●	●	—	14.10	13.10	4.90
●	●	●	—	10.40	4.40	-2.30

【図 7】

版構成				カラープリンタ		
1版	2版	3版	4版	Y	M	C
W(白)				0	0	0
●	—	—	—	0	7	154
—	●	—	—	72	90	0
—	—	●	—	91	128	137
●	●	—	—	62	101	130
●	—	●	—	86	121	190
—	●	●	—	100	163	125
●	●	●	—	98	156	180

【図 3】

透明度係数	トラップン率 係数	補正係数
0.96	0.77	0.75

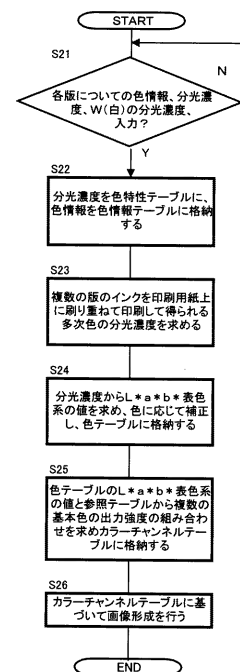
【図 4】

版構成				色情報
1版	2版	3版	4版	
●	—	—	—	C
—	●	—	—	特色
—	—	●	—	K
●	●	—	—	C+特色
●	—	●	—	C+K
—	●	●	—	特色+K
●	●	●	—	C+特色+K

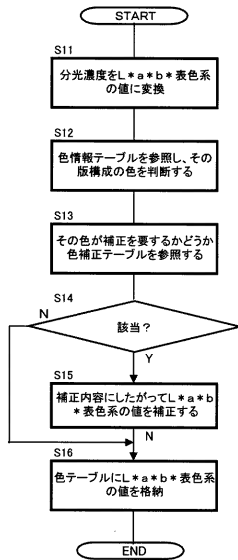
【図 5】

補正色	補正内容
C	補正値(L*: -1.0, a*: +2.5)で補正
M	補正なし
Y	補正なし
B(C+M)	補正なし
G(C+Y)	補正なし
R(M+Y)	補正なし
C+M+Y	補正なし
K	補正テーブル(K)を用いてL*値からL*a*b*表色系の値を求める
Kと他の色	補正テーブル(+K)を用いての刷り重ねL*値のみ補正

【図 8】



【図 9】



【図 10】

入力	出力		
L*	L*	a*	b*
10.0	10.0	4.7	-2.5
12.0	12.0	4.6	-2.5
14.0	14.0	4.5	-2.5
16.0	15.8	4.4	-2.4
18.0	17.4	4.3	-2.4
20.0	19.0	4.2	-2.4
22.0	20.6	4.1	-2.4
24.0	22.2	4.0	-2.4
26.0	23.8	3.9	-2.4
28.0	25.4	3.8	-2.4
30.0	27.0	3.7	-2.4
32.0	29.0	3.6	-2.4

【図 11】

入力	出力
L*	L*
10.0	10.0
12.0	12.0
14.0	14.0
16.0	15.8
18.0	17.4
20.0	19.0
22.0	20.6
24.0	22.2
26.0	23.8
28.0	25.4
30.0	27.0
32.0	29.0

フロントページの続き

Fターム(参考) 5C079 HB01 HB03 HB08 HB11 KA04 KA15 LB01 MA04 MA11 NA03
PA07