

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6021352号
(P6021352)

(45) 発行日 平成28年11月9日 (2016. 11. 9)

(24) 登録日 平成28年10月14日 (2016. 10. 14)

(51) Int. Cl.

F I

G 0 3 G 15/01 (2006. 01)

G 0 3 G 15/01 Y

G 0 3 G 15/00 (2006. 01)

G 0 3 G 15/00 3 0 3

請求項の数 11 (全 20 頁)

(21) 出願番号 特願2012-40341 (P2012-40341)
 (22) 出願日 平成24年2月27日 (2012. 2. 27)
 (65) 公開番号 特開2013-174801 (P2013-174801A)
 (43) 公開日 平成25年9月5日 (2013. 9. 5)
 審査請求日 平成27年2月26日 (2015. 2. 26)

(73) 特許権者 000001007
 キヤノン株式会社
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
 (74) 代理人 100123559
 弁理士 梶 俊和
 (74) 代理人 100066061
 弁理士 丹羽 宏之
 (74) 代理人 100177437
 弁理士 中村 英子
 (72) 発明者 横山 健
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ
 ヤノン株式会社内

審査官 齋藤 卓司

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 カラー画像形成装置及び補正方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

転写材上にトナー画像を形成する画像形成手段と、
 前記画像形成手段により転写材上に形成されたトナー画像を定着する定着手段と、
 前記定着手段により定着された転写材上のトナー画像を検知する検知手段と、
 前記検知手段によりトナー画像を検知した結果を補正するための第一基準と、
 所定条件下で前記第一基準を検知した結果である第一絶対値と、前記所定条件下とは異なる条件下で前記第一基準を検知した結果である第一実測値とに基づき、前記検知手段により検知されたトナー画像の検知結果を補正する補正手段と、
 前記画像形成手段が形成するトナー画像の濃度又は色度を制御する制御手段と、
 を備え、

前記補正手段は、前記第一基準とは異なる第二基準であって、既知の反射率を有する前記第二基準の既知の反射率である第二絶対値と、前記所定条件下とは異なる条件下で前記検知手段により前記第二基準を検知した結果である第二実測値とに基づき、前記第一絶対値を補正し第一補正結果を求め、前記第一補正結果と前記第一実測値とに基づき、前記トナー画像の検知結果を補正して第二補正結果を求め、

前記制御手段は、前記第二補正結果に基づき、前記トナー画像の濃度又は色度を制御することを特徴とするカラー画像形成装置。

【請求項 2】

前記第一基準は、前記検知手段に対向して設置されることを特徴とする請求項 1 に記載

10

20

のカラー画像形成装置。

【請求項 3】

前記第一基準を取り外して前記第一基準が設置されていた箇所に前記第二基準を設置し、前記検知手段により前記第二基準を検知したのち、前記第二基準を取り外して前記第一基準を再び設置することを特徴とする請求項 2 に記載のカラー画像形成装置。

【請求項 4】

前記第二基準はシート材であり、前記検知手段まで搬送されることにより、前記検知手段により検知されることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のカラー画像形成装置。

【請求項 5】

前記検知手段は、前記画像形成装置から着脱可能に設置され、前記画像形成装置にフラットケーブルを介して接続されることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のカラー画像形成装置。

10

【請求項 6】

前記検知手段を前記画像形成装置から取り外して、前記第二基準を検知することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のカラー画像形成装置。

【請求項 7】

前記第一基準を前記検知手段により検知した結果及び前記第二基準を前記検知手段により検知した結果に基づき、前記第一基準の汚れを検知することを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載のカラー画像形成装置。

【請求項 8】

20

前記第一基準を前記検知手段により検知した結果及び前記第二基準を前記検知手段により検知した結果に基づき、前記検知手段の異常を検知することを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載のカラー画像形成装置。

【請求項 9】

前記第二基準を検知した結果は記憶手段に記憶されており、前記記憶手段に記憶された前記第二基準を検知した結果を用いて前記第一基準を検知した結果を補正することを特徴とする請求項 1 乃至 8 のいずれか 1 項に記載のカラー画像形成装置。

【請求項 10】

前記検知手段は分光カラーセンサであることを特徴とする請求項 1 乃至 9 のいずれか 1 項に記載のカラー画像形成装置。

30

【請求項 11】

転写材上にトナー画像を画像形成手段により形成する形成工程と、

転写材上に形成されたトナー画像を定着手段により定着する定着工程と、

定着された転写材上のトナー画像を検知手段により検知する検知工程と、

所定条件下で前記検知手段によりトナー画像を検知した結果を補正するための第一基準を検知した結果である第一絶対値と、前記所定条件下とは異なる条件下で前記第一基準を検知した結果である第一実測値とに基づき、前記検知手段により検知されたトナー画像の検知結果を補正手段により補正する補正工程と、

前記画像形成手段が形成するトナー画像の濃度又は色度を制御手段により制御する制御工程と、
を備え、

40

前記補正工程において、前記補正手段は、前記第一基準とは異なる第二基準であって、既知の反射率を有する前記第二基準の既知の反射率である第二絶対値と、前記所定条件下とは異なる条件下で前記検知手段により前記第二基準を検知した結果である第二実測値とに基づき、前記第一絶対値を補正し第一補正結果を求め、前記第一補正結果と前記第一実測値とに基づき、前記トナー画像の検知結果を補正して第二補正結果を求め、

前記制御工程において、前記制御手段は、前記補正工程において求めた前記第二補正結果に基づき、前記トナー画像の濃度又は色度を制御することを特徴とする補正方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

50

【 0 0 0 1 】

本発明は、カラープリンタ、カラー複写機等の電子写真方式やインクジェット方式等のカラー画像形成装置の色識別法により得られた情報を用いて画像処理部を制御するカラー画像形成装置及び補正方法に関する。

【 背景技術 】

【 0 0 0 2 】

近年、カラープリンタ、カラー複写機等の電子写真方式やインクジェット方式等を採用したカラー画像形成装置には、出力画像の高画質化が求められている。特に電子写真方式のカラー画像形成装置の場合は、環境の変化や長時間の使用による装置各部の変動に起因する画像の濃度の変動により、カラーバランスが崩れてしまうおそれがあるため、常に一定の階調 - 濃度特性を保つ必要がある。そこで、カラー画像形成装置に、転写、定着後に転写材上の単色トナー画像の濃度又はフルカラー画像の色を検知する濃度又は色度センサ（以下、カラーセンサという）を設置する。そして、濃度又は色度制御用カラートナーパッチ（以下パッチという）を転写材上に形成し、カラーセンサにより検知した濃度又は色度を露光量、プロセス条件、ルックアップテーブル（以下、LUT）などのプロセス条件にフィードバックする。以上の構成により、転写材上に形成した最終出力画像の濃度又は色度制御を行う。例えば、測定した濃度からガンマ特性制御や、測定した色度からカラーマッチングテーブルや色分解テーブルの補正を実行する。これは、インクジェット方式のプリンタにおいても同様である。

【 0 0 0 3 】

カラーセンサを用いてパッチの濃度又は色度を検知するためには、以下の理由によりセンサ出力校正用の白色等の基準板等が必要となる。第1の理由は、センサを構成する発光素子や受光素子の分光特性のバラツキを校正する必要があるからである。第2の理由は、センサを構成する発光部及び受光部の経時変化や周囲温度変化により、同じパッチを検知しても出力が異なることがあるからである。第3の理由は、通常印字時に多くの転写材がセンサ付近を通過することにより、紙粉やトナー又はインクが飛び散り、センサ表面に堆積や付着することによりセンサ出力の低下を招くからである。また、カラーセンサを用いてパッチの絶対濃度又は絶対色度を検知するためには、センサ出力校正用の濃度又は色度の絶対値が既知である白色等の基準板等が必要となる。

【 0 0 0 4 】

例えば、特許文献1では、フィルタ形式のカラーセンサを用い、図9に示すような濃度、色度の計測工程を行っている。まず、ステップ（以下、Sとする）1001、S1002では、白色基準板等の絶対基準によるカラーセンサの調整工程が実行される。具体的には、S1001で、カラーセンサにより絶対基準のRGB出力実測値 $D_{ref}(i)$ （ $i = r, g, b$ 、以下同様）が検知される。S1002で、検知した絶対基準のRGB出力実測値 $D_{ref}(i)$ と、予め記憶しておいたRGB出力理論値 $O_{ref}(i)$ とから補正係数 $O_{ref}(i) / D_{ref}(i)$ を求める。また、S1003、S1004では、調整されたカラーセンサによる絶対濃度又は絶対色度の計測工程が実行される。具体的には、S1003でカラーセンサによりパッチのRGB出力実測値 $D(i)$ が検知される。S1004で数式1のように、検知したパッチのRGB出力実測値 $D(i)$ に補正係数 $O_{ref}(i) / D_{ref}(i)$ を一律に掛け、絶対基準を用いて補正されたRGB出力値 $O(i)$ へ変換する。

$$O(i) = D(i) \times O_{ref}(i) / D_{ref}(i) \quad (i = r, g, b) \quad (\text{数式1})$$

【 0 0 0 5 】

また、分光測光方式のカラーセンサによる計測の場合も同様に、絶対基準によるカラーセンサの調整工程と、調整されたカラーセンサによる分光反射率の計測工程が実行される。ここで、 $D_{ref}(m)$ は絶対基準の分光出力実測値、 $O_{ref}(m)$ は分光出力理論値、 $D(m)$ はパッチの分光出力実測値、 $O(m)$ は絶対基準を用いて補正されたパッチの分光出力値とする。尚、 m は可視光の波長帯の波長であり、例えば380nmから730nmの範囲で任意の波長を示す。数式2のように、求めたパッチの分光出力実測値 D （

m) に補正係数 $O_{ref}(m) / D_{ref}(m)$ を一律に乘じ、絶対基準を用いて補正された分光出力値 $O(m)$ へ変換する。

$O(m) = D(m) \times O_{ref}(m) / D_{ref}(m)$ ($m = 380, 390 \dots, 730$) (数式 2)

尚、以降、絶対基準である基準板を白色として説明するが、基準板は濃度又は色度の絶対値が既知である色であればよく、白色でなくてもよい。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献 1】特開 2003 149903 号公報

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかし、カラーセンサ出力校正用の絶対基準として一般的によく使用される白色基準板は、例えばカラーセンサからの光の照射によって、長時間経過後に黄変が生じ、初期の白色基準板に比べて変色が生じる場合がある。また、白色基準板は、カラーセンサと同様に紙粉やトナー又はインクが飛び散り、絶対基準として使えなくなることがある。白色基準板が汚れや変色した状態でカラーセンサ出力の校正を行うと、カラーセンサの出力値は実際のパッチの濃度又は色度とは異なった値を出力することとなる。そして、その結果を用いて濃度又は色度制御を実施すると、カラーバランスはとれず、所望の濃度 - 階調特性も得られない。そればかりか、カラーバランスを逆に崩してしまうような濃度 - 階調特性となるおそれがある。

20

【0008】

本発明は、このような状況のもとでなされたもので、センサ出力の校正を精度よく行い、センサによる濃度又は色度の検知精度を向上させることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

前述の課題を解決するために、本発明は以下の構成を備える。

【0010】

(1) 転写材上にトナー画像を形成する画像形成手段と、前記画像形成手段により転写材上に形成されたトナー画像を定着する定着手段と、前記定着手段により定着された転写材上のトナー画像を検知する検知手段と、前記検知手段によりトナー画像を検知した結果を補正するための第一基準と、所定条件下で前記第一基準を検知した結果である第一絶対値と、前記所定条件下とは異なる条件下で前記第一基準を検知した結果である第一実測値とに基づき、前記検知手段により検知されたトナー画像の検知結果を補正する補正手段と、前記画像形成手段が形成するトナー画像の濃度又は色度を制御する制御手段と、を備え、前記補正手段は、前記第一基準とは異なる第二基準であって、既知の反射率を有する前記第二基準の既知の反射率である第二絶対値と、前記所定条件下とは異なる条件下で前記検知手段により前記第二基準を検知した結果である第二実測値とに基づき、前記第一絶対値を補正し第一補正結果を求め、前記第一補正結果と前記第一実測値とに基づき、前記トナー画像の検知結果を補正して第二補正結果を求め、前記制御手段は、前記第二補正結果に基づき、前記トナー画像の濃度又は色度を制御することを特徴とするカラー画像形成装置。

30

40

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、センサ出力の校正を精度よく行い、センサによる濃度又は色度の検知精度を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図 1】実施例 1 のフィルタ方式の濃度センサの構成を示す図

50

【図 2】実施例 1 ~ 6 の画像形成装置を説明する図

【図 3】実施例 1 の画像処理部における処理を示すフローチャート

【図 4】実施例 1 の絶対濃度、実施例 2 の絶対色度の計測工程を説明するフローチャート

【図 5】実施例 1 の階調制御を説明するグラフ

【図 6】実施例 1、4 の第二の白色基準板を濃度センサに接触させる画像形成装置の構成図

【図 7】実施例 2 の分光方式のカラーセンサの構成を示す図、実施例 3 のカラーセンサを取り外す画像形成装置の構成図

【図 8】実施例 6 のセンサや白色基準板の異常検知処理を説明するフローチャート

【図 9】従来例の濃度、色度の計測工程を説明するフローチャート

10

【発明を実施するための形態】

【0013】

以下本発明を実施するための形態を、実施例により詳しく説明する。

【実施例 1】

【0014】

実施例 1 で説明するカラー画像形成装置は、画像処理部と画像形成部から構成され、画像形成部に所定の濃度色を検知する検知手段が搭載される。

【0015】

[濃度センサの構成]

濃度を検知する検知手段として図 1 (a) にフィルタ方式の濃度センサの構成を示す。濃度センサ 42 は、白色発光手段である白色 LED 53 と、異なる 3 色以上のオンチップフィルタ付き受光手段である RGB オンチップフィルタ付き電荷蓄積型センサ 54 と、により構成される。RGB 3 種類のフィルタを通して対象物からの反射光を検知することで、所定の濃度を検知することが可能となっている。また、濃度センサ 42 には、メモリ 55 が搭載され、メモリ 55 には白色基準板の絶対濃度値や、白色基準板や濃度 - 階調特性制御用パッチパターン (以下、トナーパッチということもある) の検出値を保存する領域が確保される。

20

【0016】

白色 LED 53 を濃度 - 階調特性制御用パッチパターン 104 が形成された転写材 11 に対して例えば斜め 45 度より入射させ、0 度方向への乱反射光強度を RGB オンチップフィルタ付き電荷蓄積型センサ 54 により検知する。RGB オンチップフィルタ付き電荷蓄積型センサ 54 の受光部は、図 1 (b) のように RGB が独立した画素となっている。また、RGB の 3 画素のセットが、複数セット並んでいるものでも良い。また、転写材 11 の搬送パスを挟むように、濃度センサ 42 の対向には、第一の白色基準板 43 (第一基準) が配置される。

30

【0017】

尚、RGB オンチップフィルタ付き電荷蓄積型センサ 54 の電荷蓄積型センサは、フォトダイオードでも良い。また、本実施例は入射角が 45 度、反射角が 0 度の構成で説明しているが、例えば入射角が 60 度の構成で入射角度を浅く設定してもよい。また、入射角が 0 度、反射角が 45 度の構成に設定してもよい。更に、異なる 3 色以上の発光手段である RGB 3 色がそれぞれに発光する LED と、受光手段であるセンサにフィルタを設けない構成としても良い。

40

【0018】

[画像形成装置のブロック図]

図 2 (a) は画像形成装置を説明する概略図である。画像形成装置の画像処理部 122 と画像形成部 121 はビデオインターフェース (VIF と図示) で接続され、画像処理部 122 が外部端末のホストコンピュータ 123 や不図示のネットワークに接続される。画像処理部 122 の例えばメモリ等の記憶手段には、色変換に用いるカラーマッチングテーブル 131、色分解テーブル 132、濃度補正テーブル 133 が記憶されている。また、画像形成部 121 には、濃度センサ 42、カートリッジ 116、画像形成処理や濃度セン

50

サ 4 2 からの計測結果を処理する C P U 5 6 が搭載される。ここで、カートリッジ 1 1 6 は、イエロー色、マゼンタ色、シアン色、ブラック色に対応して、それぞれカートリッジ 1 1 6 Y、カートリッジ 1 1 6 M、カートリッジ 1 1 6 C、カートリッジ 1 1 6 K を有する構成であるが、以下単にカートリッジ 1 1 6 とする。

【 0 0 1 9 】

尚、画像形成部 1 2 1 は、表示部 6 0 2、操作部 6 0 3、メモリ 6 0 6 を備える。また、濃度センサ 4 2 はメモリ 5 5 を有し、カートリッジ 1 1 6 はメモリ 5 0 を有する。

【 0 0 2 0 】

[画像処理部]

図 2 (a) の画像処理部 1 2 2 における処理の一例を示す図 3 のフローチャートを用い、画像処理部 1 2 2 における処理と濃度センサ 4 2 での補正について説明する。ステップ (以下、S とする) 1 3 1 で画像処理部 1 2 2 は、ホストコンピュータ 1 2 3 から出力された R G B 信号を、予め用意されているカラーマッチングテーブル 1 3 1 により、デバイス R G B 信号 (以下 D e v R G B 信号という) に変換する。より詳しくは、画像処理部 1 2 2 は、ホストコンピュータ 1 2 3 等から送られてくる画像の色を表す R G B 信号をカラー画像形成装置の色再現域に合わせたデバイス R G B 信号 (以下 D e v R G B という) に変換する。S 1 3 2 で、画像処理部 1 2 2 は、色分解テーブル 1 3 2 により、D e v R G B 信号をカラー画像形成装置のトナー色材色である C M Y K 信号に変換する。

【 0 0 2 1 】

S 1 3 3 で、画像処理部 1 2 2 は、各々のカラー画像形成装置に固有の階調 - 濃度特性を補正する濃度補正テーブル 1 3 3 により、C M Y K 信号を階調 - 濃度特性の補正を加えた C ' M ' Y ' K ' 信号へ変換する。S 1 3 4 で画像処理部 1 2 2 は、ハーフトーンテーブルを用いてハーフトーン処理を行い、C ' ' M ' ' Y ' ' K ' ' 信号へ変換する。S 1 3 5 で、画像処理部 1 2 2 は、P W M (P u l s e W i d t h M o d u l a t i o n) テーブルにより、C ' ' M ' ' Y ' ' K ' ' 信号に対応する後述の図 2 (b) のスキャナ部 3 の露光時間 T c、T m、T y、T k へ変換する。画像処理部 1 2 2 は、露光時間 T c、T m、T y、T k の情報を、ビデオインターフェースを介して画像形成部 1 2 1 へ出力する。尚、ハーフトーンテーブルや P W M テーブルは、例えば画像処理部 1 2 2 のメモリ等の記憶手段に記憶されている (図 2 (a) には不図示) 。

【 0 0 2 2 】

[カラー画像形成装置の構成]

図 2 (b) を用いて、濃度センサ 4 2 を搭載するカラー画像形成装置について説明する。尚、本実施例のカラー画像形成装置は、例えばイエロー (M)、マゼンタ (M)、シアン (C)、ブラック (K) の 4 色のカラー画像形成装置であり、以降必要な場合を除き、符号の添え字 Y、M、C、K は省略する。図 2 (b) は、画像形成部 1 2 1 の構成を示す断面図である。カラー画像形成装置である画像形成部 1 2 1 は、中間転写ベルト 2 7 を採用したタンデム方式のカラー画像形成装置である。

【 0 0 2 3 】

画像形成部 1 2 1 の動作を説明する。画像形成部 1 2 1 は、現像色数 (例えば 4 色) 並置したステーション毎の感光ドラム 1、注入帯電器 4、カートリッジ 1 1 6 を備える。画像形成部 1 2 1 は、更に、スリーブ 2 を有する現像器、1 次転写ローラ 7、中間転写ベルト 2 7、2 次転写ローラ 1 0 5 T、定着部 3 0 を備える。

【 0 0 2 4 】

感光ドラム 1 は、アルミシリンダの外周に有機光導伝層を塗布して構成し、図示しない駆動モータの駆動力が伝達されて回転するもので、駆動モータは感光ドラム 1 を画像形成動作に応じて反時計周り方向に回転させる。一次帯電手段として、ステーション毎にイエロー (Y)、マゼンタ (M)、シアン (C)、ブラック (K) の感光ドラム 1 を一様に帯電させるための 4 個の注入帯電器 4 が備えられている。スキャナ部 3 は、画像処理部 1 2 2 が変換した露光時間 (例えば、T y、T m、T c、T k (図 3 参照)) に基づいてレーザ光を点灯させ、感光ドラム 1 に露光光を照射する。そして、感光ドラム 1 の表面を選択

10

20

30

40

50

的に露光することにより、静電潜像が形成される。感光ドラム 1 上の静電潜像を可視化するために、ステーション毎にイエロー（Y）、マゼンタ（M）、シアン（C）、ブラック（K）の現像を行う 4 個の現像手段である現像器を備える構成で、各現像器はスリーブ 2 を有する。スリーブ 2 を有する現像器は、感光ドラム 1 上の静電潜像を現像して単色トナー像を形成する。感光ドラム 1 上の単色トナー像は、転写部 T 1 において 1 次転写ローラ 7 により中間転写ベルト 2 7 上に転写される。

【0025】

中間転写ベルト 2 7 は、感光ドラム 1 に接触しており、カラー画像形成時に感光ドラム 1 の回転に伴って時計周り方向に回転する。そして、転写部 T 1 において 1 次転写ローラ 7 により中間転写ベルト 2 7 上に単色トナー像が転写され、各色の単色トナー像が順次重畳されて転写されることにより多色トナー像が形成される。その後、中間転写ベルト 2 7 に 2 次転写ローラ 1 0 5 T が接触して転写材 1 1 を挟持搬送し、中間転写ベルト 2 7 上に重畳して形成された多色トナー像は、2 次転写ローラ 1 0 5 T により転写材 1 1 へ転写される。

10

【0026】

転写材 1 1 は、2 次転写ローラ 1 0 5 T により転写材 1 1 上の所望の位置に中間転写ベルト 2 7 上の多色トナー像が転写されるタイミングで、給紙部 9 から搬送路上に搬送される。尚、感光ドラム 1 上に静電潜像を形成する工程から転写材 1 1 上に 2 次転写ローラ 1 0 5 T によりトナー像を転写するまでの工程を行う手段を、本実施例では画像形成手段とする。即ち、転写材 1 1 上にトナー画像を形成する手段を画像形成手段とする。

20

【0027】

定着部 3 0（定着手段）は、転写材 1 1 を搬送させながら、転写された多色トナー像を溶融定着させるものであり、転写材 1 1 を加熱する定着ローラ 3 1 と転写材 1 1 を定着ローラ 3 1 に圧接させるための加圧ローラ 3 2 を備えている。多色トナー像が転写された転写材 1 1 は定着ローラ 3 1 と加圧ローラ 3 2 により搬送されるとともに、熱及び圧力を加えられ、トナーが表面に定着される。トナー像定着後の転写材 1 1 は、その後排出口ローラ 2 5 によって排紙トレイ 2 6 に排出して画像形成動作を終了する。濃度の調整処理等のために転写材 1 1 上に形成されるパッチは、上述のような画像形成処理により形成される。尚、濃度の調整処理等のために形成されるトナーパッチは、例えば公知の画像パターンを使用するものとし、トナーパッチの説明は省略する。

30

【0028】

所定の画像パターンの濃度を検知する濃度センサ 4 2 は、図 2（b）のカラー画像形成装置において転写材搬送路の定着部 3 0 より下流に、転写材 1 1 の画像形成面へ向けて配置される。転写材 1 1 の搬送路を挟むように濃度センサ 4 2 の対向に第一の白色基準板 4 3 が配置される。そして、濃度センサ 4 2 は、第一の白色基準板 4 3 や、転写材 1 1 上に形成された定着後のトナーパッチを検知し RGB 出力値を CPU 5 6 に出力する。CPU 5 6 は、濃度センサ 4 2 による検知後、濃度センサ 4 2 から出力された RGB 出力値を絶対濃度に変換し、ビデオインターフェースを介して画像処理部 1 2 2 へ出力し、画像処理部 1 2 2 の濃度補正テーブル 1 3 3 へフィードバックさせる。尚、1 1 0 a は後述する搬送コ口である。

40

【0029】

〔本実施例の絶対濃度の計測工程〕

図 2（c）は、後述する本実施例の計測システムにおいて、第一の白色基準板 4 3 の絶対濃度値を調整する第二の白色基準板 4 4（第二基準）である。図 4 を用い、本実施例特有の絶対濃度の計測システムによる計測工程について説明する。尚、図 4 中「濃度（色度）」と記載している箇所は、本実施例では「濃度」を用い、「（色度）」は後述する実施例 2 で用いる。計測工程は、第一の絶対基準による第一の調整工程、絶対濃度の計測、第二の絶対基準によって第一の絶対基準を調整（補正）する第二の調整工程の 3 工程からなる。絶対濃度の計測を行う前に、第一の調整工程は必ず行う。ここで、第一の絶対基準とは、第一の白色基準板 4 3 のことを指し、第二の絶対基準とは、第二の白色基準板 4 4 の

50

ことを指す（図４においても同様）。

【００３０】

第一の白色基準板４３は、例えばプラスチックのような材質のものであり、画像形成装置の使用時に色味が安定している白色のものであればよく、比較的安価な材質のものをを用いることができる。また、第一の白色基準板４３は、汎用性がありどのようなタイプの画像形成装置にも搭載可能となっており、管理も容易なものである。このような第一の白色基準板４３は、例えば濃度センサ４２からの光の照射により、長時間の使用によって黄変が生じ、使用初期の第一の白色基準板４３に比べて変色が生じる場合がある。

【００３１】

一方、第二の白色基準板４４は、例えば陶器のような比較的高価な材質のものであり、例えばサービスマンにより管理されている。第二の白色基準板４４は、予め色度がわかっているもので単に色味が安定しているというだけでなく、長時間経過しても、例えば濃度センサ４２からの光の照射によって黄変が生じないものである。このように、第二の白色基準板４４は、高価であることや管理を厳重に行わなければならないこと等から、第二の白色基準板４４を汎用として第一の白色基準板４３に代えて画像形成装置に搭載することは想定していない。

【００３２】

（第一の調整工程）

例えば工場出荷時、カラー画像形成装置に配置された濃度センサ４２のメモリ５５には、濃度センサ４２の対向に配置された第一の白色基準板４３のＲＧＢ絶対値の初期値 $O_{ref1}(i)$ が保存される。ＲＧＢ絶対値とは絶対濃度に変換可能な値であり、即ち、ＲＧＢ絶対値は絶対濃度との相関関係が明確になっている値である。本実施例において、第一の白色基準板４３のＲＧＢ絶対値の初期値 $O_{ref1}(i)$ は、工場出荷時に反射濃度計などにより値付けられた反射率（ $i = r, g, b$ ）である。ここで光学濃度 OD 、反射率 R （ $0 \sim 1.0$ ）とし、光学濃度 OD と反射率 R の関係を記す。

$$OD = \log_{10} (1/R) \quad \text{数式 3}$$

$$R = 10^{-OD} \quad \text{数式 4}$$

数式４により、反射濃度計などにより計測される光学濃度 OD は反射率 R に変換が可能となる。また、数式３により反射率 R は光学濃度 OD に変換が可能となる。

【００３３】

本実施例では、濃度センサ４２で転写材１１上のＣ、Ｍ、Ｙ、Ｋ各色の濃度を測定し、画像処理部１２２の階調・濃度特性を補正する濃度補正テーブル１３３にフィードバックする場合を例に説明する。まず、濃度センサ４２でトナーパッチを計測する前準備として、第一の白色基準板４３を用いた第一の調整工程について説明する。Ｓ１００でＣＰＵ５６は、第二の調整工程を実施するか否かを判断し、第二の調整工程を実施せず第一の調整工程を実施する場合にはＳ１０１の処理に進み、第二の調整工程を実施する場合には、Ｓ１０５の処理に進む。尚、ＣＰＵ５６は、第二の調整工程を実施するか否かを、例えば印字枚数が所定の枚数に達したか否か等に基づいて判断する。

【００３４】

Ｓ１０１でＣＰＵ５６は、濃度センサ４２により濃度センサ４２の対向に設置された第一の白色基準板４３を検知し、ＲＧＢ実測値 $D_{ref1}(i)$ を得る。尚、後述する第二の調整工程を実施した後に第一の調整工程を実施する場合には、後述するＳ１０８の処理でＳ１０１と同様の処理を行うため、この場合はＳ１０１の処理を行わずＳ１０２の処理に進んでもよい。Ｓ１０２でＣＰＵ５６は、検知した第一の白色基準板４３のＲＧＢ実測値 $D_{ref1}(i)$ と、予めメモリ５５に記憶しておいた第一の白色基準板４３のＲＧＢ絶対値の初期値（反射率） $O_{ref1}(i)$ とから補正係数を算出する。具体的には、ＣＰＵ５６は、補正係数 $O_{ref1}(i) / D_{ref1}(i)$ を算出する。そして、ＣＰＵ５６は、算出した補正係数 $O_{ref1}(i) / D_{ref1}(i)$ をメモリ５５に保存する。

【００３５】

(絶対濃度の計測)

次に、第一の調整工程後の絶対濃度の計測工程であるトナーパッチの反射率の計測について説明する。S103でCPU56は、通紙動作を開始し、濃度センサ42の対向を転写材11上に形成されたトナーパッチが通過するタイミングで、トナーパッチ(図中、単にパッチ)を検知してRGB実測値 $D(i)$ を得る。尚、CPU56は、例えば、トナーパッチの搬送方向の先頭に位置する所定の画像の検知に基づきトナーパッチが濃度センサ42へ到達したことを検知できる。また、例えば、転写材11の搬送速度と濃度センサ42の搬送路上における位置とから、不図示のタイマ等により、トナーパッチが濃度センサ42へ到達する時間を管理する構成としてもよい。

【0036】

S104でCPU56は、次の数式5のように、得られたトナーパッチのRGB実測値 $D(i)$ と、S102で算出しメモリ55に保存しておいた補正係数 $O_{ref1}(i)/D_{ref1}(i)$ とからトナーパッチの反射率 $O(i)$ を算出する。具体的には、CPU56(補正手段)は、トナーパッチのRGB実測値 $D(i)$ に補正係数 $O_{ref1}(i)/D_{ref1}(i)$ を乗じ、第一の白色基準板43を用いて補正されたトナーパッチの反射率 $O(i)$ へ変換する。

$O(i) = D(i) \times O_{ref1}(i) / D_{ref1}(i) \quad (i = r, g, b)$ 数式5

【0037】

CPU56は、変換したトナーパッチの反射率 $O(i)$ を、数式3(反射率Rとしている)により絶対濃度値 $OD(i)$ に変換し、メモリ55に保存する。同様に複数個のトナーパッチを検知し、複数個のトナーパッチに対応する反射率 $O(i)$ を算出して保存し、一括か又は分割して複数トナーパッチの絶対濃度値をカラー画像形成装置のメモリ606(図2(a)参照)に転送する。以上の説明より、画像形成装置に搭載された濃度センサ42により絶対濃度値の算出が可能となる。

【0038】

(階調制御について)

図5を用いて、濃度補正テーブル133に、図4の絶対濃度の計測工程により計測した結果をフィードバックした階調制御について詳しく説明する。ここで、CPU56は、濃度センサ42により検知するトナーパッチが濃度補正を行うためのトナーパッチであるため、単色で濃度を変化させたカラートナーパッチを転写材11上に形成する。ここでは、シアン色の階調補正についてのみ説明するが、マゼンタ、イエロー、ブラックに関しても同様の方法で補正が行われる。

【0039】

図5の横軸は画像データ(%)を表している。また、縦軸は、濃度センサ42の濃度検出値 $OD(r)$ を表している。右側の縦軸は階調補正後画像データ(%)を表している。ここではシアン色の濃度を検知するため、補色関係にある赤のフィルタを用いたRGBのRED出力から濃度を求めている。また、図中の黒丸印は、転写材11上にシアンで形成したC1、C2、C3、C4、C5、C6、C7、C8の8階調トナーパッチに対する濃度センサ42の出力濃度値を表している。即ち、黒丸印で示されたC1~C8は、CPU56が図4のS103で検知した反射率 $D(i)$ を、数式3(反射率をRとしている)により濃度 OD に変換した値をプロットしたものである。次に、直線Tは、画像濃度制御の目標階調濃度特性を表す。本実施例では、画像データと濃度の関係が比例関係になるように目標階調濃度特性Tを定めている。曲線は、階調制御を実施していない状態での濃度階調特性を表している。尚、トナーパッチを形成していない階調(黒丸と黒丸の間)の濃度については、CPU56は、原点及びC1、C2、C3、C4、C5、C6、C7、C8を通るように例えばスプライン補間を行い算出する。

【0040】

曲線Dは、本制御で算出される階調補正曲線を表しており、補正前の階調特性の目標階調濃度特性Tに対する対称ポイントを求めることにより算出される。尚、階調補正曲線Dの計算は、画像形成部121のCPU56で実行され、更に算出された階調補正曲線D

10

20

30

40

50

は、離散的な値の濃度補正テーブルとして画像形成部 1 2 1 のメモリ 6 0 6 に一時記憶される。画像形成部 1 2 1 のメモリ 6 0 6 に一時記憶された濃度補正テーブルは、ビデオインターフェースを介して画像処理部 1 2 2 に送信される。送信された濃度補正テーブルは、画像処理部 1 2 2 の濃度補正テーブル 1 3 3 として記憶され、濃度センサ 4 2 で検知した絶対濃度による階調補正制御の濃度補正テーブルの作成動作は終了する。

【 0 0 4 1 】

(第二の調整工程)

図 2 (c) の第二の白色基準板 4 4 を用い、第一の調整工程に用いる第一の白色基準板 4 3 の絶対出力値を調整する、第二の調整工程について説明する。第二の調整工程は、図 4 の S 1 0 0 で、C P U 5 6 が第二の調整工程を実施すると判断した場合に S 1 0 5 以降の処理で実施される。C P U 5 6 は、例えば、通紙枚数 (ページカウント) や画像形成装置の稼働時間、又は画像データのピクセルカウント値等、画像形成装置の稼働時間との相関を示す情報に基づいて、第二の調整工程を実施するとの判断を行う。第二の調整工程は、例えば、画像形成装置の画像処理部 1 2 2 などに累積されたページカウントより、ある程度の枚数を通紙した場合に実施を促すメッセージを図 2 (a) の表示部 6 0 2 に表示し、サービスマンやユーザが行うこととする。第二の調整工程に用いる第二の白色基準板 4 4 は画像形成装置外に保管され、汚れや変色が無いように管理される。しかし、例えば画像形成装置内に配置しても良く、その場合は、トナーや紙粉で汚れない位置に配置する。本実施例では、画像形成装置外に別体としてあるものとして説明する。

【 0 0 4 2 】

第二の白色基準板 4 4 には反射率 $Or ef 2 (i)$ が予め与えられており、S 1 0 5 で C P U 5 6 は、その反射率 $Or ef 2 (i)$ を濃度センサ 4 2 に内蔵されたメモリ 5 5 へ書き込む。例えば、画像形成装置と接続されたホストコンピュータ 1 2 3 や、画像形成部 1 2 1 のオペレーションパネルなどの操作部 6 0 3 からの書き込みを、メーカからの出荷時にメーカ側で又は出荷後にユーザが行う。ここで、既に第二の調整工程を行ったことがあり、メモリ 5 5 に第二の白色基準板 4 4 の反射率 $Or ef 2 (i)$ が既に記憶されている場合には、S 1 0 5 の処理をスキップしてもよい。尚、数式 3、数式 4 から濃度と反射率との変換が可能であるため、S 1 0 5 には「濃度の書き込み」と図示している。

【 0 0 4 3 】

< 第二の白色基準板 4 4 >

ここで、濃度センサ 4 2 へ第二の白色基準板 4 4 を接触させる画像形成装置の構成について、図 6 を用いて説明する。本実施例では、濃度センサ 4 2 の読み取り部が画像形成装置本体内部から露出する開閉機構を画像形成装置が有し、その読み取り部へ第二の白色基準板 4 4 を押し当てる構成である。図 6 (a) は濃度センサ 4 2 による測色を行う搬送路の拡大断面図であり、搬送ローラ 1 1 0 b と搬送コ口 1 1 0 a により転写材 1 1 を挟持し、搬送ローラ 1 1 0 b を回転させる。これにより、転写材 1 1 を搬送しながら、トナーパッチの測色を実現する。搬送パス 6 1 を挟むように、本体側 4 8 と開閉機構のカバーユニット 4 9 が配置されている。

【 0 0 4 4 】

図 6 (b) は開閉機構であるカバーユニット 4 9 を開けた画像形成部 1 2 1 の斜視図である。本体の外装側に搬送コ口 1 1 0 a や第一の白色基準板 4 3 が搭載されており、このカバーユニット 4 9 の開閉機構はジャム処理時の開閉機構も兼ねる。カバーユニット 4 9 を開けると、濃度センサ 4 2 や搬送ローラ 1 1 0 b、搬送リブ 4 6 が露出する。図 6 (b) の本体側 4 8 には、濃度センサ 4 2 の開口部 4 5 が露出している。この開口部 4 5 に第二の白色基準板 4 4 を、外光が濃度センサ 4 2 に入り込まないように密着させることで、第二の調整工程を行う。ここで、第一の白色基準板 4 3 が取り外し可能となっており、第二の白色基準板 4 4 は第一の白色基準板 4 3 と同じ形状をしているものとする。第一の白色基準板 4 3 をカバーユニット 4 9 から取り外し、取り外した位置に第二の白色基準板 4 4 を装着してもよい。この場合は、カバーユニット 4 9 を閉じた状態で、濃度センサ 4 2 により第二の白色基準板 4 4 を検知する。

【0045】

以上説明したように、濃度センサ42へ第二の白色基準板44を接触させる構成で、S106でCPU56は、第二の白色基準板44を検知してRGB実測値 $Dref2(i)$ を得る。S107でCPU56は、検知した第二の白色基準板44のRGB実測値 $Dref2(i)$ と、メモリ55に保存されている反射率 $Oref2(i)$ とによって、補正係数 $Oref2(i)/Dref2(i)$ を算出し、メモリ55に保存する。

【0046】

S108でCPU56は、第一の白色基準板43を検知してRGB実測値 $Dref1(i)$ を得る。尚、S108の検知は、第一の白色基準板43が装着されたカバーユニット49を閉じて行う。S109でCPU56(補正手段)は、数式6のように、第一の白色基準板43のRGB実測値 $Dref1(i)$ に補正係数 $Oref2(i)/Dref2(i)$ を乗じる。そしてCPU56は、第二の白色基準板44を用いて補正された第一の白色基準板43の反射率 $Oref1(i)$ へ変換する。

$Oref1(i) = Dref1(i) \times Oref2(i) / Dref2(i) \quad (i = r, g, b)$ 数式6

S110でCPU56は、変換した第一の白色基準板43の反射率 $Oref1(i)$ をメモリ55に上書き保存する。

【0047】

以上で、第二の調整工程は終了し、CPU56は、S101以降のステップに沿い、第一の調整工程(S101、S102)と絶対濃度の計測工程(S103、S104)を行う。ここで、CPU56は、S101で検知した第一の白色基準板43のRGB実測値 $Dref1(i)$ と、S110で算出し変換した第一の白色基準板43の反射率 $Oref1(i)$ を用いてS102以降の処理を行う。即ちCPU56は、第二の白色基準板44を用いて補正された第一の白色基準板43のデータを用いて、第一の調整工程(S101、S102)と絶対濃度の計測工程(S103、S104)を行う。

【0048】

以上、本実施例では濃度センサ42での濃度値計測と、濃度補正テーブル133へのフィードバックを例に説明した。そのほかにも濃度センサ42で検知したRGB出力を線形変換等で数学的な処理をしたり、LUTで変換したりすることで、絶対色度を検知することができる。これをカラーマッチングテーブル131や色分解テーブル132等へフィードバックしてもよい。

【0049】

濃度センサ出力校正用の絶対基準として画像形成装置内で使用される白色基準板は、例えば濃度センサからの光の照射によって長時間経過すると黄変が生じる場合がある。また、濃度センサと同様に白色基準板にも紙粉やトナー又はインクが飛び散り、色度が変化する。しかし、以上説明したように、本実施例によれば、既知の分光反射率を有する第二の白色基準板と、プリンタ内部に搭載しトナーパッチ検知時の基準とする第一の白色基準板を別体とする構成である。これにより、プリンタの通紙動作による第一の白色基準板の汚れや径時変色が発生しても、第二の白色基準板を基準に第一の白色基準板の絶対色度を補正することで、濃度センサによる測色精度を維持することが可能となる。これにより、例えば第一の白色基準板に黄変が生じてしまった場合でも、第一の白色基準板を交換することなく使用を継続することができる。本実施例では、濃度センサに白色基準を押し当てる構成について説明したが、第二の白色基準が画像形成装置で搬送可能なシート材であり、搬送部で濃度センサを用い読み取る構成でもよい。この手法は、濃度センサの読み取り部を露出される機械構成が必要なく、画像形成装置本体の構成が簡素化される。

【0050】

以上、本実施例によれば、センサ出力の校正を精度よく行い、センサによる濃度又は色度の検知精度を向上させることができる。

【実施例2】

【0051】

10

20

30

40

50

実施例 2 として、色を検知する検知手段として分光方式によるカラーセンサを用いた場合について説明する。分光方式の色計測システムによる計測工程は、実施例 1 と同様に、第一の絶対基準による第一の調整工程、絶対色度の計測、第二の絶対基準によって第一の絶対基準を調整する第二の調整工程の 3 工程からなる。尚、実施例 1 で説明した図 4 のフローチャートの処理は本実施例にも適用可能であり、S 1 0 4 等の「濃度」を「(色度)」に読み替えて用いる。また、図 4 のフローチャート中「(i)」と記載されているものを「(m)」と読み替える。

【 0 0 5 2 】

[カラーセンサの構成]

図 7 (a) を用い、分光方式のカラーセンサの構成を説明する。分光方式のカラーセンサ 1 0 0 は、分光された分散光を検知するラインセンサ 1 8 1 を有する。光源 5 3 は、白色 L E D やハロゲンランプ、R G B の 3 色 L E D 等からなる。光源 5 3 は、可視光全体にわたる発光波長分布をもつ。また、不図示のメモリ (図 1 等の濃度センサ 4 2 のメモリ 5 5 に相当するメモリ) が搭載され、メモリには白基準の分光反射率や白基準やトナーパッチの検出値を一時保存する領域が確保される。

【 0 0 5 3 】

光源 5 3 からの光 1 0 5 は、約 4 5 ° で転写材 1 1 の上に形成されたトナーパッチ 1 0 4 面に入射し、トナー面で乱反射し上方へと広がる。乱反射光 1 0 6 は、レンズ 1 0 7 で平行光となった後、回折格子 1 0 8 に入射角 0 ° で入射し、分光される。分光された分散光は、ラインセンサ 1 8 1 に入射する。ラインセンサ 1 8 1 の各画素にはそれぞれ波長範囲の異なる光が入射し、各画素の出力結果を使って対象物の分光出力が得られる。

【 0 0 5 4 】

実施例 1 では図 1 に示す濃度センサ 4 2 を用いて説明した。本実施例では、分光方式のカラーセンサ 1 0 0 をカラーセンサ 4 2 として図 2 (b) の画像形成装置を用い、本実施例特有の色度計測システムの計測工程について図 4 を用いて説明する。工場出荷時、カラー画像形成装置に配置されたカラーセンサ 4 2 のメモリ (以下、メモリ 5 5 とする) には、カラーセンサ 4 2 の対向に配置された第一の白色基準板 4 3 の分光反射率の初期値 $O_{ref1}(m)$ が保存される。ここで m は各画素に入射する散乱光の中心波長であり、本実施例では例えば、380nm から 730nm まで 10nm 刻みの波長とする。

【 0 0 5 5 】

[第一の調整工程とトナーパッチの測色工程]

以下、第一の調整工程について説明する。S 1 0 1 で C P U 5 6 は、カラーセンサ 4 2 で対向に設置された第一の白色基準板 4 3 の分光出力実測値 $D_{ref1}(m)$ を検知する。次に、S 1 0 2 で C P U 5 6 は、検知した第一の白色基準板 4 3 の分光出力実測値 $D_{ref1}(m)$ と、予めメモリ 5 5 に記憶しておいた分光反射率の初期値 $O_{ref1}(m)$ とによって、補正係数 $O_{ref1}(m) / D_{ref1}(m)$ を求め、メモリ 5 5 に保存する。

【 0 0 5 6 】

次に、第一の調整工程後のトナーパッチの測色工程について説明する。S 1 0 3 で C P U 5 6 は、通紙動作を開始し、カラーセンサ 4 2 の対向を転写材 1 1 上に形成されたトナーパッチが通過するタイミングで、トナーパッチの分光出力実測値 $D(m)$ を検知する。そして、数式 7 のように、求めたトナーパッチの分光実測値 $D(m)$ に補正係数 $O_{ref1}(m) / D_{ref1}(m)$ を乗じ、第一の白色基準板 4 3 を用いて補正されたトナーパッチの分光反射率 $O(m)$ へ変換する。

$O(m) = D(m) \times O_{ref1}(m) / D_{ref1}(m)$ ($m = 380, 390, \dots, 730$) 数式 7

変換されたトナーパッチの分光反射率出力値 $O(m)$ は、メモリ 5 5 に一時保存され、カラー画像形成装置に転送される。そして、C P U 5 6 は、分光反射率から、例えば C I E - X Y Z や C I E - L a b などの絶対色度に変換する。

【 0 0 5 7 】

〔色分解テーブルの補正〕

次に色分解テーブル 132 の補正について説明する。デフォルトの設定では、カラートナーパッチデータとして複数個の C M Y K 形式のカラートナーパッチデータが画像処理部 122 に格納されている。図 3 で説明した処理に従い、デフォルトの C M Y K 形式のカラートナーパッチデータが印字される。転写材上に形成されたカラートナーパッチ画像は、カラーセンサ 42 で測色され、色度値 ($L^*a^*b^*$) が読み取られる。具体的には、C P U 56 は、カラーセンサ 42 により検知した反射率 $O(m)$ を公知の変換式により色度値に変換する。読み取られた色度値は画像処理部 122 の色変換部へ送られ、不図示のカラーマネジメントシステム (C M S) を利用して、色度値が画像形成装置に依存する C M Y K 形式のデータに変換される。そして、変換された C M Y K データと、デフォルトのカラートナーパッチデータの C M Y K データを比較することによって、その差を補正するような補正データ C' , M' , Y' , K' が生成される。

10

【0058】

C P U 56 は、これを、複数個のトナーパッチに行い、トナーパッチとして存在しない C M Y K データに関しては、補間により補正データ C' , M' , Y' , K' を作成する。C P U 56 は、これらの補正データを補正された色分解テーブル 132 として、画像処理部 122 に保存する。

【0059】

〔第二の調整工程〕

次に、第二の調整工程について説明する。第二の調整工程に用いる第二の白色基準板 44 には分光反射率 $O_{ref2}(m)$ が与えられており、S 105 で C P U 56 は、その第二の白色基準板 44 の分光反射率 $O_{ref2}(m)$ をメモリ 55 へ書き込む。次に、実施例 1 と同様に、第二の白色基準板 44 をカラーセンサ 42 に設置させ、S 106 で第二の白色基準板 44 の分光出力実測値 $D_{ref2}(m)$ を検知する。そして、S 107 で C P U 56 は、検知した第二の白色基準板 44 の分光出力実測値 $D_{ref2}(m)$ と、分光反射率 $O_{ref2}(m)$ によって、補正係数 $O_{ref2}(m) / D_{ref2}(m)$ を算出し、メモリ 55 に保存する。次に、S 108 で C P U 56 は、カラーセンサ 42 により第一の白色基準板 43 の分光出力実測値 $D_{ref1}(m)$ を検知する。

20

【0060】

S 109 で C P U 56 は、数式 8 のように、第一の白色基準板 43 の分光出力実測値 $D_{ref1}(m)$ に補正係数 $O_{ref2}(m) / D_{ref2}(m)$ を乗じる。そして C P U 56 は、第二の白色基準板 44 を用いて補正された第一の白色基準板 43 の分光反射率 $O_{ref1}(m)$ へ変換する。

30

$O_{ref1}(m) = D_{ref1}(m) \times O_{ref2}(m) / D_{ref2}(m)$ 数式 8

S 110 で C P U 56 は、変換した第一の白色基準板 43 の分光反射率 $O_{ref1}(m)$ をメモリ 55 に書き保存する。

【0061】

以上で、第二の調整工程は終了し、C P U 56 は、S 101 以降のステップに沿い、第一の調整工程 (S 101、S 102) と絶対色度の計測工程 (S 103、S 104) を行う。ここで、C P U 56 は、S 101 で検知した第一の白色基準板 43 の分光出力実測値 $D_{ref1}(m)$ と、S 110 で算出し変換した第一の白色基準板 43 の分光反射率 $O_{ref1}(m)$ を用いて S 102 以降の処理を行う。即ち C P U 56 は、第二の白色基準板 44 を用いて補正された第一の白色基準板 43 のデータを用いて、第一の調整工程 (S 101、S 102) と絶対色度の計測工程 (S 103、S 104) を行う。

40

【0062】

以上説明したように本実施例によれば、分光方式のカラーセンサで色補正を可能とする。本実施例特有の効果は、分光形式なので、絶対色度を求めるにあたり、R G B 出力を線形変換等で数学的な処理をしたり、L U T で変換したりする必要がなく、色度算出の精度が上がる。

【0063】

50

以上、本実施例によれば、センサ出力の校正を精度よく行い、センサによる濃度又は色度の検知精度を向上させることができる。

【実施例 3】

【0064】

実施例 3 は第二の調整工程に関するものであり、カラーセンサを画像形成装置から取り外し、第二の白色基準に設置することで第二の白色基準板を読み取る構成についてである。尚、画像形成装置の構成については実施例 1 で説明した図 2 (b) を援用し、カラーセンサの構成については実施例 2 で説明した図 7 (a) を援用する。

【0065】

[カラーセンサの着脱構成]

本実施例のカラーセンサ 4 2 を着脱可能な構成について、図 7 を用い詳しく説明する。図 7 (b) はカラーセンサ 4 2 による測色を行う搬送路の拡大断面図である。不図示のカバーユニットは開いた状態で搬送パスが剥き出しになり、本体側 4 8 のみを図示したものである。搬送ガイド 4 7 にカラーセンサ 4 2 を固定する止め機構が付いており、カラーセンサ 4 2 が固定される。

【0066】

図 7 (c) は搬送ガイド 4 7 からカラーセンサ 4 2 を取り外した図である。画像形成装置とカラーセンサ 4 2 はフラットケーブル 5 1 で接続されており、フラットケーブル 5 1 の長さ分だけカラーセンサ 4 2 は測色の位置に関する自由度を持つ。このカラーセンサ 4 2 を任意の第二の白色基準板 4 4 に押し当てることで、第二の調整工程の実施例 1 の図 4 で説明した S 1 0 6 の処理を行う。その他の処理については実施例 2 で説明した処理と同様であるため、説明を省略する。尚、本実施例の取り外し可能なカラーセンサ 4 2 を、取り外し可能な濃度センサに適用し、実施例 1 と同様の各工程を実行することも可能である。

【0067】

本実施例特有の効果は、カラーセンサ 4 2 を画像形成装置から取り外して第二の白色基準板 4 4 に押し当てる構成であり、第二の白色基準板の選択の自由度が広がる。第二の絶対基準となる白色基準の形状はフラットであれば良く、例えば、ユーザが準備し、ユーザ側で値付けを行った任意の白色基準を選択すればよい。

【0068】

以上、本実施例によれば、センサ出力の校正を精度よく行い、センサによる濃度又は色度の検知精度を向上させることができる。

【実施例 4】

【0069】

[取り外し可能な第一の白色基準板]

実施例 4 は第一の白色基準を取り外し可能な構成とし、白色基準を取り替える構成について説明する。

【0070】

図 6 (b) を用い本実施例について説明する。図 6 (b) はカバーユニット 4 9 を開いた状態の画像形成装置の斜視図である。カバーユニット 4 9 側の搬送ガイド 6 2 に第一の白色基準板 4 3 を固定する止め機構が付いており、第一の白色基準板 4 3 が固定される。ここで、第一の白色基準板 4 3 の取り外し機構を設けることで、白色基準板の交換が可能となる。これにより、第一の白色基準板を新しいものと交換することができる。交換の終了後、新規の第一の白色基準板に値付けするための第二の調整工程を実施する。尚、第二の調整工程については上述の実施例で説明したため、説明を省略する。

【0071】

本実施例特有の効果は、画像形成装置内に設置する第一の白色基準が転写材の搬送やトナーなどで激しく汚れた場合、新しい第一の白色基準板に交換することで精度の良い濃度や色度の測定を可能とするものである。これにより、黄変等が生じても、実施例 1 ~ 3 で説明した第二の白色基準板を用いた補正を行うことによって第一の白色基準板を長く使用

10

20

30

40

50

することができ、汚れが著しくなった際に新しい第一の白色基準板に交換することができる。また、新しい第一の白色基準板は、第二の白色基準板により色度の値付けを行うことで、精度よく測定可能となる。

【 0 0 7 2 】

以上、本実施例によれば、センサ出力の校正を精度よく行い、センサによる濃度又は色度の検知精度を向上させることができる。

【実施例 5】

【 0 0 7 3 】

実施例 5 では、画像形成装置の消耗品に第二の白色基準板が同梱されている。本実施例では、消耗品の工場出荷時、消耗品に搭載された例えばメモリ等の記憶手段に第二の白色基準板の絶対濃度や絶対色度が記憶され、第二の調整工程時に自動的にこの絶対濃度や絶対色度を読み込み第二の調整工程を行う構成である。消耗品としては例えばプロセス一体型カートリッジ（以下、単にカートリッジという）等があり、本実施例では、カートリッジに第二の白色基準板 4 4 が同梱されている場合について説明する。同梱された第二の白色基準板の絶対濃度値や絶対色度値は、消耗品の出荷前に絶対濃度や色度などの絶対値を計測し、記憶手段である図 2（a）のカートリッジ 1 1 6 のメモリ 5 0 に記憶される。

【 0 0 7 4 】

新規カートリッジを画像形成装置に搭載した時点で、カートリッジ 1 1 6 のメモリ 5 0 に記憶された第二の白色基準の絶対濃度値 $Oref2(i)$ 又は絶対色度値 $Oref2(m)$ が自動でメモリ 5 5 に転送、記憶される。具体的には、CPU 5 6 がカートリッジ 1 1 6 のメモリ 5 0 から $Oref2(i)$ 又は $Oref2(m)$ を読み取り、メモリ 5 5 に $Oref(i)$ 又は $Oref2(m)$ を記憶する。そして、画像形成装置が第二の調整工程を促すメッセージを、表示部 6 0 2 であるオペレーションパネルや、ホストコンピュータ 1 2 3 の端末上に表示する。以降の第二の調整工程と、その後に実施する第一の調整工程は実施例 1 に沿う。

【 0 0 7 5 】

本実施例では、第二の白色基準を消耗品に同梱することを説明したが、第二の白色基準単体で提供する場合、第二の白色基準の絶対出力値を画像形成装置に記憶させることが必要であり、値を画像形成装置の操作部 6 0 3 から入力する必要がある。本実施例によれば、消耗品の記憶手段に第二の白色基準板の絶対値が記憶されており、その記憶手段から自動的に絶対値を読み出して第二の調整工程を行うことにより、サービスマンやユーザが第二の白色基準の絶対値を入力する必要がない。

【 0 0 7 6 】

以上、本実施例によれば、センサ出力の校正を精度よく行い、センサによる濃度又は色度の検知精度を向上させることができる。

【実施例 6】

【 0 0 7 7 】

〔白色基準板の汚れの検知、センサ異常の検知〕

本実施例は、第一の調整工程において、センサ異常や測色精度に影響を及ぼす過度の白色基準板の汚れを検知し、告知や汚れの除去を促すシステムについて説明する。図 8 のカラーセンサ 4 2 や白色基準板の異常を検知し、その対応を説明するフローチャートを用い詳しく説明する。尚、本実施例の処理は、実施例 1 で説明した図 4 の S 1 0 1 の処理と S 1 0 2 の処理の間に実行されるものであるため、図 8 のように本実施例に関わる処理のみ記載して説明する。また、以下に説明する本実施例の処理は、濃度センサ 4 2 を用いた場合にも適用できる。

【 0 0 7 8 】

まず、CPU 5 6 は、第一の調整工程における第一の白色基準板 4 3 の検知結果 $Dref1(m)$ と、第二の調整工程における第二の白色基準板 4 4 の検知結果 $Dref2(m)$ を随時カラーセンサ 4 2 のメモリ 5 5 に記憶しておく。S 1 0 1 - 1 で CPU 5 6 は、第一の調整工程において、メモリ 5 5 に記憶した前回の（即ち直前の）第一の白色基準板

4 3 の検知結果と比較して、ある閾値以上の変化があったか否かを判断する。即ち、C P U 5 6 は、第一の絶対基準の読み値が急激に変化したか否かを判断する。S 1 0 1 - 1 で C P U 5 6 は、閾値以上の変化があったと判断した場合、第一の絶対基準の読み値が急激に変化したものと判断し、センサ異常や第一の白色基準板 4 3 に汚れが付着したものととして、本実施例の特徴である S 1 0 1 - 2 以降の処理を開始する。S 1 0 1 - 2 で C P U 5 6 は、濃度センサ又はカラーセンサ 4 2 により第二の白色基準板 4 4 を検知し、S 1 0 1 - 3 でメモリ 5 5 に記憶した前回の（即ち直前の）第二の白色基準板 4 4 の検知結果と比較する。即ち、S 1 0 1 - 3 で C P U 5 6 は、第二の絶対基準の読み値が急激に変化したか否かを判断する。

【 0 0 7 9 】

10

S 1 0 1 - 3 で、C P U 5 6 は、この比較を行った結果、ある閾値以上の変化があったと判断した場合、第二の絶対基準の読み値が急激に変化したと判断し、S 1 0 1 - 4 でセンサ異常と判断する。ここで、センサ異常には、例えば照明の異常や、受光側（R G B オンチップフィルタ付き電荷蓄積型センサ 5 4 やラインセンサ 1 8 1）の異常等が考えられる。そして S 1 0 1 - 5 で C P U 5 6 は、表示部 6 0 2 にセンサ異常によるセンサエラーである旨のエラー表示を行い、カラーセンサ 4 2 の調整工程を中断する。

【 0 0 8 0 】

S 1 0 1 - 3 で C P U 5 6 は、比較を行った結果、ある閾値以下であったと判断した場合は、第二の絶対基準の読み値が急激に変化したものではないと判断し、S 1 0 1 - 6 で第一の白色基準板 4 3 の変化、例えば過度な変色や汚れであると判断する。S 1 0 1 - 7 で C P U 5 6 は、表示部 6 0 2 に第一の白色基準板 4 3 の清掃や交換を促すメッセージを表示する。S 1 0 1 - 8 で C P U 5 6 は、清掃又は新規の第一の白色基準板との交換を確認し、再度 S 1 0 1 - 9 で、濃度センサ又はカラーセンサ 4 2 により第一の白色基準板 4 3 を検知する。そして、C P U 5 6 は、第一の調整工程 S 1 0 2 から第一の調整工程を再開することとなる。

20

【 0 0 8 1 】

本実施例特有の効果は、濃度センサ又はカラーセンサを用いた調整工程から、濃度センサ又はカラーセンサや白色基準の異常を検知することが可能となる。異常の検知結果を画像形成装置本体に表示し、ユーザやサービスマンに告知することで、それぞれに応じた対応を迅速にとることが可能となり、濃度センサ又はカラーセンサを用いた補正の信頼性が向上する。即ち、第一の白色基準板 4 3 に黄変等の変色が生じた場合でも、第一の白色基準板 4 3 の使用を継続しつつ、濃度センサ又はカラーセンサ 4 2 による検知結果によっては、第一の白色基準板 4 3 の交換や清掃を促し又はセンサエラーである旨をユーザに報知できる。

30

【 0 0 8 2 】

以上、本実施例によれば、センサ出力の校正を精度よく行い、センサによる濃度又は色度の検知精度を向上させることができる。

【 0 0 8 3 】

尚、本発明は、インクジェットプリンタにも適用可能であり、同様の効果を奏する。

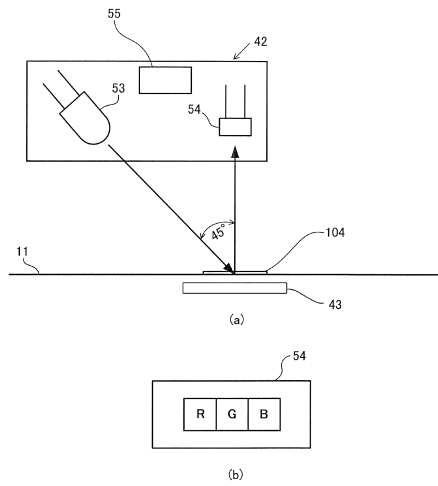
【 符号の説明 】

40

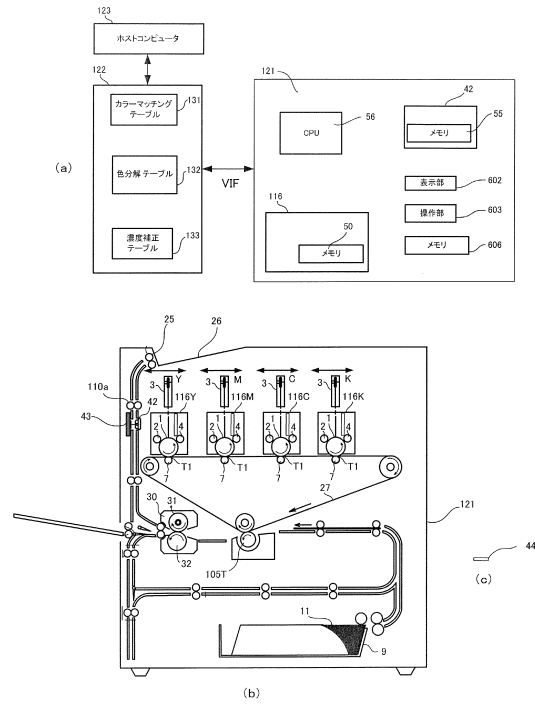
【 0 0 8 4 】

- 1 1 転写材
- 4 2 濃度センサ、カラーセンサ
- 4 3 第一の白色基準板
- 4 4 第二の白色基準板
- 5 6 C P U
- 1 0 4 トナーパッチ

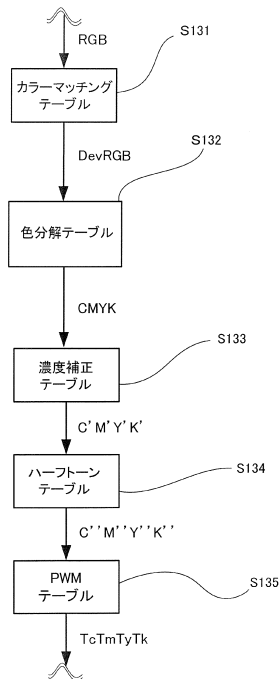
【図 1】



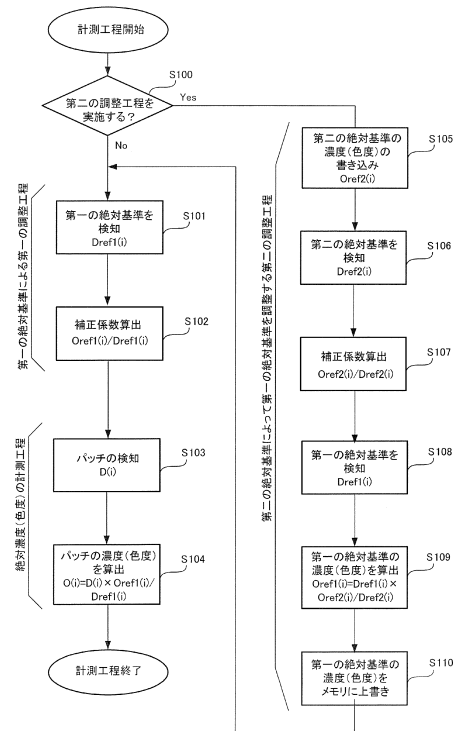
【図 2】



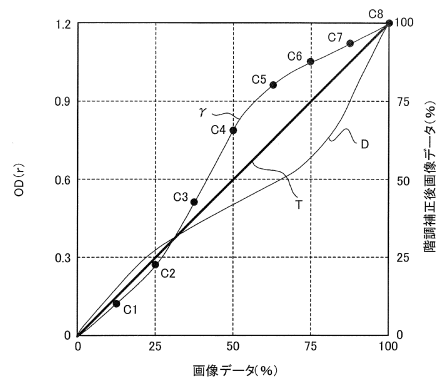
【図 3】



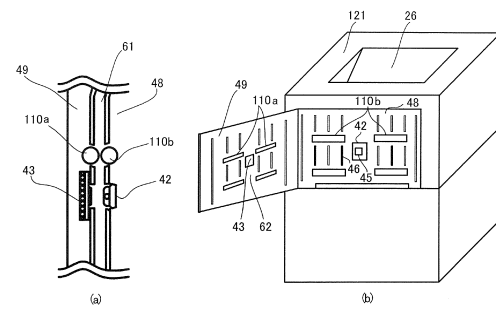
【図 4】



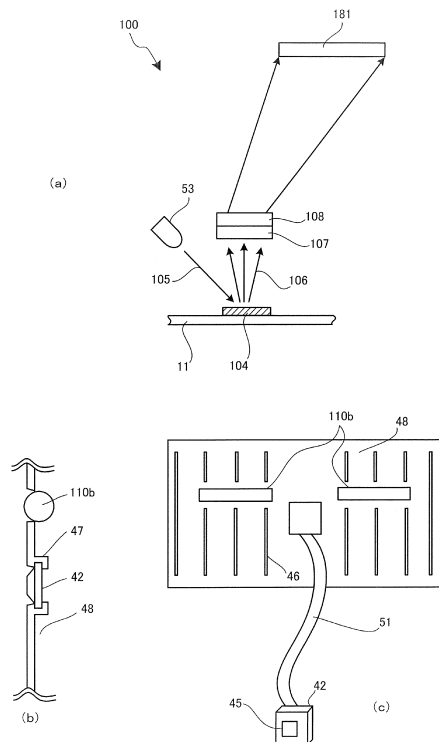
【図5】



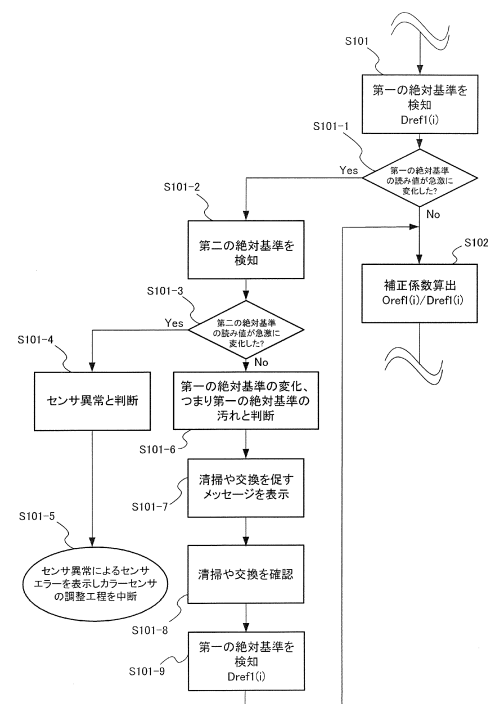
【図6】



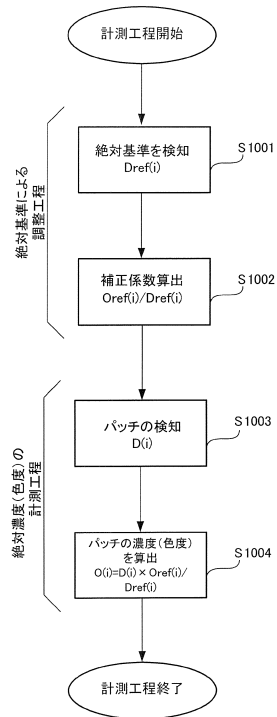
【図7】



【図8】



【図 9】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開 2 0 1 0 - 1 2 2 5 6 4 (J P , A)
特開平 0 5 - 3 2 3 7 4 5 (J P , A)
特開 2 0 0 4 - 0 8 5 3 7 6 (J P , A)
特開昭 6 3 - 2 7 8 0 7 0 (J P , A)
特開 2 0 0 3 - 0 3 7 7 1 7 (J P , A)
特開昭 6 4 - 0 9 0 6 4 5 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
G 0 3 G 1 5 / 0 1
G 0 3 G 1 5 / 0 0