

(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2014-170192

(P2014-170192A)

(43) 公開日 平成26年9月18日(2014.9.18)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G03G 15/00 (2006.01)	G03G 15/00 303	2H270
G03G 15/01 (2006.01)	G03G 15/01 Y	2H300

審査請求 未請求 請求項の数 13 O L (全 22 頁)

(21) 出願番号 特願2013-43228 (P2013-43228)
 (22) 出願日 平成25年3月5日 (2013.3.5)

(71) 出願人 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 100126240
 弁理士 阿部 琢磨
 (74) 代理人 100124442
 弁理士 黒岩 創吾
 (72) 発明者 板垣 智久
 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

Fターム(参考) 2H270 KA04 KA09 KA32 LA19 LA22
 LC06 LD03 LD11 MA07 MA09
 MB16 MB30 MB36 MB46 MC23
 MD02 NE10 PA07 QB09 QB17
 RA11 ZC03 ZC04 ZC05

最終頁に続く

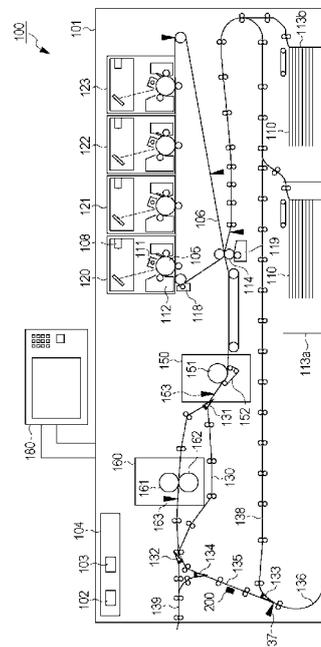
(54) 【発明の名称】 画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】 主走査シェーディング補正を行う際に、ユーザストレスを低減すること。

【解決手段】 画像形成装置100は、収納庫133から給紙されたシート110にテストパターンを形成して排紙する。また、画像形成装置100は、一旦排紙されたシート110を、主走査方向に沿って形成されたテストパターンがシート搬送方向に沿うように向きを回転された状態で収納庫133から給紙する。カラーセンサ200は、給紙されたシート110上のテストパターンを測定する。カラーセンサ200の測定結果に基づき、収納庫133にセットされたシート110の方向が上下逆であると判断した場合、プリンタコントローラ103は、前記主走査方向の複数の位置の測定値の順番を並べ替える処理を行う。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

シートを搬送する搬送手段と、

前記搬送手段によるシート搬送方向に直交する主走査方向に沿って、シートに測定用画像を形成する像形成手段と、

前記像形成手段により前記測定用画像を形成されたシートを排紙する排紙手段と、

前記排紙手段により一旦排紙されたシートを、前記主走査方向に沿って形成された前記測定用画像がシート搬送方向に沿うように向きを回転された状態で給紙する給紙手段と、

前記給紙手段により給紙されたシート上の前記測定用画像に光を照射し、前記測定用画像からの反射光を測定して、前記主走査方向の複数の位置の測定値を出力する測定手段と

10

、
前記測定手段の測定結果に基づき、前記給紙手段にセットされたシートの方向が上下逆であると判断した場合には、前記主走査方向の複数の位置の測定値の順番を並べ替える処理を行う処理手段と、

前記処理手段により並べ替えられた測定値に基づいて、前記主走査方向の画像のムラを補正するための補正值を算出する算出手段と、

を有することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】

前記測定用画像は、画像形成に使用される複数の色毎に形成され、

前記測定手段は、前記複数の色のそれぞれに対応して設けられ、

20

前記処理手段は、前記測定手段により測定された前記測定用画像の色を判別することで、前記給紙手段にセットされたシートの方向が上下逆であるかどうかを判断することを特徴とする請求項 1 記載の画像形成装置。

【請求項 3】

前記測定手段は、前記反射光を波長に応じて分光し、分光された光を受光して測定し、

前記処理手段は、前記測定用画像からの反射光の特定の波長における測定値に基づいて、前記測定用画像の色を判断することを特徴とする請求項 2 記載の画像形成装置。

【請求項 4】

前記シートの表裏を反転させる反転手段を更に有し、

前記処理手段は、前記測定手段の測定結果に基づき、前記測定手段の測定結果に基づき、前記給紙手段にセットされたシートの方向が表裏逆であると判断した場合には、前記反転手段にシートの表裏を反転させてから前記測定手段に前記測定用画像を測定させることを特徴とする請求項 1 記載の画像形成装置。

30

【請求項 5】

前記測定用画像は、前記主走査方向の端部に、前記測定用画像を測定するタイミングの基準となるトリガパターンを有し、

前記処理手段は、前記測定手段により前記測定用画像を検知できなかった場合は、前記給紙手段にセットされたシートの方向が表裏逆であると判断することを特徴とする請求項 4 記載の画像形成装置。

【請求項 6】

40

前記排紙手段により排紙されたシートを、90度回転させた状態で給紙手段にセットするよう表示する表示手段を更に有することを特徴とする請求項 1 記載の画像形成装置。

【請求項 7】

前記算出手段は、前記主走査方向の画像の濃度ムラの補正值を算出することを特徴とする請求項 1 記載の画像形成装置。

【請求項 8】

前記算出手段は、前記主走査方向の画像の色ムラの補正值を算出することを特徴とする請求項 1 記載の画像形成装置。

【請求項 9】

前記測定用画像は、前記主走査方向に延びる帯状のパターンであることを特徴とする請

50

求項 1 記載の画像形成装置。

【請求項 1 0】

前記画像形成手段は、表面を帯電された感光ドラムを前記主走査方向に露光することによって静電潜像を形成し、当該静電潜像をトナーで現像することによって前記測定用画像を形成することを特徴とする請求項 1 記載の画像形成装置。

【請求項 1 1】

前記算出手段は、前記感光ドラムを露光する際の光のパルス幅変調の変調度を前記主走査方向の位置に応じて変更することで、前記主走査方向の画像のムラを補正することを特徴とする請求項 1 0 記載の画像形成装置。

【請求項 1 2】

前記算出手段は、前記感光ドラムを露光する際の光の強度を前記主走査方向の位置に応じて変更することで、前記主走査方向の画像のムラを補正することを特徴とする請求項 1 0 記載の画像形成装置。

【請求項 1 3】

シートを搬送する搬送手段と、

前記搬送手段によるシート搬送方向に直交する主走査方向に沿って、シートに測定用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前記測定用画像を形成されたシートを排紙する排紙手段と、

前記排紙手段により一旦排紙されたシートを、前記主走査方向に沿って形成された前記測定用画像がシート搬送方向に沿うよう向きを回転された状態で給紙する給紙手段と、

前記給紙手段により給紙されたシート上の前記測定用画像に光を照射し、前記測定用画像からの反射光を測定して、前記主走査方向の複数の位置の測定値を出力する測定手段と、

前記測定手段により出力された測定値に基づいて、前記主走査方向の画像のムラを補正するための補正値を算出する算出手段と、

前記測定手段の測定結果に基づき、前記給紙手段にセットされたシートの方向が上下逆であると判断した場合には、前記主走査方向の複数の位置の補正値の順番を並べ替える処理を行う処理手段と、

を有す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、主走査方向の画像のムラを補正する機能を備えた画像形成装置に関する。

【背景技術】

【0002】

画像形成装置の画像品質（以下画質と呼ぶ）には、粒状性、面内一様性、文字品位、色再現性（色安定性を含む）などがある。画質に影響する要因として、電子写真方式を使用した画像形成装置では、感光ドラムを帯電する帯電器の劣化による帯電ムラ、感光ドラムに静電潜像を形成するためのレーザスキャナ等の露光ムラ、あるいは静電潜像を現像する現像器の現像ムラ等がある。

【0003】

これらのムラは、シートに形成される画像の主走査方向（シート搬送方向と直交する方向）に画像ムラ（濃度ムラや色ムラ）を発生させる要因になり、面内一様性を損なう要因として大きな課題となっている。

【0004】

そこで、特許文献 1 では、主走査方向に複数のテストパターンを印刷したシートを出力し、テストパターンの濃度をハンディ濃度計等で測定することによって、主走査方向の濃度ムラを補正する技術（主走査シェーディング補正）が提案されている。

【0005】

一方、この主走査シェーディング補正を、画像形成装置の内部に搭載したカラーセンサ

10

20

30

40

50

を用いて行う方法として、特許文献 2 に記載されている技術が提案されている。

【0006】

特許文献 2 には、シートの主走査方向に同一画像信号値による帯状のテストパターンを形成する技術が記載されている。また、特許文献 2 には、テストパターンを形成されたシートを 90 度回転して給紙部にセットし、当該シートを再度給紙して、画像形成装置内のカラーセンサを用いてテストパターンを測定することが記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献 1】特開 2004 - 163216 号公報

【特許文献 2】特開 2006 - 58565 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

しかしながら、テストパターンを形成されたシートをセットする給紙部によっては、表向きにセットするか、裏向きにセットするか、右に 90°回転してセットするか、左に 90°回転してセットするのかがユーザが判断する必要があった。

【0009】

このため、ユーザは、表裏ならびに左右の方向を意識してシートをセットしなければならず、操作性が悪かった。また、給紙部におけるセット方向を間違えると、テストパターンの測定を正確に行うことができず、給紙部に再度シートをセットする必要があり、ユーザストレスを招いていた。

【0010】

そこで、本発明に係る画像形成装置は、主走査シェーディング補正を行う際に、ユーザストレスを低減することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0011】

上記目的を達成するため、本発明に係る画像形成装置は、シートを搬送する搬送手段と、前記搬送手段によるシート搬送方向に直交する主走査方向に沿って、シートに測定用画像を形成する像形成手段と、前記像形成手段により前記測定用画像を形成されたシートを排紙する排紙手段と、前記排紙手段により一旦排紙されたシートを、前記主走査方向に沿って形成された前記測定用画像がシート搬送方向に沿うように向きを回転された状態で給紙する給紙手段と、前記給紙手段により給紙されたシート上の前記測定用画像に光を照射し、前記測定用画像からの反射光を測定して、前記主走査方向の複数の位置の測定値を出力する測定手段と、前記測定手段の測定結果に基づき、前記給紙手段にセットされたシートの方向が上下逆であると判断した場合には、前記主走査方向の複数の位置の測定値の順番を並べ替える処理を行う処理手段と、前記処理手段により並べ替えられた測定値に基づいて、前記主走査方向の画像のムラを補正するための処理を行う補正手段と、を有することを特徴とする。

【発明の効果】

【0012】

本発明によれば、主走査シェーディング補正を行う際に、ユーザストレスを低減することができる。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図 1】画像形成装置 100 の構造を示す断面図である。

【図 2】カラーセンサ 200 を示す図である。

【図 3】画像形成装置 100 のシステム構成を示すブロック図である。

【図 4】色測定用チャートを示すイメージ図である。

【図 5】カラーマネージメント環境の概略図である。

10

20

30

40

50

- 【図 6】操作部 180 を示す図である。
- 【図 7】ユーザモードキー 410 を選択したときの表示画面である。
- 【図 8】画像形成装置 100 の動作を示すフローチャートである。
- 【図 9】最大濃度調整の動作を示すフローチャートである。
- 【図 10】階調調整の動作を示すフローチャートである。
- 【図 11】多次色補正処理の動作を示すフローチャートである。
- 【図 12】主走査シェーディング補正の動作を示すフローチャートである。
- 【図 13】テストパターンの詳細を示す図である。
- 【図 14】チャートのセット方向を報知する表示画面を示す図である。
- 【図 15】チャートの表裏の向きの判断方法を説明するための図である。
- 【図 16】各色のテストパターンの分光反射率を示す図である。
- 【図 17】テストパターンの主走査方向の濃度分布を示す図である。
- 【図 18】(a) は、濃度比 (x) と主走査方向の補正係数 (x) との関係を示す図である。(b) は、濃度比 (x) と主走査方向の補正係数 (x) との関係を示す図である。

10

【発明を実施するための形態】

【0014】

(画像形成装置)

本実施形態では電子写真方式のレーザービームプリンタを用いて上記課題の解決方法を説明する。ここでは、一例として、画像形成方式として電子写真方式を採用する。しかし、本発明は、インクジェット方式や昇華方式にも適用できる。

20

【0015】

図 1 は、画像形成装置 100 の構造を示す断面図である。画像形成装置 100 は、筐体 101 を備える。筐体 101 には、エンジン部を構成するための各機構と、制御ボード収納部 104 とが設けられている。制御ボード収納部 104 には、各機構による各印刷プロセス処理 (例えば、給紙処理など) に関する制御を行なうエンジン制御部 102 と、プリンタコントローラ 103 が収納されている。

【0016】

図 1 が示すように、エンジン部には Y M C K に対応した 4 つのステーション 120、121、122、123 が設けられている。ステーション 120、121、122、123 は、トナーをシート 110 に転写して画像を形成する像形成手段である。ここで、Y M C K は、イエロー、マゼンタ、シアン、ブラックの略称である。各ステーションは、ほぼ共通の部品により構成されている。感光ドラム 105 は、像担持体の一種であり、一次帯電器 111 により一様の表面電位に帯電する。感光ドラム 105 は、レーザー 108 が出力するレーザー光によって、静電潜像が形成される。各画素の階調に対するレーザー露光量は、パルス幅変調 (PWM) により変更される。

30

【0017】

現像器 112 は、色材 (トナー) を用いて潜像を現像してトナー像を形成する。トナー像 (可視像) は、中間転写体 106 上に転写される。中間転写体 106 上に形成された可視像は、収納庫 113 a または収納庫 113 b から搬送されてきたシート 110 に対して、転写ローラ 114 により転写される。さらに、中間転写体 106 および転写ローラ 114 には、それぞれクリーニング機構 118、119 が当接されており、中間転写体 106 や転写ローラ 114 に付着したトナーを除去することができる。

40

【0018】

本実施形態の定着処理機構は、シート 110 に転写されたトナー像を加熱および加圧してシート 110 に定着させる第一定着器 150 および第二定着器 160 を有している。第一定着器 150 には、シート 110 に熱を加えるための定着ローラ 151、シート 110 を定着ローラ 151 に圧接させるための加圧ベルト 152、定着完了を検知する第一定着後センサ 153 を含む。これらローラは中空ローラであり、内部にそれぞれヒータを有している。

50

【 0 0 1 9 】

第二定着器 1 6 0 は、第一定着器 1 5 0 よりもシート搬送方向下流に配置されている。第二定着器 1 6 0 は、第一定着器 1 5 0 により定着したシート上のトナー像に対してグロス（光沢）を付与したり、定着性を確保したりする。第二定着器 1 6 0 も、第一定着器 1 5 0 と同様に定着ローラ 1 6 1、加圧ローラ 1 6 2、第二定着後センサ 1 6 3 を有している。シート 1 1 0 の種類によっては第二定着器 1 6 0 を通す必要がない。この場合、エネルギー消費量低減の目的で第二定着器 1 6 0 を経由せずにシート 1 1 0 は搬送経路 1 3 0 を通過する。

【 0 0 2 0 】

例えば、シート 1 1 0 上の画像にグロスを多く付加する設定がされた場合や、シート 1 1 0 が厚紙のように定着に多くの熱量を必要とする場合は、第一定着器 1 5 0 を通過したシート 1 1 0 は、第二定着器 1 6 0 にも搬送される。一方、シート 1 1 0 が普通紙や薄紙の場合であって、グロスを多く付加する設定がされていない場合は、シート 1 1 0 は、第二定着器 1 6 0 を迂回する搬送経路 1 3 0 を搬送される。第二定着器 1 6 0 にシート 1 1 0 を搬送するか、第二定着器 1 6 0 を迂回してシート 1 1 0 を搬送するかは、切替部材 1 3 1 により制御される。

【 0 0 2 1 】

排紙搬送経路 1 3 9 は、シート 1 1 0 を外部へ排紙するための搬送経路である。切替部材 1 3 2 は、シート 1 1 0 を搬送経路 1 3 5 へと誘導するか、排紙搬送経路 1 3 9 に誘導するかを切り替える。搬送経路 1 3 5 へと導かれたシート 1 1 0 の先端は、反転センサ 1 3 7 を通過し、反転部 1 3 6 へ搬送される。反転センサ 1 3 7 がシート 1 1 0 の後端を検出すると、シート 1 1 0 の搬送方向が切り替えられる。切替部材 1 3 3 は、シート 1 1 0 を両面画像形成用の搬送経路 1 3 8 へと誘導するか、搬送経路 1 3 5 に誘導するかを切り替える。

【 0 0 2 2 】

搬送経路 1 3 5 には、シート 1 1 0 上のパッチ画像を検知するカラーセンサ 2 0 0 が配置されている。カラーセンサ 2 0 0 は、シート 1 1 0 の搬送方向と直交する方向に 4 つのセンサ 2 0 0 a ~ 2 0 0 d が並べて配置されており、4 列のパッチ画像を検知できる。操作部 1 8 0 からの指示により測定が指示されると、エンジン制御部 1 0 2 は主走査シェーディング補正、最大濃度調整、階調調整、多次色補正処理などを実行する。

【 0 0 2 3 】

切替部材 1 3 4 は、シート 1 1 0 を排紙搬送経路 1 3 9 に誘導する誘導部材である。排紙搬送経路 1 3 9 を搬送されたシート 1 1 0 は、画像形成装置 1 0 0 の外部へと排紙される。

【 0 0 2 4 】

（カラーセンサ）

図 2 は、カラーセンサ 2 0 0 の構造を示す図である。カラーセンサ 2 0 0 の内部には、白色 LED 2 0 1、回折格子 2 0 2、ラインセンサ 2 0 3、演算部 2 0 4、及びメモリ 2 0 5 が設けられている。白色 LED 2 0 1 は、シート 1 1 0 上のパッチ画像 2 2 0 に光を照射する発光素子である。パッチ画像 2 2 0 から反射した光は、透明部材で構成される窓 2 0 6 を通過する。

【 0 0 2 5 】

回折格子 2 0 2 はパッチ画像 2 2 0 からの反射光を波長ごとに分光する。ラインセンサ 2 0 3 は、回折格子 2 0 2 により波長ごとに分解された光を検出する n 個の受光素子を備えた光検出素子である。演算部 2 0 4 は、ラインセンサ 2 0 3 により検出された各画素の光強度値から各種の演算を行う。

【 0 0 2 6 】

メモリ 2 0 5 は、演算部 2 0 4 が使用する各種のデータを保存する。演算部 2 0 4 は、例えば、光強度値から分光反射率を演算する分光演算部等を有する。また、白色 LED 2 0 1 から照射された光をシート 1 1 0 上のパッチ画像 2 2 0 に集光したり、パッチ画像 2

10

20

30

40

50

20から反射した光を回折格子202に集光したりするレンズがさらに設けられてもよい。また、カラーセンサ200がシート110上のパッチ画像を測定する測定領域は、白色LED201の照射領域(スポット径)に等しく、本実施形態では5mmである。

【0027】

図3は、画像形成装置100のシステム構成を示すブロック図である。この図を用いて、最大濃度調整、階調調整、及び多次色補正処理について説明する。なお、図3では、プリンタコントローラ103により行われる処理を分かり易くするために、プリンタコントローラ103内をブロックで表現している。

【0028】

(最大濃度調整)

まず、プリンタコントローラ103は、最大濃度調整に用いるテストチャートを出力するよう、エンジン制御部102に指示を出す。このとき、予め設定された又は前回の最大濃度調整時において設定された帯電電位、露光強度、及び現像バイアスで、シート110に最大濃度調整用のパッチ画像がCMYKの色毎に形成される。その後、エンジン制御部102は、カラーセンサ制御部302に対してパッチ画像の測定の指示を出す。

【0029】

カラーセンサ200にてパッチ画像の測定が行われると、測定された結果は、分光反射率データとして濃度変換部324に送られる。濃度変換部324は、分光反射率データをCMYKの濃度データに変換し、変換した濃度データを最大濃度補正部320に送る。

【0030】

最大濃度補正部320は、最大濃度となる画像データをトナー像として出力したときの濃度が所望の値となるように、帯電電位、露光強度、及び現像バイアスの補正量を算出し、算出した補正量をエンジン制御部102へと送信する。エンジン制御部102は、次回以降の画像形成動作に、送信された帯電電位、露光強度、及び現像バイアスの補正量を用いる。以上の動作によって、出力される画像の最大濃度が調整される。

【0031】

(階調調整)

最大濃度調整の処理が終わると、プリンタコントローラ103は、シート110上に16階調のパッチ画像を形成するようエンジン制御部102に指示を出す。なお、16階調のパッチ画像の画像信号としては、例えば00H、10H、20H、30H、40H、50H、60H、70H、80H、90H、A0H、B0H、C0H、D0H、E0H、FFHとすればよい。

【0032】

このとき、最大濃度調整で算出された帯電電位、露光強度、及び現像バイアスの補正量を用いて、シート110に16階調のパッチ画像がCMYKの色毎に形成される。シート110に16階調のパッチ画像が形成されると、エンジン制御部102は、カラーセンサ制御部302に対してパッチ画像の測定の指示を出す。

【0033】

カラーセンサ200にてパッチ画像の測定が行われると、測定結果は分光反射率データとして濃度変換部324に送られる。濃度変換部324は、分光反射率データをCMYKの濃度データに変換し、変換した濃度データを濃度階調補正部321に送る。濃度階調補正部321は、所望の階調性が得られるように露光量の補正量を算出する。そして、LUT作成部322は単色階調LUTを作成し、各色CMYKの信号値としてLUT部323へ送る。

【0034】

(プロファイル)

多次色調整処理を行うにあたり、画像形成装置100は、多次色を含むパッチ画像の測定結果から後述のICCプロファイルを作成し、そのプロファイルを用いて入力画像を変換して出力画像を形成する。

【0035】

10

20

30

40

50

ここで、多次色を含むパッチ画像 220 は、CMYK の 4 色それぞれについて網点面積率を 3 段階 (0%、50%、100%) に変化させ、色毎の網点面積率の全ての組み合わせのパッチ画像を形成する。パッチ画像 220 は、図 4 に記載のように、各カラーセンサ 200a ~ 200d によって読み取られるように 4 列に並べて形成される。

【0036】

優れた色再現性を実現するプロファイルとして、ここでは近年市場で受け入れられている ICC プロファイルを用いることとする。ただし、本発明は、ICC プロファイルでなければ適用できない発明ではない。本発明は、Adobe 社が提唱した PostScript のレベル 2 から採用されている CRD (Color Rendering Dictionary) や Photoshop (登録商標) 内の色分解テーブルなどにも適用できる。

10

【0037】

カスタマエンジニアによる部品交換時や、カラーマッチング精度が要求されるジョブの前、さらには、デザイン構想段階などで最終出力物の色味が知りたい時などに、ユーザは操作部 180 を操作してカラープロファイルの作成処理を指示する。

【0038】

プロファイルの作成処理は、図 3 のブロック図に示すプリンタコントローラ 103 において行われる。プリンタコントローラ 103 は CPU を有し、後述するフローチャートを実行するためのプログラムを記憶部 350 から読み出して実行する。

【0039】

操作部 180 がプロファイル作成指示を受け付けると、プロファイル作成部 301 は、ISO 12642 テストフォームである CMYK カラーチャート 210 を、プロファイルを介さずにエンジン制御部 102 に出力する。プロファイル作成部 301 は、カラーセンサ制御部 302 に測定指示を送る。エンジン制御部 102 は、画像形成装置 100 を制御して帯電、露光、現像、転写、定着といったプロセスを実行させる。これにより、シート 110 には ISO 12642 テストフォームが形成される。

20

【0040】

カラーセンサ制御部 302 はカラーセンサ 200 を制御して、ISO 12642 テストフォームを測定させる。カラーセンサ 200 は、測定結果である分光反射率データをプリンタコントローラ 103 の Lab 演算部 303 に出力する。Lab 演算部 303 は、分光反射率データを L*a*b*データに変換して、プロファイル作成部 301 に出力する。L*a*b*データの受け渡しは、カラーセンサ用入力 ICC プロファイル格納部 304 を介して行われる。なお、Lab 演算部 303 は、機器に依存しない色空間信号である CIE 1931 XYZ 表色系へ分光反射率データを変換してもよい。

30

【0041】

プロファイル作成部 301 は、エンジン制御部 102 に出力した CMYK 色信号と、Lab 演算部 303 から入力された L*a*b*データとの関係から出力 ICC プロファイルを作成する。プロファイル作成部 301 は、作成した出力 ICC プロファイルを出力 ICC プロファイル格納部 305 に格納する。

【0042】

ISO 12642 テストフォームは一般的な複写機が出力可能な色再現域を網羅する CMYK 色信号のパッチを含んでいる。よって、プロファイル作成部 301 は、それぞれの色信号値と測定した L*a*b*値との関係から色変換表を作成する。つまり CMYK Lab の変換表が作成される。この変換表をもとにして、逆変換表が作成される。

40

【0043】

プロファイル作成部 301 は、ホストコンピュータから I/F 308 を通じてプロファイル作成命令を受け付けると、作成した出力 ICC プロファイルを I/F 308 を通じてホストコンピュータに出力する。ホストコンピュータは、ICC プロファイルに対応した色変換をアプリケーションプログラムで実行することができる。

【0044】

50

(色変換処理)

通常のカラール出力における色変換においては、スキャナ部から I / F 3 0 8 を介して入力された RGB 信号値や Japan Color などの標準印刷 CMYK 信号値を想定して入力された画像信号は、外部入力用の入力 ICC プロファイル格納部 3 0 7 に送られる。入力 ICC プロファイル格納部 3 0 7 は、I / F 3 0 8 から入力された画像信号に応じて、RGB Lab あるいは CMYK Lab 変換を実行する。入力 ICC プロファイル格納部 3 0 7 に格納されている入力 ICC プロファイルは、複数の LUT (ルックアップテーブル) により構成されている。

【0045】

これらの LUT は、たとえば、入力信号のガンマをコントロールする 1 次元 LUT、ダイレクトマッピングといわれる多次色 LUT、生成された変換データのガンマをコントロールする 1 次元 LUT である。入力された画像信号は、これらの LUT を用いてデバイスに依存した色空間からデバイスに依存しない L * a * b * データに変換される。

10

【0046】

L * a * b * 座標に変換された画像信号は CMM 3 0 6 に入力される。CMM はカラーマネジメントモジュールの略語である。CMM 3 0 6 は、各種の色変換を実行する。たとえば、CMM 3 0 6 は、入力機器としてのスキャナ部などの読取色空間と、出力機器としての画像形成装置 1 0 0 の出力色再現範囲のミスマッチをマッピングする GAMUT 変換を実行する。また、CMM 3 0 6 は、入力時の光源種と出力物を観察するときの光源種のミスマッチ (色温度設定のミスマッチとも言う) を調整する色変換を実行する。

20

【0047】

このようにして CMM 3 0 6 は、L * a * b * データを L ' * a ' * b ' * データへ変換し、出力 ICC プロファイル格納部 3 0 5 に出力する。測定によって作成されたプロファイルが出力 ICC プロファイル格納部 3 0 5 に格納されている。よって、出力 ICC プロファイル格納部 3 0 5 は、新たに作成した ICC プロファイルによって L ' * a ' * b ' * データを色変換し、出力機器に依存した CMYK 信号へと変換してエンジン制御部 1 0 2 へ出力する。

【0048】

図 3 で、CMM 3 0 6 は、入力 ICC プロファイル格納部 3 0 7 と出力 ICC プロファイル格納部 3 0 5 と分離されている。しかし、図 5 が示すように CMM 3 0 6 はカラーマネジメントを司るモジュールのことであり、入力プロファイル (印刷 ICC プロファイル 5 0 1) と出力プロファイル (プリンタ ICC プロファイル 5 0 2) を使って色変換を行うモジュールである。

30

【0049】

なお、シェーディング補正量決定部 3 1 9 は、主走査シェーディングモードにおける補正量を決定するものである。主走査シェーディングモードについての詳細は後述する。

【0050】

(操作部)

図 6 は、画像形成装置 1 0 0 への操作入力を行うための操作部 1 8 0 を示す図である。操作部 1 8 0 には、画像形成装置 1 0 0 の電源を ON / OFF するためのソフトスイッチ 4 0 0、複写開始を指示するためのコピースタートキー 4 0 1、及び標準モードに戻すためのリセットキー 4 0 2 が設けられている。標準モードは、「フルカラー・片面」に設定されている。

40

【0051】

また、操作部 1 8 0 には、設定枚数等の数値を入力するためのテンキー 4 0 3、数値をクリアするためのクリアキー 4 0 4、及び連続コピー中にコピーを停止させるためのストップキー 4 0 5 が設けられている。

【0052】

操作部 1 8 0 の左側には、各種モードの設定やプリンタの状態を表示するタッチパネルディスプレイ 4 0 6 が設けられている。操作部 1 8 0 の右端には、画像形成動作中に割り

50

込んでコピーするための割り込みキー 407、個人別や部門別にコピー枚数を管理するための暗証キー 408、ガイダンス機能を使用するときには押下するガイダンスキー 409 が設けられている。

【0053】

その下には、キャリブレーションモードの指定、主走査シェーディングモードの指定、シート情報の登録等、ユーザが画像形成装置 100 の管理や設定を行うユーザモードに入るためのユーザモードキー 410 が設けられている。

【0054】

また、タッチパネルディスプレイ 406 には、フルカラー画像形成モード選択キー 412、及びモノクロ画像形成モード選択キー 413 が設けられている。

10

【0055】

(キャリブレーションモード)

次に、本実施形態におけるキャリブレーションモードについて説明する。まず、図 6 の操作部 180 において、ユーザモードキー 410 をユーザが選択すると、図 7 の画面がタッチパネルディスプレイ 406 に表示される。

【0056】

キャリブレーションモードキー 421 は、画像の濃度や色の安定性向上のためのキャリブレーションの実行を指示するためのキーである。主走査シェーディングモードキー 422 は、シート 110 に形成される画像の主走査方向(シート搬送方向に直交する方向)の濃度ムラや色ムラを補正する主走査シェーディング補正の実行を指示するためのキーである。

20

【0057】

なお、ここでのキャリブレーションとは、前述の最大濃度調整、階調調整、及び多次色補正処理のことをいう。キャリブレーションモードキー 421 が選択されると、キャリブレーション動作がスタートする。以下、フローチャートに沿ってキャリブレーションの一連の処理を説明する。

【0058】

図 8 は、画像形成装置 100 の動作を示すフローチャートである。このフローチャートは、プリンタコントローラ 103 により実行される。まず、プリンタコントローラ 103 は、操作部 180 から画像形成要求があるかどうか、また、ホストコンピュータから I/F 308 を通じて画像形成要求があるかどうかを判断する(S801)。

30

【0059】

画像形成要求がない場合は、プリンタコントローラ 103 は、操作部 180 から主走査シェーディングの指示があるかどうかを判断する(S802)。主走査シェーディングの指示は、前述したように主走査シェーディングモードキー 422 が選択されることにより行われる。主走査シェーディングの指示があった場合は、図 12 で後述する主走査シェーディング補正を行う(S803)。

【0060】

次に、プリンタコントローラ 103 は、操作部 180 からキャリブレーションの指示があるかどうかを判断する(S804)。キャリブレーションの指示は、前述したようにキャリブレーションモードキー 421 が選択されることにより行われる。

40

【0061】

キャリブレーションの指示があった場合は、図 9 で後述する最大濃度調整を行い(S805)、図 10 で後述する階調調整を行う(S806)。その後、図 11 で後述する多次色補正処理を行う(S807)。ステップ S804 において、キャリブレーションの指示がない場合は、前述のステップ S801 に戻る。このように、多次色補正処理を行う前に最大濃度調整と階調調整を行っているのは、多次色補正処理を高精度に行うためである。

【0062】

ステップ S801 において、画像形成要求があると判断された場合は、プリンタコントローラ 103 は、エンジン制御部 102 に対し、収納庫 113 からシート 110 を給紙す

50

るよう指示する（S 8 0 8）。その後、プリンタコントローラ 1 0 3 は、エンジン制御部 1 0 2 に対し、シート 1 1 0 にトナー画像を形成するよう指示する（S 8 0 9）。

【0 0 6 3】

そして、プリンタコントローラ 1 0 3 は、全ページの画像形成が終了したかどうかを判断する（S 8 1 0）。全ページの画像形成が終了した場合はステップ S 8 0 1 に戻り、終了していない場合はステップ S 8 0 8 に戻り、次のページの画像形成を行う。

【0 0 6 4】

図 9 は、最大濃度調整の動作を示すフローチャートである。このフローチャートは、プリンタコントローラ 1 0 3 により実行される。なお、画像形成装置 1 0 0 の制御は、プリンタコントローラ 1 0 3 からの指示によりエンジン制御部 1 0 2 により実行される。

10

【0 0 6 5】

まず、プリンタコントローラ 1 0 3 は、エンジン制御部 1 0 2 に対し、収納庫 1 1 3 からシート 1 1 0 を給紙するよう指示するとともに（S 9 0 1）、シート 1 1 0 に最大濃度調整用のパッチ画像を形成するように指示する（S 9 0 2）。次に、プリンタコントローラ 1 0 3 は、シート 1 1 0 がカラーセンサ 2 0 0 に到達すると、カラーセンサ 2 0 0 にパッチ画像を測定させる（S 9 0 3）。

【0 0 6 6】

そして、プリンタコントローラ 1 0 3 は、濃度変換部 3 2 4 を用いて、カラーセンサ 2 0 0 から出力された分光反射率データを C M Y K の濃度データに変換させる（S 9 0 4）。その後、プリンタコントローラ 1 0 3 は、変換された濃度データに基づいて帯電電位、露光強度、及び現像バイアスの補正量を算出する（S 9 0 5）。ここで算出された補正量は、記憶部 3 5 0 に格納されて使用される。

20

【0 0 6 7】

図 1 0 は、階調調整の動作を示すフローチャートである。このフローチャートは、プリンタコントローラ 1 0 3 により実行される。なお、画像形成装置 1 0 0 の制御は、プリンタコントローラ 1 0 3 からの指示によりエンジン制御部 1 0 2 により実行される。

【0 0 6 8】

まず、プリンタコントローラ 1 0 3 は、エンジン制御部 1 0 2 に対し、収納庫 1 1 3 からシート 1 1 0 を給紙するよう指示するとともに（S 1 0 0 1）、シート 1 1 0 に階調調整用のパッチ画像（1 6 階調）を形成するよう指示する（S 1 0 0 2）。次に、プリンタコントローラ 1 0 3 は、シート 1 1 0 がカラーセンサ 2 0 0 に到達すると、カラーセンサ 2 0 0 にパッチ画像を測定させる（S 1 0 0 3）。

30

【0 0 6 9】

そして、プリンタコントローラ 1 0 3 は、濃度変換部 3 2 4 を用いて、カラーセンサ 2 0 0 から出力された分光反射率データを C M Y K の濃度データに変換させる（S 1 0 0 4）。その後、プリンタコントローラ 1 0 3 は、変換された濃度データに基づいて露光強度の補正量を算出し、階調を補正するための L U T を作成する（S 1 0 0 5）。ここで算出された L U T は、L U T 部 3 2 3 に設定されて使用される。

【0 0 7 0】

図 1 1 は、多次色補正処理の動作を示すフローチャートである。このフローチャートは、プリンタコントローラ 1 0 3 により実行される。なお、画像形成装置 1 0 0 の制御は、プリンタコントローラ 1 0 3 からの指示によりエンジン制御部 1 0 2 により実行される。

40

【0 0 7 1】

まず、プリンタコントローラ 1 0 3 は、エンジン制御部 1 0 2 に対し、収納庫 1 1 3 からシート 1 1 0 を給紙するよう指示するとともに（S 1 1 0 1）、シート 1 1 0 に多次色補正処理用のパッチ画像を形成するよう指示する（S 1 1 0 2）。次に、プリンタコントローラ 1 0 3 は、シート 1 1 0 がカラーセンサ 2 0 0 に到達すると、カラーセンサ 2 0 0 にパッチ画像を測定させる（S 1 1 0 3）。

【0 0 7 2】

そして、プリンタコントローラ 1 0 3 は、L a b 演算部 3 0 3 を用いて、カラーセンサ

50

200から出力された分光反射率データから色値データ(L*a*b*)を演算する。この色値データ(L*a*b*)に基づいて、プリンタコントローラ103は、前述の処理によりICCプロファイルを作成し(S1104)、出力ICCプロファイル格納部305に格納する(S1105)。

【0073】

以上のように、最大濃度調整、階調調整、及び多次色補正処理といった一連のキャリブレーションを行うことによって、画像形成装置100における画像の濃度・階調・色味の安定性を実現でき、高精度なカラーマッチングが可能になる。

【0074】

(主走査シェーディングモード)

10

図12は、主走査シェーディング補正の動作を示すフローチャートである。このフローチャートは、プリンタコントローラ103により実行される。なお、画像形成装置100の制御は、プリンタコントローラ103からの指示によりエンジン制御部102により実行される。

【0075】

なお、以降では濃度ムラの補正について説明するものの、カラーセンサ200を用いて測定したL*a*b*データから主走査方向の色ムラを測定し、この色ムラを補正するようにしても構わない。

【0076】

主走査シェーディングの開始が指示されると、プリンタコントローラ103は、収納庫113からシート110を給紙して測定用画像(以下、テストパターンと称す)を形成するよう、エンジン制御部102に指示を出す(S1201)。

20

【0077】

図13(a)に示されるように、本実施形態のテストパターンは主走査方向に延びる帯状のパターンであり、CMYKの色毎にシート110上に形成される。テストパターンの画像濃度は、100%出力である。

【0078】

また、本実施形態で使用するシートサイズはA4(210mm×297mm)であり、テストパターンのサイズは各色40mm×260mmとした。また、各色のテストパターンは、40mm×10mmのトリガパターン(以下、トリガと呼ぶ)TR1及びTR2を端部に有している。トリガは測定タイミングの基準となるパターンであり、トリガが検知されてから所定時間後にテストパターンの測定が開始される。

30

【0079】

点線で示すシート110の中央から距離Aの位置に、カラーセンサ200bと200cが配置されている。また、シート110の中央から距離Bの位置に、カラーセンサ200aと200dが配置されている。また、それぞれのカラーセンサ200a~200dで測定できるように、テストパターンが等間隔に形成されている。

【0080】

このような配置にしている理由は、図13(b)で示されるように、ユーザがシート110を上下逆(天地逆)にセットしても、上下正しくセットされた場合に使用されるセンサとは異なるセンサを用いてテストパターンの測定を可能にするためである。なお、テストパターンの位置をわかり易く表示するために区切りの線を記載しているが、実際には印字していない。

40

【0081】

テストパターンを測定するには、形成されたテストパターンがシート搬送方向に沿うようにシート110を測定用給紙部にセットする必要がある。このため、シート110上に「90度回転させてカセットにセットしてください」とのメッセージを印字している。

【0082】

また、本実施形態では、90度回転してセットしさえすれば、ユーザが表裏及び左右のどの向きにシート110をセットしてもテストパターンを測定できるようにしている。こ

50

のため、シート110上に「表裏、左右、どの方向にセットしていただいてもかまいません」とのメッセージを印字している。

【0083】

次に、プリンタコントローラ103は、テストパターンを形成されたシート110（以後、チャートと称す）を、画像形成装置100の外へ一旦排紙するよう、エンジン制御部102に指示を出す（S1202）。

【0084】

テストパターンは主走査方向に長い帯状のパターンであるため、テストパターンの長手方向に沿ってカラーセンサ200を用いて測定する際には、チャートを90度回転させて測定用給紙部にセットする必要がある。図13（a）に示されるように、時計回りに90度向きを回転させたチャートを給紙すれば、カラーセンサ200a～200dでCMYKのテストパターンの全域を測定することができる。

10

【0085】

このため、チャートの排出が一旦完了すると、プリンタコントローラ103は、操作部180のタッチパネルディスプレイ406上に、図14に示される画面を表示する（S1203）。なお、チャートをセットするための測定用給紙部としては、収納庫113を用いるようにしてもよいし、いわゆる手差しトレイを用いるようにしてもよい。

【0086】

次に、プリンタコントローラ103は、図14のOKキーが押されるまで、つまりチャートのセットが完了するまで待つ（S1204）。チャートのセットが完了すると、プリンタコントローラ103は、チャートの給紙を開始するようエンジン制御部102に指示を出す（S1205）。チャートが給紙されると、プリンタコントローラ103は、カラーセンサ200a～200dを用いてCMYKのテストパターンを測定する（S1206）。

20

【0087】

次に、プリンタコントローラ103は、チャートの表裏の向きが正しいかどうかを判断する（S1207）。この判断は、カラーセンサ200がトリガTR1及びTR2を検出できたかどうかに基づいて行われる。この判断方法についての詳細は後述する。

【0088】

例えば、チャートが測定用給紙部に表裏逆向きにセットされていた場合、カラーセンサ200はチャートが形成されている面とは逆の面を測定してしまい、トリガTR1、TR2を検出できない。

30

【0089】

このような場合には、プリンタコントローラ103は、反転部136によりチャートの表裏を反転するようエンジン制御部102に指示を出す（S1208）。その後、チャートは、両面画像形成用の搬送経路138へ導かれ、前述のステップS1206で再度測定される。

【0090】

ステップS1207で表裏の向きが正しいと判断された場合、プリンタコントローラ103は、カラーセンサ200の測定値に基づいて、チャートの上下の向きが正しいかどうかを判断する（S1207）。この判断処理については後述する。

40

【0091】

例えば、チャートが上下逆にセットされた場合、図13（b）に示される状態でテストパターンの測定が行われる。つまり、カラーセンサ200a～200dは、トリガTR1側からではなく、トリガTR2側から測定してしまい、テストパターンを逆向きに測定してしまうことになる。このような場合には、プリンタコントローラ103は、カラーセンサ200a～200dの測定値の順番を昇順から降順に並べ替える（S1210）。

【0092】

ステップS1209でYESの場合、またはステップS1210で測定値の順番を並び替えられた場合、プリンタコントローラ103は、濃度変換部324を用いてカラーセン

50

サ 2 0 0 a ~ 2 0 0 d の測定結果を C M Y K の濃度値に変換する (S 1 2 1 1) 。

【 0 0 9 3 】

次に、プリンタコントローラ 1 0 3 は、テストパターンを測定することにより得られた C M Y K の濃度値から、主走査方向の濃度ムラを算出する (S 1 2 1 2) 。主走査方向の濃度ムラの算出方法についての詳細は、後述する。

【 0 0 9 4 】

そして、プリンタコントローラ 1 0 3 は、シェーディング補正量決定部 3 1 9 により、算出した主走査方向の濃度ムラに基づきシェーディング補正量を決定する (S 1 2 1 3) 。シェーディング補正量の決定方法の詳細は、後述する。その後、プリンタコントローラ 1 0 3 は、チャートを排出し (S 1 2 1 4) 、本フローチャートによる処理を終了する。

10

【 0 0 9 5 】

なお、本実施形態では、チャートが上下逆にセットされた場合、カラーセンサ 2 0 0 a ~ 2 0 0 d の測定値の順番を昇順から降順に並べ替えるようにしたが、補正值 (シェーディング補正量) の順番を昇順から降順に並べ替えるようにしても構わない。

【 0 0 9 6 】

(表裏の向きの判断方法)

次にステップ S 1 2 0 7 における、チャートの表裏の向きの判断方法について、図 1 5 を用いて説明する。図 1 5 は、チャートが表裏、上下正しくセットされた場合の、図 1 3 (a) のシアンテストパターンを、カラーセンサ 2 0 0 a で測定している様子を示している。横軸にテストパターンの位置に対応させた時間を示し、縦軸にカラーセンサ 2 0 0 a で測定した波長 4 0 0 n m の分光反射率の測定結果を示す。

20

【 0 0 9 7 】

先端トリガ T R 1 側から測定が開始されるとき、カラーセンサ 2 0 0 a は高反射率の紙地 (白色) を検知した後、低反射率のトリガ T R 1 を検知する。その後、カラーセンサ 2 0 0 a は、シアンのテストパターンを測定した後、最後に後端トリガ T R 2 を検知し、紙地を検知する。

【 0 0 9 8 】

先端トリガ T R 1 は、測定値がトリガ検出用の閾値 T_h を下回ったタイミング T_1 から、閾値を上回ったタイミング T_2 までの時間が所定時間 T_x 以上続いたことに応じて検知される。一方、後端トリガ T R 2 は、テストパターン測定後に、測定値が閾値 T_h を上回ったタイミング T_3 で検知される。

30

【 0 0 9 9 】

このように、先端トリガ T R 1 と後端トリガ T R 2 が検知された場合、プリンタコントローラ 1 0 3 は、チャートの表裏のセットの向きが正しいと判断する。正常に測定が行われたと判断されなかった場合 (例えばトリガ T R 1 及び T R 2 を検知できなかった場合) 、プリンタコントローラ 1 0 3 は、チャートが表裏逆向きにセットされていると判断する。

【 0 1 0 0 】

なお、ここではシアンのテストチャートと波長 4 0 0 n m の反射率を例に挙げて説明を行ったが、色毎に測定する波長を変えても構わない。ただし、トリガに用いた色材の吸収感度域である波長を使用し、紙地からの反射率とのコントラストを確保できる波長を選択する必要がある。

40

【 0 1 0 1 】

また、本実施形態では、トリガ T R 1 及び T R 2 の色として、ブラック 1 0 0 % とシアン 5 0 % の色材を使用しており、3 8 0 ~ 7 3 0 n m の可視光であればどの波長帯を用いてもトリガ T R 1 及び T R 2 の検知は可能である。よって、本実施形態のような可視光全域に吸収感度を有する画像をトリガとすれば、可視光全域の反射率平均などを用いてトリガ T R 1 及び T R 2 を検知してもよい。

【 0 1 0 2 】

(上下の向きの判断方法)

50

次にステップS 1 2 0 9における、チャートの上下の向きの判断方法について説明する。図1 3 (a)に示されるように、チャートが上下正しい向きにセットされた場合、カラーセンサ2 0 0 aはシアン、カラーセンサ2 0 0 bはマゼンタ、カラーセンサ2 0 0 cはイエロー、カラーセンサ2 0 0 dはブラックをそれぞれ測定する。

【0 1 0 3】

しかし、図1 3 (b)に示されるように、チャートが上下逆向きにセットされた場合、カラーセンサ2 0 0 aはブラック、カラーセンサ2 0 0 bはイエロー、カラーセンサ2 0 0 cはマゼンタ、カラーセンサ2 0 0 dはシアンをそれぞれ測定する。

【0 1 0 4】

このため、カラーセンサ2 0 0 a及び2 0 0 dの少なくとも一方が、ブラックとシアンのいずれを測定したかを判別すれば、チャートが上下正しい向きにセットされているか、それとも逆向きにセットされているのかを判別することができる。また、カラーセンサ2 0 0 b及び2 0 0 cの少なくとも一方が、イエローとマゼンタのいずれを測定したかを判別することでも、チャートが上下正しい向きにセットされているか、それとも逆向きにセットされているのかを判別することができる。

【0 1 0 5】

図1 6は、各色のテストパターンの分光反射率を示し、(a)はシアン、(b)はマゼンタ、(c)はイエロー、(d)ブラックを示している。図1 6中の矢印はシアンとブラックとの違い、及びマゼンタとイエローとの違いを判断するために注目する波長帯である。この波長帯の反射率の特徴を解析し、測定したテストパターンの色を検知する。ここで検知した色に基づいて、プリンタコントローラ1 0 3は、チャートが上下正しい向きにセットされているかどうかを判断することができる。

【0 1 0 6】

例えば、カラーセンサ2 0 0 a又は2 0 0 dを用いる場合、シアンとブラックのどちらを検知したかを判断できればよい。シアンの分光反射率は図1 6 (a)、ブラックの分光反射率は図1 6 (d)で示される。これらの図から明らかのように、矢印で示す特定の波長4 7 0 nmと6 5 0 nmに注目すると両者の特性は異なる。

【0 1 0 7】

つまり、波長4 7 0 nmのシアンの反射率は5 0 %程度の高反射率、ブラックは1 0 %程度の低反射率となる。一方波長6 5 0 nmのシアンの反射率は5 %、ブラックの反射率は1 0 %と、どちらも低反射率となる。この特徴を検知することで、プリンタコントローラ1 0 3は、チャートが上下正しい向きにセットされているかどうかを判断する。

【0 1 0 8】

なお、カラーセンサ2 0 0 b又は2 0 0 cを用いる場合、マゼンタとイエローのどちらを検知したかを判断できればよい。波長4 4 0 nmと波長5 6 0 nmの特性に注目すれば、マゼンタかイエローかを判断することができる。このように、カラーセンサ2 0 0 b又は2 0 0 cを用いた場合であっても、プリンタコントローラ1 0 3は、チャートが上下正しい向きにセットされているかどうかを判断することができる。

【0 1 0 9】

(濃度ムラの算出方法、及びシェーディング補正量の決定方法)

次に、図1 2のステップS 1 2 1 2における濃度ムラの算出方法、及びステップS 1 2 1 3におけるシェーディング補正量の決定方法について説明する。

【0 1 1 0】

図1 7は、ステップS 1 2 0 8で得られたテストパターンの主走査方向の濃度分布を示す図である。この例は、C (シアン)のテストパターンの測定結果を示したものであり、横軸は主走査方向の位置Xを示し、縦軸は光学濃度を示している。テストパターンは、濃度1 0 0 %で形成されている。

【0 1 1 1】

なお、ここでは一例としてC (シアン)についての説明を行うが、M (マゼンタ)、Y (イエロー)、K (ブラック)に対しても同様の処理を行えばよい。

10

20

30

40

50

【 0 1 1 2 】

補正方法としては、レーザ 1 0 8 のパルス幅変調 (P W M) の変調度を主走査方向の位置により変える方法や、レーザ 1 0 8 による照射光の強度を主走査方向の位置により変える方法が知られている。ここでは上記二つの方法について説明するものの、補正方法はこの二つの方法に限るものではない。

【 0 1 1 3 】

(1) レーザ 1 0 8 の P W M の補正

レーザ 1 0 8 の P W M の変調度を補正する場合、補正後の変調度は、以下の式により求められる。

$$M' P W M = M P W M \times (x)$$

M' P W M : 補正後の変調度

M P W M : 補正前の変調度

(x) : 主走査方向の補正係数

x : 主走査方向の位置

10

【 0 1 1 4 】

ここで、主走査方向の補正係数 (x) の求め方について説明する。図 1 7 に例示したカラーセンサ 2 0 0 の測定結果において、最も低濃度の濃度値を D m i n、主走査方向の位置 x における濃度値を D (x) とし、プリンタコントローラ 1 0 3 は濃度比 (x) を以下の式に基づいて算出する。

$$(x) = D_{min} / D(x)$$

20

【 0 1 1 5 】

そして、プリンタコントローラ 1 0 3 は、濃度比 (x) と主走査方向の補正係数 (x) との関係 (図 1 8 (a)) に基づいて、濃度比 (x) を主走査方向の補正係数 (x) に変換する。図 1 8 (a) に示される (x) と (x) との関係は、式やテーブル等の形式で予め記憶部 3 5 0 に記憶しておく。なお、テストパターンの測定位置と測定位置との間の部分についての補正係数は、補間計算により算出される。

【 0 1 1 6 】

このようにして、プリンタコントローラ 1 0 3 は、補正後の変調度 M' P W M を求め、変調度が M' P W M となるように露光光を変調することにより、主走査方向の濃度ムラを補正することができる。

30

【 0 1 1 7 】

(2) レーザ 1 0 8 による照射光の強度の補正

レーザ 1 0 8 の P W M を補正する代わりに、レーザ 1 0 8 による照射光の強度を補正しても構わない。そこで、レーザ 1 0 8 による照射光の強度を補正する場合について説明する。この場合、補正後の照射光の強度は、以下の式により求められる。

$$P' = P \times (x)$$

P' : 補正後の照射光の強度

P : 補正前の照射光の強度

(x) : 主走査方向の補正係数

x : 主走査方向の位置

40

【 0 1 1 8 】

ここで、主走査方向の補正係数 (x) の求め方について説明する。図 1 7 に例示したカラーセンサ 2 0 0 の測定結果において、最も低濃度の濃度値を D m i n、主走査方向の位置 x における濃度値を D (x) とし、プリンタコントローラ 1 0 3 は濃度比 (x) を以下の式に基づいて算出する。

$$(x) = D_{min} / D(x)$$

【 0 1 1 9 】

そして、プリンタコントローラ 1 0 3 は、濃度比 (x) と主走査方向の補正係数 (x) との関係 (図 1 8 (b)) に基づいて、濃度比 (x) を主走査方向の補正係数 (x) に変換する。図 1 8 (b) に示される (x) と (x) との関係は、式やテーブル

50

等の形式で予め記憶部 350 に記憶しておく。なお、テストパターンの測定位置と測定位置との間の部分についての補正係数は、補間計算により算出される。

【0120】

このようにして、プリンタコントローラ 103 は、レーザ 108 による照射光の強度 P' を求め、P' となるように照射光の強度を補正することにより、主走査方向の濃度ムラを補正することができる。

【0121】

なお、最大濃度調整、階調調整、及び多次色補正処理を行う際には、主走査シェーディング補正の補正結果を用いて、濃度ムラを解消した状態でパッチ画像を形成する。

【0122】

以上で説明したように、本実施形態によれば、チャートの表裏及び上下の向きを間違えてセットされた場合でも、テストパターンの測定を行うことができるので、主走査シェーディング補正を行う際におけるユーザストレスを低減することができる。

【符号の説明】

【0123】

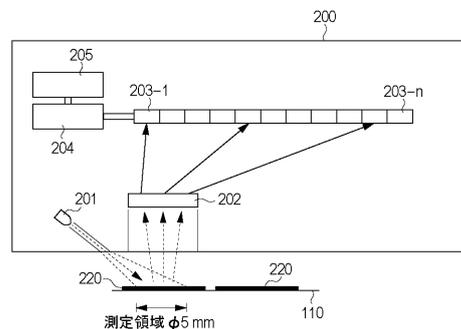
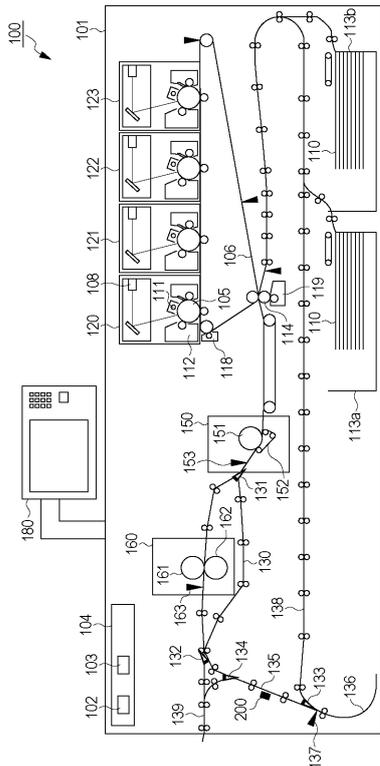
- 100 画像形成装置
- 102 エンジン制御部
- 103 プリンタコントローラ（補正手段、処理手段）
- 110 シート
- 113 収納庫（給紙手段）
- 139 排紙搬送経路（排紙手段）
- 180 操作部（表示手段）
- 200 カラーセンサ（測定手段）

10

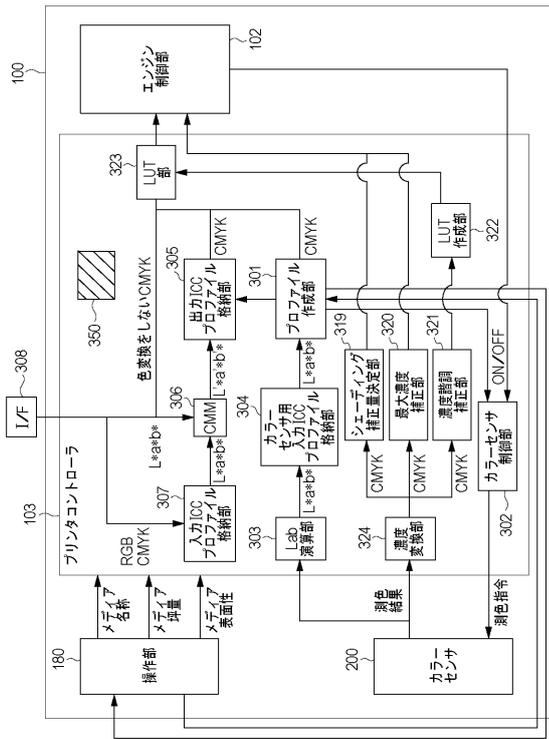
20

【図 1】

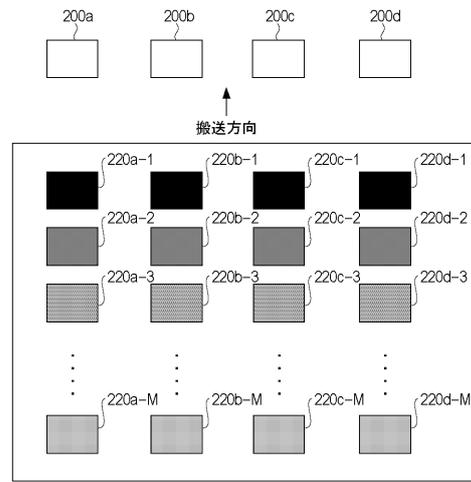
【図 2】



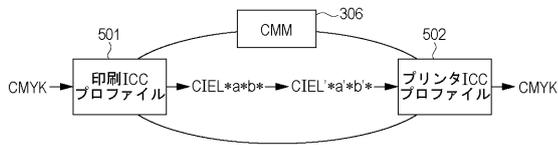
【 図 3 】



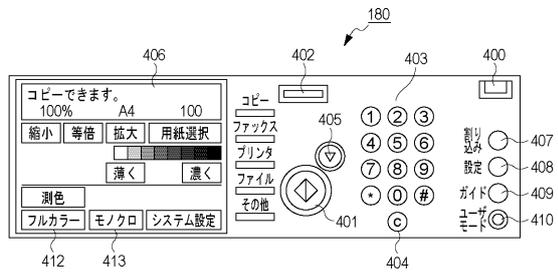
【 図 4 】



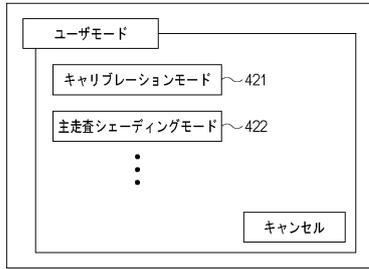
【 図 5 】



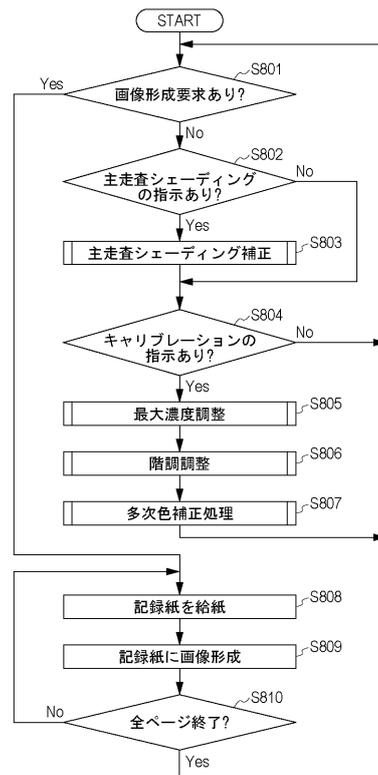
【 図 6 】



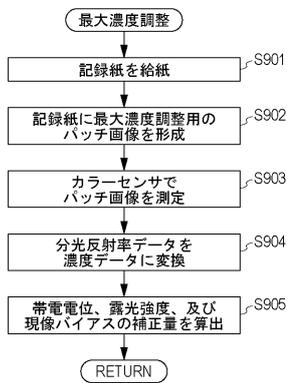
【 図 7 】



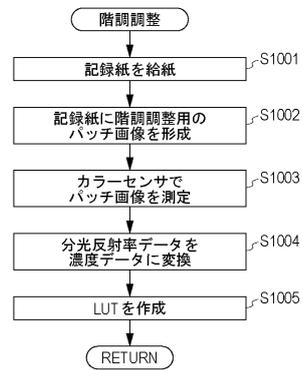
【 図 8 】



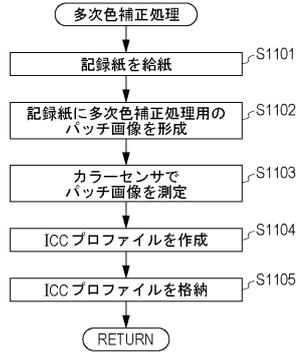
【 図 9 】



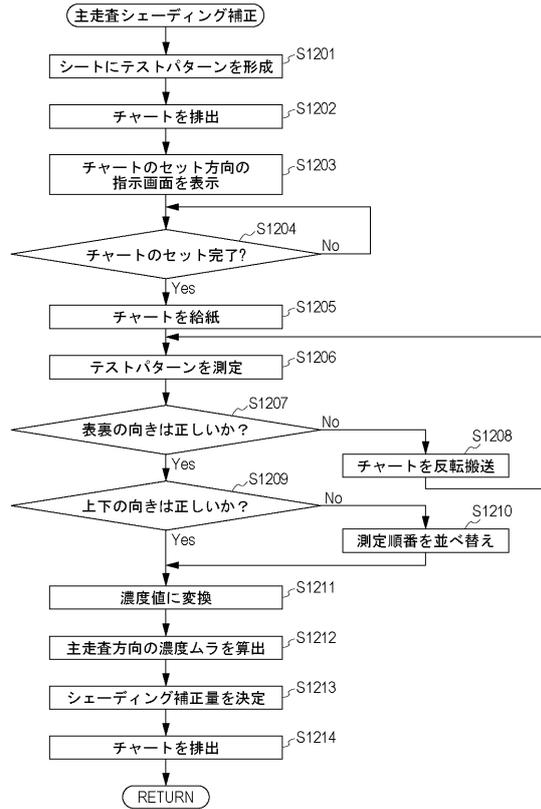
【 図 10 】



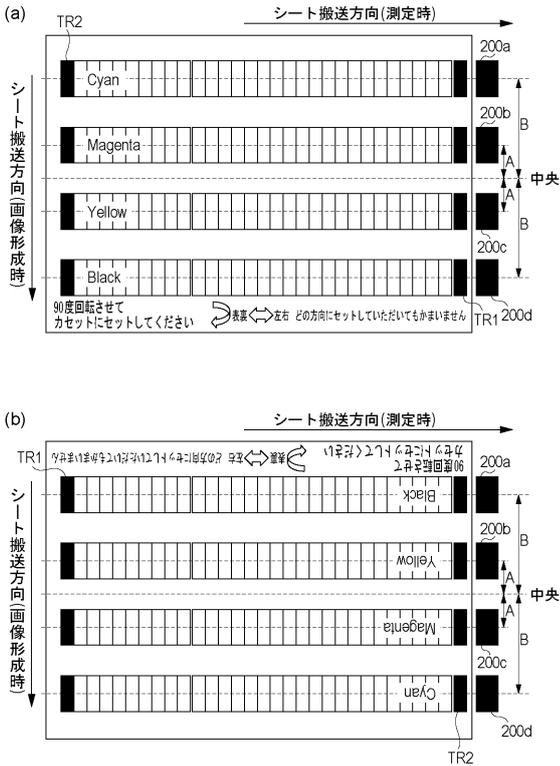
【 図 1 1 】



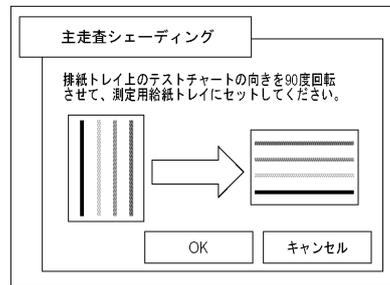
【 図 1 2 】



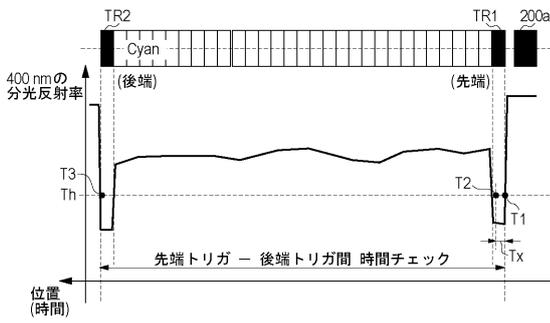
【 図 1 3 】



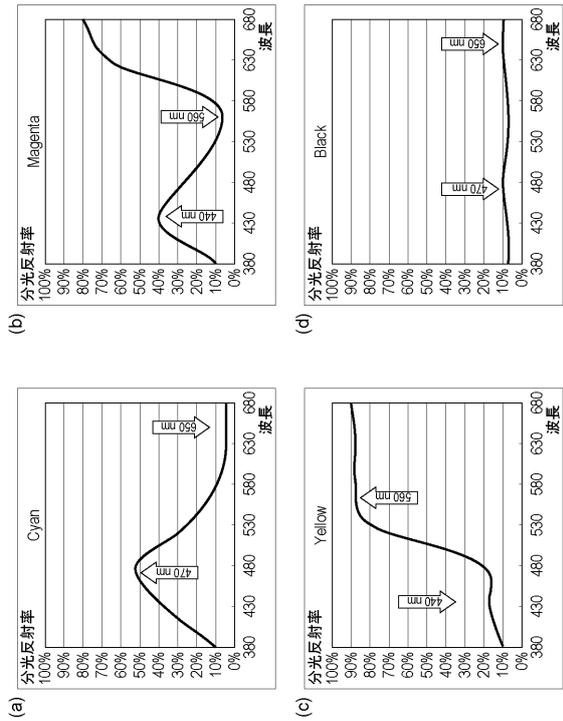
【 図 1 4 】



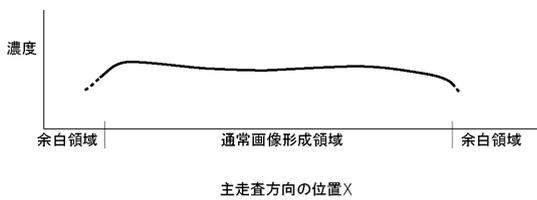
【 図 1 5 】



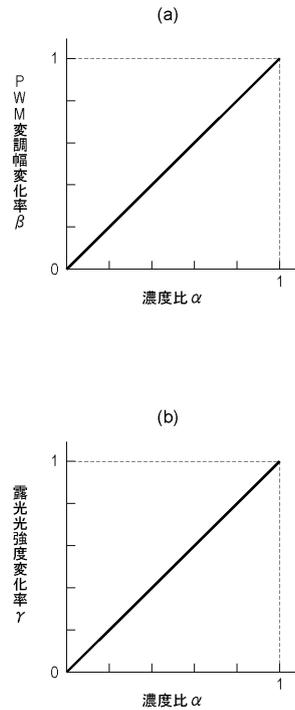
【 図 1 6 】



【 図 1 7 】



【 図 1 8 】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2H300 EA12 EA16 EA18 EB07 EB12 EC02 EC05 ED12 EF03 EH16
EH33 EJ09 EJ46 EJ47 EK01 EK10 FF05 GG01 GG02 GG12
GG16 GG17 QQ09 QQ35 RR34 RR37 RR39 RR40 RR50 SS04
SS08 SS14 TT03 TT04 TT05