

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第5137559号
(P5137559)

(45) 発行日 平成25年2月6日 (2013.2.6)

(24) 登録日 平成24年11月22日 (2012.11.22)

(51) Int.Cl.

F I

G O 3 G 15/00 (2006.01)

B 4 1 J 29/46 (2006.01)

H O 4 N 1/407 (2006.01)

G O 3 G 15/00 3 O 3

B 4 1 J 29/46 D

H O 4 N 1/40 1 O 1 E

請求項の数 8 (全 30 頁)

(21) 出願番号	特願2007-330963 (P2007-330963)	(73) 特許権者	000001007
(22) 出願日	平成19年12月21日 (2007.12.21)		キヤノン株式会社
(65) 公開番号	特開2009-151233 (P2009-151233A)		東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(43) 公開日	平成21年7月9日 (2009.7.9)	(74) 代理人	100126240
審査請求日	平成22年11月30日 (2010.11.30)		弁理士 阿部 琢磨
		(74) 代理人	100124442
			弁理士 黒岩 創吾
		(72) 発明者	仲村 康幸
			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	後藤 孝平
		最終頁に続く	

(54) 【発明の名称】 画像形成装置及び画像形成方法、コンピュータプログラム及び記録媒体

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数ページからなる画像データを一部数ずつ印刷し、複数部数印刷する画像処理装置であって、

複数の濃度を有するパッチ画像を感光ドラム上に形成する形成手段と、前記形成手段によって形成されたパッチ画像の濃度を読み取る読み取り手段とを有し、

前記形成手段と前記読み取り手段は、N部数印刷終了時(Nは整数)と(N+K)部数印刷終了時(Kは自然数)に実行し、前記N部数印刷終了時における前記パッチ画像の濃度の読み取り値と前記(N+K)部数印刷終了時における前記パッチ画像の濃度の読み取り値から単位部数あたりの濃度ずれ量を算出する濃度ずれ量算出手段と、

前記濃度ずれ量算出手段によって算出された単位部数あたりの濃度ずれ量に基づき、単位部数あたりの基準濃度からの濃度ずれを補正する濃度補正テーブルを算出するテーブル算出手段と、

前記形成手段と前記読み取り手段は(N+K+1)部数以降には行わずに、前記テーブル算出手段によって算出された濃度補正テーブルを用いて、前記(N+K+1)部数以降の単位部数あたりの基準濃度からの濃度ずれを補正する濃度ずれ補正手段と

を有することを特徴とする画像処理装置。

【請求項 2】

複数ページからなる画像データを一部数ずつ印刷し、複数部数印刷する画像処理装置であって、

複数の濃度を有するパッチ画像を感光ドラム上に形成する形成手段と、

前記形成手段によって形成されたパッチ画像の濃度を読み取る読み取り手段とを有し、
N部数印刷終了時（Nは整数）に前記形成手段と前記読み取り手段を実行し、前記読み
取り手段によって読み取ったパッチ画像の濃度に基づき基準濃度からの濃度ずれ量を補正
する処理を行い、（N + K）部数印刷終了時（Kは自然数）に前記形成手段と前記読み
取り手段を実行し、前記（N + K）部数印刷終了時における前記パッチ画像の濃度の読
み取り値と前記基準濃度から単位部数あたりの濃度ずれ量を算出する濃度ずれ量算出手段
と、

前記濃度ずれ量算出手段によって算出された単位部数あたりの濃度ずれ量に基づき、単
位部数あたりの基準濃度からの濃度ずれを補正する濃度補正テーブルを算出するテーブル
算出手段と、

前記形成手段と前記読み取り手段は（N + K + 1）部数以降には行わずに、前記テー
ブル算出手段によって算出された濃度補正テーブルを用いて、前記（N + K + 1）部数
以降の単位部数あたりの前記基準濃度からの濃度ずれを補正する濃度ずれ補正手段と
を有することを特徴とする画像処理装置。

【請求項3】

複数ページからなる画像データを一部数ずつ印刷し、複数部数印刷する画像処理装置で
あって、

一部数印刷終了時に、複数の濃度を有するパッチ画像を感光ドラム上に形成する形成
手段と、

前記形成手段によって形成されたパッチ画像の濃度を読み取る読み取り手段と、

前記読み取り手段によって読み取ったパッチ画像の濃度の読み取り値と基準濃度から一
部数あたりの濃度ずれ量を算出する濃度ずれ量算出手段と、

前記形成手段と前記読み取り手段は二部数以降には行わずに、前記濃度ずれ量算出手
段によって算出された一部数あたりの濃度ずれ量に基づき、二部数以降の単位部数あた
りの前記基準濃度からの濃度ずれを補正する補正手段と

を有することを特徴とする画像処理装置。

【請求項4】

N部数印刷後に算出されたビデオカウント値と、（N + K）部数印刷後に算出され
たビデオカウント値が近い場合、前記濃度ずれ補正手段を実行することを特徴とする請求
項1または2に記載の画像処理装置。

【請求項5】

一部を構成するページ数が所定のページ数よりも多い場合、前記一部を構成するページ
を複数のページ群に分割し、前記分割したページ群を単位部数として濃度ずれ量を算出し
、

前記濃度ずれ量に基づき算出された濃度補正テーブルを用いて、前記単位部数あたりの
濃度ずれを補正することを特徴とする請求項1または2に記載の画像処理装置。

【請求項6】

複数ページからなる画像データを一部数ずつ印刷し、複数部数印刷する画像処理方法
であって、

複数の濃度を有するパッチ画像を感光ドラム上に形成する形成ステップと、前記形成ス
テップによって形成されたパッチ画像の濃度を読み取る読み取りステップとを有し、

前記形成ステップと前記読み取りステップは、N部数印刷終了時（Nは整数）と（N
+ K）部数印刷終了時（Kは自然数）に実行し、前記N部数印刷終了時における前記
パッチ画像の濃度の読み取り値と前記（N + K）部数印刷終了時における前記パッチ画
像の濃度の読み取り値から単位部数あたりの濃度ずれ量を算出する濃度ずれ量算出ステッ
プと、

前記濃度ずれ量算出ステップによって算出された単位部数あたりの濃度ずれ量に基づき
、単位部数あたりの基準濃度からの濃度ずれを補正する濃度補正テーブルを算出するテー
ブル算出ステップと、

10

20

30

40

50

前記形成ステップと前記読み取りステップは $(N + K + 1)$ 部数目以降には行わずに、前記テーブル算出ステップによって算出された濃度補正テーブルを用いて、前記 $(N + K + 1)$ 部数目以降の単位部数あたりの基準濃度からの濃度ずれを補正する濃度ずれ補正ステップと

を有することを特徴とする画像処理方法。

【請求項 7】

複数ページからなる画像データを一部数ずつ印刷し、複数部数印刷する画像処理方法であって、

複数の濃度を有するパッチ画像を感光ドラム上に形成する形成ステップと、

前記形成ステップによって形成されたパッチ画像の濃度を読み取る読み取りステップとを有し、

10

N 部数目印刷終了時(N は整数)に前記形成ステップと前記読み取りステップを実行し、前記読み取りステップによって読み取ったパッチ画像の濃度に基づき基準濃度からの濃度ずれ量を補正する処理を行い、 $(N + K)$ 部数目印刷終了時(K は自然数)に前記形成ステップと前記読み取りステップを実行し、前記 $(N + K)$ 部数目印刷終了時における前記パッチ画像の濃度の読み取り値と前記基準濃度から単位部数あたりの濃度ずれ量を算出する濃度ずれ量算出ステップと、

前記濃度ずれ量算出ステップによって算出された単位部数あたりの濃度ずれ量に基づき、単位部数あたりの基準濃度からの濃度ずれを補正する濃度補正テーブルを算出するテーブル算出ステップと、

20

前記形成ステップと前記読み取りステップは $(N + K + 1)$ 部数目以降には行わずに、前記テーブル算出ステップによって算出された濃度補正テーブルを用いて、前記 $(N + K + 1)$ 部数目以降の単位部数あたりの前記基準濃度からの濃度ずれを補正する濃度ずれ補正ステップと、

を有することを特徴とする画像処理方法。

【請求項 8】

複数ページからなる画像データを一部数ずつ印刷し、複数部数印刷する画像処理方法であって、

一部数目印刷終了時に、複数の濃度を有するパッチ画像を感光ドラム上に形成する形成ステップと、

30

前記形成ステップによって形成されたパッチ画像の濃度を読み取る読み取りステップと、

前記読み取りステップによって読み取ったパッチ画像の濃度の読み取り値と基準濃度から一部数あたりの濃度ずれ量を算出する濃度ずれ量算出ステップと、

前記形成ステップと前記読み取りステップは二部数目以降には行わずに、前記濃度ずれ量算出ステップによって算出された一部数あたりの濃度ずれ量に基づき、二部数目以降の前記基準濃度からの濃度ずれを補正する補正ステップと

を有することを特徴とする画像処理方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

40

【0001】

本発明は出力装置の出力特性を安定化させるための画像形成装置及び画像形成方法、コンピュータプログラム及び記録媒体に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、印刷業や複写業において、高速複合機を用いたプリント・オン・デマンド(以下、PODと称する)が普及しつつある。一般企業においては、会議資料や提案書の内製化を目的として、また、デザイン事務所でも制作物のブリプレスやカラーカンパの印刷を行うために、それぞれPODの取り組みが進んでいる。これらの業界を中心に、デジタル印刷のワークフローが浸透し、その利便性と経済性が広く認知され、「デジタル商業印刷」

50

という市場が形成されている。この市場に適合した印刷装置は、印刷物が高品位で出力されるだけでなく、高い生産性が確保された印刷装置である。

【 0 0 0 3 】

複写機等の画像形成装置に用いられる画像記録方式として、電子写真方式がある。電子写真方式とは、レーザビームを利用して感光ドラム上に潜像を形成して、帯電した色材（以下、トナーと称する）により現像するものである。画像の記録は、現像されたトナーによる画像を転写紙に転写して定着させることにより行う。

【 0 0 0 4 】

昨今、電子写真方式は、オフィスにおける複合機の印刷装置として採用されるだけでなく、「デジタル商業印刷」市場における、高品位な印刷物などを作成する印刷装置に対しても採用されてきている。

10

【 0 0 0 5 】

電子写真方式において、出力画像を所定の濃度品位に収めるために行っている処理として、キャリブレーション処理がある。キャリブレーション処理は、印刷装置における経時変化等に起因した、出力濃度の変動による印刷画像の濃度、あるいは色味の変化を低減するために行われる処理である。図を参照して、電子写真方式の一般的なキャリブレーション処理の動作を説明する。

【 0 0 0 6 】

図 1 1 (a) は、キャリブレーション動作を説明する動作フロー図である。また、図 1 1 (b) は横軸に時間のパラメータをとった場合の、キャリブレーション実施タイミングを示す図である。図 1 1 (b) に示す通り、電子写真方式におけるキャリブレーション動作は、電子写真方式を採用したプリンタエンジンからのフラグ入力タイミング、あるいは制御システムに対する割り込み信号タイミング (T 1 , T 2 , T 3) により実行されるのが一般的である。多くの場合、フラグ、あるいは割り込み信号が出力されるタイミングは、所定枚数の印字が行われた時点である。例えば、印刷枚数が 5 0 0 枚に達した時点で、出力画像の濃度補正を行った方がよい印刷装置であった場合、出力エンジンからは 5 0 0 枚の印刷が終了する毎にフラグ、あるいは割り込み信号が生成されることとなる。

20

【 0 0 0 7 】

次に、図 1 1 (a) を用いて、キャリブレーションの実行フローを説明する。所定枚数の印刷がなされると、出力エンジンは印刷装置制御側（以下、コントローラと称する）に対して、フラグ / 割り込み信号を出力する（ステップ S 4 0 1）。コントローラは、前記フラグ / 割り込み信号を受けると、出力エンジンに対して、そのエンジンが有するパッチ画像データの出力を指示する（ステップ S 4 0 2）。パッチ画像とは、エンジン毎に定められている所定サイズ / 所定濃度の画像データであり、一般的には、複数の濃度を示す画像データとして定義されている。図 1 2 は、白黒出力エンジンにおけるパッチ画像の構成を示す一例であり、同図においては、濃度 4 種類のパッチ画像が、主走査方向：H 画素、副走査方向：V 画素で定義されている場合である。なお、カラー出力エンジンにおいて定義されるパッチ画像は、カラー画像を形成するコンポーネント毎に存在する。代表的な例としては、シアン（以下、C）、マゼンタ（以下、M）、イエロー（以下、Y）、ブラック（以下、K）の各コンポーネントにおいて、所定濃度のパッチ画像が複数存在する。

30

40

【 0 0 0 8 】

キャリブレーション動作時、パッチ画像は感光ドラムの所定位置に像形成される。図 1 3 は、感光ドラムに対してパッチ画像が形成された場合の例である。通常印刷時と異なり、感光ドラム 1 3 0 1 に形成されたパッチ画像 1 3 0 2 は、転写紙に転写されることはなく、同図に示したセンサ 1 3 0 3 によってその濃度値が読み取られる（ステップ S 4 0 3）。センサ 1 3 0 3 によって読み取った濃度値が、もともとのパッチ画像が示す濃度値であれば特に問題はないが、電子写真方式においては、所定枚数の印刷が終了した時点の濃度特性には濃度ずれが生じる。例えば、濃度：64 のパッチ画像の読取濃度値は 64 を大きく上回る / 下回る場合が存在する。この濃度のずれ幅は、印刷装置内外の温度、湿度といった環境による影響と、どれだけのトナーを消費して所定枚数を印刷したかによって異

50

なる。つまり、白い紙に対して、ベタに近い画像データを所定枚数分印刷した場合と、文字画像のように白部分の大きい比率の画像データを所定枚数分印刷した場合とでは、パッチ画像の濃度ずれ幅が異なる。

【 0 0 0 9 】

電子写真方式におけるキャリブレーションは、この濃度ずれを補正するものであり、センサ 1 3 0 3 によって読み取られた濃度値をもとに、濃度ずれを補正する補正テーブルを作成することに基づく（ステップ S 4 0 4 ）。

【 0 0 1 0 】

図 1 4 に補正テーブル作成の概念を示す。同図（ a ）～（ c ）は、横軸にパッチ画像の濃度レベル、縦軸に、感光ドラム上に像形成したパッチ画像をセンサ 1 3 0 3 で読み取った出力濃度レベルをとったものである。横軸である濃度レベルのきざみは、パッチ画像の濃度レベルを示しており、本説明においては、パッチ画像濃度が 6 4 , 1 2 8 , 1 9 2 , 2 5 5 の 4 種類であることを示す。また、P a , P b , P c , P d の 4 点は、パッチ画像を感光ドラム上に像形成した際のセンサ 1 3 0 3 の読取値を濃度換算した値を示している。

10

【 0 0 1 1 】

理想的な濃度特性である場合、パッチ画像濃度とセンサ 1 2 0 3 による読取濃度は等価となるため、W 1 に示す濃度リニアの関係となる。しかし、多くの場合、所定枚数印刷後の濃度特性は、図 1 4 （ a ）の P a ～ P d に示すとおり、W 1 上にはプロットされず、パッチ画像毎にずれを持った出力濃度値となる。図 1 4 （ a ）の例においては、各パッチ画像とも、W 1 上のもともとの濃度値よりも出力濃度レベルが高い値となっている。つまり、同一の画像データであっても、キャリブレーション処理タイミングである所定枚数印刷後の出力濃度は、印刷開始時の画像データ濃度よりも高いものになってしまう。なお、パッチ画像濃度レベル以外の濃度レベル、例えば、濃度レベル 6 5 ～ 1 2 7 , あるいは 1 2 9 ～ 1 9 1 のような濃度レベルに対応する出力濃度レベルは、その濃度レベル値に近い測定出力濃度レベル値を用いて補間処理を行ったものとするのが多い。つまり、濃度レベル 6 5 ～ 1 2 7 の濃度レベルに相当する出力濃度レベルは、P a および P b の値を用いて補間処理を行う。補間処理の方式は、1 次元の線形補間処理でも良いし、2 次項を用いた補間処理でも良い。この補間処理により、所定枚数後の濃度レベルと出力濃度レベルの相関は、W 2 に示される特性となる。

20

30

【 0 0 1 2 】

この結果を受け、印刷装置のコントローラは、所定枚数印刷後の W 2 となる出力濃度特性を、W 1 の出力濃度特性となるような逆変換テーブル W 3 を作成する。この W 3 の濃度特性テーブルを適用し、印刷装置に入力される画像データを補正することにより、図 1 4 （ b ）に示す濃度リニア、すなわち W 1 上の出力画像を得る。

【 0 0 1 3 】

しかし、逆変換テーブル W 3 が設定された時点において、濃度リニア W 1 の出力特性となっても、その後、さらに所定枚数の印刷を行った場合、再度濃度ずれが発生する（図 1 4 （ c ））。

【 0 0 1 4 】

40

図 1 5 に、横軸に時間、縦軸に出力濃度レベルを示した場合の、経過時間と出力画像データの濃度ずれの度合いを示す。同図において、P s はキャリブレーション動作直後の状態を示し、P e は所定枚数の印刷が終了した状態を示す（タイミング T 0 ）。また、P r はジョブ実行中に行われたキャリブレーション動作が完了した状態を示す（タイミング T 1 ）。

【 0 0 1 5 】

図 1 5 に示すとおり、キャリブレーション動作直後の状態 P s から、所定枚数の印刷が終了したタイミング（T 0 ）の状態 P e とでは、出力濃度にずれが生じる。つまり、キャリブレーション直後の印刷画像品位と次のキャリブレーション実施直前の印刷画像品位には明らかな濃度ずれが存在する。そして、その濃度ずれの度合い（傾き）は、その間に印

50

刷された画像データの特徴に依存する。つまり、ベタ画像のような画像濃度の高い画像を多く印刷した場合と、文字画像のように白領域が多い画像濃度の低い画像を多く印刷した場合とではその濃度ずれ幅が異なる。

【 0 0 1 6 】

このように、所定枚数印刷毎の濃度ずれを補正する処理がキャリブレーション処理であるが、この処理は、その処理構成上、実施中は印刷実行しているジョブを止めて行わなければならない。印刷実行中にジョブが止まることは、印刷装置の生産性低下に直結する。生産性を上げるために、キャリブレーション処理を実施する間隔を延ばす、すなわち、所定の印刷枚数を多くすると生産性は向上する。しかし、キャリブレーション直後の出力画像品位と次のキャリブレーション実施直前の出力画像品位との画像品位差（濃度差）が大きくなる。

10

【 0 0 1 7 】

「デジタル商業印刷」市場における、高品位な印刷物などを作成する印刷装置においては、生産性の向上と高品位な画像出力の両方が同時に求められる。また、多くの場合、「デジタル商業印刷」市場に対応した印刷装置は、1分当たりの印刷枚数が100枚を超えるような性能を持ち、画像品位も高画質出力が可能となるプリンタエンジンが採用されている。

【 0 0 1 8 】

高画質出力のためには、濃度ずれを出来る限り抑えなければならない。つまり、キャリブレーション処理を頻繁に入れることが理想となる。しかし、キャリブレーション処理の実行中には、印刷出力実行中のジョブを止める必要があり、POD高速機としての性能が満たせない。また、所定枚数印刷毎にキャリブレーション処理を実施しても、POD高速機の場合、1分当たりの印刷枚数も多いため、所定枚数が2000枚であっても、20分もしないうちに1回のキャリブレーション処理が行われてしまう。

20

【 0 0 1 9 】

このキャリブレーション処理による生産性低下の課題に対して、特許文献1には、装置内外の環境温度/湿度の情報に基づき濃度補正処理を切り替えることが記載されている。図16に特許文献1におけるキャリブレーション処理の実施タイミングの図を示す。環境温度/湿度の変化時（Tk）、パッチ画像出力によるキャリブレーション処理を行うか、印刷装置に接続されるホスト側でのシミュレーションに基づく補正データ生成を行うかを選択実施することが記載されている。装置内外の環境温度変動による、印刷装置側でのパッチ画像出力によるキャリブレーション処理の回数を減らすことにより生産性を上げるものである。

30

【 0 0 2 0 】

また、特許文献2には、印刷装置を使用するユーザが設定した画像出力動作モードに応じて、キャリブレーション処理のタイミングを変えるものである。図17に特許文献2におけるキャリブレーション処理の実施タイミングの図を示す。キャリブレーションタイミング（T0）以降、ユーザにより、パッチ画像出力のキャリブレーション処理がそれほど頻繁に必要な動作モードが選択された場合、次のキャリブレーションタイミング（T1）を時間的に後にずらすことが記載されている。このようにすることにより、印刷装置側でのパッチ画像出力によるキャリブレーション処理の回数を減らし、生産性を向上させている。

40

【 0 0 2 1 】

特許文献3には、印刷装置を使用するユーザが設定した画像出力モード、キャリブレーション処理、および予想画像品位の確認の相関に関する記載がなされている。具体的には、キャリブレーション処理が、ジョブ実行中に入ることを認識した上で、ジョブ最終画像の画像品位をジョブ実行前に確認することが出来ることを示している。図18に特許文献3におけるキャリブレーション処理の実施タイミングおよび仮定の画像品位を確認するタイミングを示す。

【 0 0 2 2 】

50

特許文献3においては、印刷装置のキャリブレーション処理の動作モードが高速：30枚毎、標準：150枚毎、高精細：50枚毎の3種類存在する場合を前提に説明がなされている。ユーザが使用する時点での、キャリブレーション処理の動作モードが標準モードであり、投入するジョブの枚数が200枚である場合、150枚印刷後にキャリブレーション処理が実行されることとなる(T0)。したがって、ジョブの最終画像データは、キャリブレーション処理によって濃度リニアの補正がなされてから、更に50枚印刷された時点(Tjbe)の画像データとなる。特許文献3では、あらかじめ、1枚印刷された時点での濃度ずれ演算係数を保持しておき、比例計算により出力画像品位を予想して表示するものである。つまり、前述した例においては、係数値とキャリブレーション処理実行後の50枚を乗算して予想出力画像を作成する。ユーザはこの予想出力画像品位を、ジョブ実行前に確認した上で、印刷装置のキャリブレーション処理の動作モード(高速/標準/高精細)の選択/切替を行う。

10

【特許文献1】特開2004-142163号公報

【特許文献2】特開平11-177822号公報

【特許文献3】特開平11-164148号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0023】

しかしながら、特許文献1記載の従来技術においては、生産性向上のため、パッチ画像出力によるキャリブレーション動作回数を減らすことには言及しているが、濃度ずれの補正に対しては、環境温度/湿度のパラメータのみに着目したものとなっている。しかし、既に説明しているように、所定枚数印刷後の出力画像の濃度ずれ要因は、環境温度/湿度だけでなく、画像の濃度による要素も重要となる。また、環境温度/湿度のパラメータに応じて、具体的にどのような補正テーブルを作成して補正処理を行うかに関しても言及されていない。

20

【0024】

また、特許文献2記載の従来技術においては、印刷装置の動作モードに応じて、キャリブレーション間隔を可変とするものである。キャリブレーション間隔を延ばすことにより、生産性は向上するが、濃度ずれ補正を行う間隔が延びることになるため、実質の出力画像品位に関しては、高画質出力を達成する方向ではなく、劣化を許容する方向となる。

30

【0025】

特許文献3記載の従来技術においては、ユーザがジョブ実行前にキャリブレーション動作モードを設定するための補助機能であり、出力画像品位を向上させるための補正処理に関するものではない。また、ジョブの最終出力画像品位を予想して出力するようにしているが、予想に使用されるパラメータは一定であり、キャリブレーション実行までに印刷される画像データの影響は考慮されていない。

【0026】

つまり、上述したいずれの従来技術においても、特に、POD高速機に必要となる、生産性向上と出力画像品位向上の両方を達成するという課題に対する解決策ではない。

【0027】

40

そこで、本発明は、大量部数印刷する際に、生産性と出力画像の品位の両方を向上させることができる画像形成装置及びその画像形成方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0028】

上記目的を達成するために、本発明の画像処理装置は、複数ページからなる画像データを一部数ずつ印刷し、複数部数印刷する画像処理装置であって、複数の濃度を有するパッチ画像を感光ドラム上に形成する形成手段と、前記形成手段によって形成されたパッチ画像の濃度を読み取る読み取り手段とを有し、前記形成手段と前記読み取り手段は、N部数印刷終了時(Nは整数)と(N+K)部数印刷終了時(Kは自然数)に実行し、前記N部数印刷終了時における前記パッチ画像の濃度の読み取り値と前記(N+K)部数

50

印刷終了時における前記パッチ画像の濃度の読み取り値から単位部数あたりの濃度ずれ量を算出する濃度ずれ量算出手段と、前記濃度ずれ量算出手段によって算出された単位部数あたりの濃度ずれ量に基づき、単位部数あたりの基準濃度からの濃度ずれを補正する濃度補正テーブルを算出するテーブル算出手段と、前記形成手段と前記読み取り手段は $(N + K + 1)$ 部数目以降には行わずに、前記テーブル算出手段によって算出された濃度補正テーブルを用いて、 $(N + K + 1)$ 部数目以降の単位部数あたりの基準濃度からの濃度ずれを補正する濃度ずれ補正手段とを備えたことを特徴とする。

【0029】

また、本発明の画像処理装置は、複数ページからなる画像データを一部数ずつ印刷し、複数部数印刷する画像処理装置であって、複数の濃度を有するパッチ画像を感光ドラム上に形成する形成手段と、前記形成手段によって形成されたパッチ画像の濃度を読み取る読み取り手段とを有し、 N 部数目印刷終了時 $(N$ は整数)に前記形成手段と前記読み取り手段を実行し、前記読み取り手段によって読み取ったパッチ画像の濃度に基づき基準濃度からの濃度ずれ量を補正する処理を行い、 $(N + K)$ 部数目印刷終了時 $(K$ は自然数)に前記形成手段と前記読み取り手段を実行し、前記 $(N + K)$ 部数目印刷終了時における前記パッチ画像の濃度の読み取り値と前記基準濃度から単位部数あたりの濃度ずれ量を算出する濃度ずれ量算出手段と、前記濃度ずれ量算出手段によって算出された単位部数あたりの濃度ずれ量に基づき、単位部数あたりの基準濃度からの濃度ずれを補正する濃度補正テーブルを算出するテーブル算出手段と、前記形成手段と前記読み取り手段は $(N + K + 1)$ 部数目以降には行わずに、前記テーブル算出手段によって算出された濃度補正テーブルを用いて、 $(N + K + 1)$ 部数目以降の単位部数あたりの前記基準濃度からの濃度ずれを補正する濃度ずれ補正手段とを備えたことを特徴とする。

また、本発明の画像処理装置は、複数ページからなる画像データを一部数ずつ印刷し、複数部数印刷する画像処理装置であって、一部数目印刷終了時に、複数の濃度を有するパッチ画像を感光ドラム上に形成する形成手段と、前記形成手段によって形成されたパッチ画像の濃度を読み取る読み取り手段と、前記読み取り手段によって読み取ったパッチ画像の濃度の読み取り値と基準濃度から一部数あたりの濃度ずれ量を算出する濃度ずれ量算出手段と、前記形成手段と前記読み取り手段は二部数目以降には行わずに、前記濃度ずれ量算出手段によって算出された一部数あたりの濃度ずれ量に基づき、二部数目以降の単位部数あたりの前記基準濃度からの濃度ずれを補正する補正手段とを備えたことを特徴とする。

【発明の効果】

【0030】

本発明によれば、大量部数の印刷を行う場合であっても、印刷処理実行中にプリンタエンジンのキャリブレーションを行うことなく、部数印刷実行時またはページ印刷実行時の濃度ずれを補正することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0031】

以下、添付する図面を参照して、本発明の好適な実施形態について説明する。

【0032】

<第1の実施形態>

図1は、第1の実施形態における画像形成装置の構成を示すブロック図である。本実施形態の画像形成装置は、画像データの取り込み及び画像形成を行う画像形成部10、キャリブレーション動作時にパッチ画像データの濃度値を測定する濃度センサ20、画像形成部10が出力する画像データを印字するプリンタエンジン30により構成される。本実施形態の画像形成装置は、例えば、印刷装置、複写機、ファクシミリ・複写機・プリンタとしての機能を併せ持つ複合機(MFP)(Multi Function Printer: マルチファンクションプリンタ)などである。

【0033】

また、画像形成部10は、以下の処理ブロックによって構成される。101は画像装置

全体を制御する中央演算処理装置（以下、CPU）、102はCPU101の制御プログラムを格納しているリードオンリメモリ（以下、ROM）である。103はCPU101が、ROM102にしたがって制御動作する際に用いるデータの格納、あるいは作業領域として扱うランダムアクセスメモリ（以下、RAM）である。

【0034】

104は、画像形成装置に接続されたホスト、あるいは、画像形成装置をMFPとして構成した場合の原稿読取装置から入力される、画像データ入力パスである。105は、画像入力i/fであり、画像データ入力パス104から入力される画像データを受け取る。

【0035】

106は、画像データ入力パス104から入力される画像データの印刷形態、および、画像データを構成するページ数が通知される信号パスである。以下、図を参照して、印刷形態に関して説明する。図2（a）は、画像入力i/f105に入力される1部の画像データが、30ページの画像データで構成される場合の例である。

10

【0036】

印刷形態とは、画像データをどのように印刷するかを示すものであり、1つは、複数ページで構成される画像データを、部数毎に印刷する部数印刷形態である。すなわち、部数印刷とは、複数ページからなる画像データを一部数ずつ印刷し、複数部数印刷する形態である。

【0037】

図2（b）は、部数印刷形態での、図2（a）で構成される画像データを200部印刷する場合の印刷形態を示す図である。同図に示す通り、部数印刷形態の場合は、1部を構成する全ページを1枚ずつ順次印刷する。すなわち、まず1ページ目の印刷を行い、次に2ページ目、3ページ目と印刷ページを変更しながら印刷を行っていく。そして30ページ目の印刷が終了した時点（Te0）で、1部の印刷を終了したと判断し、次から2部目の印刷を開始する。つまり、再度1ページ、2ページ、3ページ・・・と印刷を実施していく。印刷出力の終了は、200部の印刷が終了した時点（Tjbe0）、すなわち、200部目の30ページ目の印刷出力が終了した時点となる。

20

【0038】

2つめの印刷形態は、複数枚で構成される画像データを、ページを構成する画像データ単位に部数分出力し、印刷ページを変えていくページ印刷形態である。すなわち、ページ印刷形態とは、同一ページを複数部数分連続して印刷し、複数ページ印刷する印刷形態である。

30

【0039】

図2（c）は、ページ印刷形態での、図2（a）で構成される画像データを200部印刷する場合の印刷形態を示す図である。同図に示す通り、ページ印刷形態の場合は、1部を構成するページを単位として、部数分印刷を行う。すなわち、まず、1ページ目の画像データを部数分連続して印刷する。つまり、1ページ目の画像データを200枚印刷した時点（Te1）で、印刷ページが切り替わる。したがって、印刷出力の終了タイミングは、30ページ目の画像データが200枚印刷出力された時点（Tjbe1）となる。

【0040】

40

なお、前記印刷形態に関する説明においては、印刷形態によらず、1ページ目から印刷を行うことを示したが、前記説明は一例であり、印刷出力された状態で順次ソートが行われるように最終ページから印刷を開始するようなものであっても良い。つまり、前記印刷形態の例においては、30ページ目から印刷を開始するような構成であっても良い。

【0041】

107は、印刷形態記憶部であり、信号パス106を介して入力される情報、すなわち印刷形態と1部を構成するページ数を保持する。

【0042】

108は濃度補正テーブルであり、補正係数はCPU101により設定される。設定される補正係数は、キャリブレーション動作時に、パッチ画像の読み取り濃度の濃度ずれを

50

、濃度リニアにするためのものである。つまり、図 1 4 (a) における W 3 に相当する補正係数が設定される。

【 0 0 4 3 】

1 0 9 は、濃度補正テーブル 1 0 8 に記憶されている補正係数を使用して、画像入力 i / f 1 0 5 から出力される画像データに対して補正処理を行う濃度補正部である。この濃度補正部 1 0 9 による補正処理により、入力画像データを出力した際の濃度リニアが達成される。

【 0 0 4 4 】

1 1 0 はキャリブレーション動作時に像形成がなされるパッチ画像を生成するパッチ画像生成部、1 1 1 は濃度補正部 1 0 9 あるいはパッチ画像生成部 1 1 0 が出力する画像データに対して画像処理を施す画像処理部である。

10

【 0 0 4 5 】

画像処理部 1 1 1 による処理は、入力される画像データを印字出力する画像形態 / 画像ビット数に変換するための処理であり、例えばディザ処理、スクリーン処理や、誤差拡散処理等を含む画像処理が該当する。なお、本実施形態の画像形成装置においては、画像処理部 1 1 1 の処理内容は特に限定されるものではなく、後段の画像出力処理において出力可能な画像形態 / 画像ビットに変換可能な処理であれば良い。

【 0 0 4 6 】

1 1 2 はビデオカウント部であり、画像処理部 1 1 1 により処理された画像データを印字する際、トナーが消費される画素をカウントするものである。例えば、出力する画像データが白黒画像データである場合は、K 成分のトナーが消費される画素をカウントするものであり、カラー画像データが出力される場合は、C , M , Y , K の各成分のトナーが消費される画素を各々カウントする。1 1 3 は後述する濃度センサ 2 0 からのセンサ読取値を濃度レベルに変換する濃度変換部である。

20

【 0 0 4 7 】

濃度センサ 2 0 から出力される信号 2 0 1 は、キャリブレーション処理動作時、図示しない感光ドラム上に像形成されたパッチ画像データの読み取り値であり、画像形成部 1 0 内部の濃度変換部 1 1 3 に対して出力される。また、プリンタエンジン 3 0 から出力される信号 3 0 1 は、所定枚数の印刷が終了した時点で画像形成部 1 0 側に出力するキャリブレーション要求フラグ / 割り込み信号である。

30

【 0 0 4 8 】

次に図 3 を用いて、本実施形態における画像形成装置の補正処理動作フローに関して説明する。図 3 は、画像形成装置の濃度補正方法を示す動作フローである。なお、以降の説明における画像形成装置は白黒 P O D 高速機であることを前提とする。また、プリンタエンジン 3 0 が、キャリブレーション処理を要求する印刷枚数は 2 0 0 0 枚毎として説明を行う。

【 0 0 4 9 】

本実施形態を適用した画像形成装置において、印刷するジョブが投入されると、C P U 1 0 1 は投入されたジョブが大量部数印刷であるかの判定を行う (ステップ S 1 0 1) 。投入されたジョブが少量部数印刷であった場合、画像形成装置は入力される画像データの印刷を開始する (ステップ S 1 0 2) 。すなわち、信号パス 1 0 6 を介して通知される情報である印刷形態、および印刷ページ分の印刷を開始する。印刷形態が部数印刷である場合は、画像データを構成する各ページを 1 枚ずつ印刷し、1 部の印刷終了後、部数分印刷出力する。印刷形態がページ印刷形態である場合は、画像データを構成する各ページを、部数分連続印刷する。

40

【 0 0 5 0 】

画像データ入力パス 1 0 4、および画像入力 i / f 1 0 5 を介して入力される画像データは、濃度補正テーブル 1 0 8 に設定されている所定の設定値を用いて、濃度補正部 1 0 9 において補正される。濃度補正実行後の画像データは、画像処理部 1 1 1 による画像処理が施され、プリンタエンジン 3 0 に出力されて、全入力画像データが印刷出力されるま

50

で印刷が行われる（ステップS103）。

【0051】

なお、少量部数印刷を実行している最中に、プリンタエンジン30の状態がキャリブレーション処理が必要となる印刷枚数に達した場合、プリンタエンジン30はキャリブレーション動作実行を促すトリガ/割り込み信号301を画像形成部10に対して出力する。画像形成装置10のCPU101は、前記トリガ/割り込み信号301を受けると印刷を中断し、キャリブレーション処理動作を実施する。

【0052】

具体的には、CPU101は、パッチ画像生成部110に対して、パッチ画像の出力を指示する。パッチ画像生成部110は、所定のパッチ画像データを画像処理部111に対して出力する。画像処理部111は、入力されるパッチ画像データに所定の画像処理を実施し、その出力画像データをプリンタエンジン30に対して出力する。出力されるパッチ画像データは、感光ドラム上に像形成され、濃度センサ20により濃度値が読み取られる。読み取られた値は、信号201として濃度変換部113に入力され測定濃度値に変換される。CPU101は、濃度変換部113による変換後の各パッチの測定濃度値をもとに、以降のジョブ実行が濃度リニアとなるような濃度補正テーブルを算出し、濃度補正テーブル108に反映させる。CPU101は、濃度補正テーブル108への濃度補正係数設定完了後、ジョブ実行、すなわち印刷処理を再開させる。

【0053】

なお、前記説明においては、少量部数印刷実行時に、プリンタエンジン30から入力されるキャリブレーション処理を促すフラグ/割り込み信号301が生成された後、直ちにキャリブレーション動作を行うように説明したがこの対応は必須条件ではない。なぜなら、少量印刷時においては、ジョブ実行時間がそれほど長くはないため印刷濃度のずれはそれほど大きくはならない。つまり、フラグ/割り込み信号301が入力されても、実行中のジョブが完了するまでキャリブレーション処理動作を延期するように制御しても良い。この制御により、キャリブレーション処理動作に起因した生産性低下を抑えることが出来る。

【0054】

次に、本実施形態の最も特徴的な濃度補正処理に関して説明する。なお、以降の説明においては、投入されたジョブが、例えば1部が30ページで構成される画像データを200部印刷するといった大量部数印刷であった場合を前提とする。

【0055】

ステップS101において、投入されたジョブが大量部数印刷であると判断された場合、CPU101は、印刷開始前にその時点におけるビデオカウント部112のビデオカウント値の読み取りを行う（ステップS104）。次に、CPU101は、信号パス106を介して通知される印刷形態および印刷ページを印刷形態記憶部107から読み取る。印刷形態記憶部107に保持された印刷形態が、部数印刷形態であった場合、CPU101は、部数印刷形態における処理に移行する（ステップS105）。

【0056】

印刷処理の実行は、画像データ入力パス104を介して入力される画像データに対して行われる。具体的には、まず、濃度補正部109が、CPU101により濃度補正テーブル108に設定された濃度補正テーブルを用いて濃度補正処理を行う。濃度補正された画像データは、画像処理部111に出力され画像処理が施される。画像処理部111で行われる処理は、最低限、プリンタエンジン30が印刷出力可能な形態に変換するものを含んでいれば良い。すなわち、プリンタエンジン30が出力することが出来るビット構成に変換する処理、例えば、スクリーン処理や誤差拡散処理などで構成すれば良い。なお、前記説明においては、ビット構成の変換に関する画像処理内容を記載したが、本実施形態における画像処理部111の処理内容はこれに限られるものではない。つまり、画像処理部111に入力される画像データに対して、色空間変換や、フィルタリング処理などを実施しても良い。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 7 】

画像処理部 1 1 1 により処理された画像データは、プリンタエンジン 3 0 に出力され、印刷される（ステップ S 1 0 6）。なお、画像処理部 1 1 1 が、プリンタエンジン 3 0 に出力する画像データは、ビデオカウンタ部 1 1 2 に対しても並列出力される。ビデオカウンタ部 1 1 2 は、画像処理部 1 1 1 により処理された画像データを印字する際、トナー消費がされる画素データのカウンタを行う。

【 0 0 5 8 】

C P U 1 0 1 は、ステップ S 1 0 6 における印刷実行を 1 部の印刷が終了するまで継続して行う（ステップ S 1 0 7）。つまり、本実施形態においては、3 0 ページ分の印刷が終了するまで繰り返し実行する。1 部の印刷が終了すると、C P U 1 0 1 は、パッチ画像生成部 1 1 0 に対して、パッチ画像の出力を指示する。また、同時にビデオカウンタ部 1 1 2 のビデオカウンタ値を読み取る（ステップ S 1 0 8）。パッチ画像生成部 1 1 0 は、C P U 1 0 1 からのパッチ画像出力の指示を受けると、プリンタエンジン 3 0 において、あらかじめ定義されているパッチ画像データの出力を行う（ステップ S 1 0 9）。プリンタエンジン 3 0 で定義されているパッチ画像が、例えば 4 種類であり、各々濃度 6 4 , 1 2 8 , 1 9 2 , 2 5 5 であった場合、パッチ画像生成部 1 1 0 は画像形成部 1 1 1 に対して、前記濃度となる所定サイズの画像データを画像処理部 1 1 1 に対して出力する。

【 0 0 5 9 】

画像処理部 1 1 1 は、入力されるパッチ画像に対して、画像処理を行い、プリンタエンジン 3 0 に対して出力する。出力された画像処理後のパッチ画像データは、図示しない感光ドラム上に像形成される。次に、感光ドラム上に像形成されたパッチ画像データは、濃度センサ 2 0 によりパッチ画像毎に読み取られる（ステップ S 1 1 0）。濃度センサ 2 0 により読み取られた値は、信号 2 0 1 として画像形成部 1 0 内部の濃度変換部 1 1 3 に出力される。濃度変換部 1 1 3 は、濃度センサ 2 0 により読み取られた信号 2 0 1 の値を濃度値に変換する（ステップ S 1 1 1）。C P U 1 0 1 は、濃度変換部 1 1 3 により変換された濃度値を、パッチ画像毎に読み取り R A M 1 0 3 の作業領域に記憶させる（ステップ S 1 1 2）。

【 0 0 6 0 】

次に、C P U 1 0 1 は、ステップ S 1 1 0 にて読み取った各パッチ画像の濃度を基に、パッチ本来の濃度である基準濃度からの濃度ずれを補正する濃度補正テーブルの算出を行う。具体的には、本実施形態におけるパッチ画像濃度 6 4 , 1 2 8 , 1 9 2 , 2 5 5 の濃度値を基に、パッチ画像の濃度でない部分に対して線形補間等の補間処理を施し全体濃度に対する濃度ずれ量算出を行う（図 1 4 (a) における W 2）。

【 0 0 6 1 】

W 2 の特性は、3 0 ページで構成される 1 部の印刷出力後の濃度ずれを示すものである。すなわち、この時点における、濃度リニア W 1 と 1 部印刷出力後の濃度ずれ特性 W 2 の差分は、実行中の 1 部の印刷による濃度ずれ量を示すものとなる。既に説明しているように、濃度ずれの度合いは、印刷実行された画像データの画像濃度に依存する。つまり、前記 W 2 の特性は、1 部の印刷による画像濃度に準じた濃度ずれ量と扱うことが出来る。

【 0 0 6 2 】

また、1 部の印刷による画像濃度の確認手段として、C P U 1 0 1 が、ステップ S 1 0 4、ステップ S 1 0 8 で読み取ったビデオカウンタ値を使用するようにする。すなわち、ステップ S 1 0 8 で読み取ったビデオカウンタ値からステップ S 1 0 4 で読み取ったビデオカウンタ値を減算することで、1 部の印刷実行によるビデオカウンタ値を算出する。前記算出されたビデオカウンタ値は、C P U 1 0 1 により R A M 1 0 3 の作業領域に記憶させる。このとき、ステップ S 1 0 4、ステップ S 1 0 8 で保持したビデオカウンタ値もそのまま保持するものとする。すなわち、各ステップで読み取ったビデオカウンタ値、および 1 部印刷によるビデオカウンタ値は、それぞれ別の領域に記憶される。

【 0 0 6 3 】

C P U 1 0 1 は、算出した W 2 をもとに、濃度補正テーブル 1 0 8 に設定する濃度補正

10

20

30

40

50

テーブルの算出を行う（ステップS 1 1 3）。具体的には、W 2の濃度ずれを、濃度リニアW 1に変換する逆変換テーブルの算出を行う（図1 4（a）のW 3）。次に、C P U 1 0 1は、算出された濃度補正テーブルを濃度補正テーブル1 0 8に設定する（ステップS 1 1 4）。

【0 0 6 4】

C P U 1 0 1は、前記ステップS 1 0 6からステップS 1 1 4の処理を、所定部数分繰り返し実行する（ステップS 1 1 3）。例えば、2部の印刷が終了するまで繰り返し行う場合、図3のステップS 1 1 5におけるMの値は2となる。この場合、前記ステップS 1 0 6からステップS 1 1 4の処理が2回繰り返し実行されることとなるため、パッチ画像出力、パッチ画像濃度測定、濃度値変換が2回行われる。

10

【0 0 6 5】

2部目の印刷実行による画像濃度においても、ビデオカウント値を用いて確認する。すなわち、2部目の印刷実行時のステップS 1 0 8で読み取ったビデオカウント値と、1部目の印刷実行時のステップS 1 0 8で読み取ったビデオカウント値を用いて、1部印刷によるビデオカウント値を算出する。

【0 0 6 6】

印刷出力実行中の画像データは、部数構成で同一であるため、1部目の印刷完了時の算出ビデオカウント値と、2部目の印刷完了時の算出ビデオカウント値は近い値となるはずである。つまり、C P U 1 0 1によって算出された各部数印刷後の算出ビデオカウント値が近い場合は、次の処理ステップに移行する（ステップS 1 1 5）。すなわち、C P U 1 0 1は、3部目の印刷出力を開始する（ステップS 1 1 6）。3部目の印刷出力が終了すると、C P U 1 0 1は、R A M 1 0 3の作業領域に記憶した、1部目印刷終了後の各パッチ画像濃度値と、2部目の印刷終了後の各パッチ画像濃度値を用いて、濃度補正テーブル1 0 8に設定する濃度補正テーブルを求める。すなわち、R A M 1 0 3に記憶した1部目印刷終了後の各パッチ画像濃度値と、2部目の印刷終了後の各パッチ画像濃度値を読み取る（ステップS 1 1 8）。

20

【0 0 6 7】

別図を用いて、読み取った複数回の各パッチ画像濃度値の使用方法に関して説明する。図4は、横軸に時間のパラメータをとった場合の、キャリブレーション動作タイミング、およびキャリブレーション実施時の各パッチ画像の測定濃度値を示すものである。

30

【0 0 6 8】

同図において、T sは印刷開始タイミングである。T 1は1回目のキャリブレーション動作タイミング、すなわち、部数印刷形態における、1部印刷後のタイミングであり、T 2は、2回目のキャリブレーション動作タイミング、すなわち2部印刷後のタイミングである。また、T 1およびT 2の位置に示したパッチ画像A、B、C、Dは、各々キャリブレーション動作時に使用されているパッチ画像を示し、本説明においては画像Aは濃度：6 4、画像Bは濃度：1 2 8、画像Cは濃度：1 9 2、画像Dは濃度：2 5 5を示すものとする。

【0 0 6 9】

T 1タイミングにおける各パッチ画像の横に示したa 1、b 1、c 1、d 1は、1回目のキャリブレーション動作によって、濃度センサ2 0で読み取られた濃度値を示す。同様に、T 2タイミングにおける各パッチ画像の横に示したa 2、b 2、c 2、d 2は、2回目のキャリブレーション動作によって、濃度センサ2 0で読み取られた濃度値を示す。

40

【0 0 7 0】

部数印刷形態の場合、各キャリブレーション実施タイミングは、部数印刷終了後である。したがって、部数印刷形態における画像濃度の定義は、1部の印刷を行った場合のトナー消費量（ビデオカウント値の増分）となる。印刷出力する画像データは、1部を単位とすれば同一であるため、部数印刷形態の場合1部印刷後の画像濃度は同一となる。したがって、T sで濃度ずれ量がないとすると、T 1およびT 2のタイミングは、各々同一画像データを同一ページ分印刷出力した後であるため、この印刷出力による濃度ずれ量はほぼ

50

等しくなる。つまり、 a_1 と a_2 、 b_1 と b_2 、 c_1 と c_2 、 d_1 と d_2 は近い値となる。

【0071】

したがって、前記 a_1 、 b_1 、 c_1 、 d_1 および a_2 、 b_2 、 c_2 、 d_2 を用いて、以降の部数印刷終了後の濃度ずれ量を予測する。例えば、図4に示すように、2回のキャリブレーション動作結果で予測する場合は、各々のパッチ画像データの各回濃度測定値平均をとったものを、以降の部数印刷終了後の濃度ずれ量として使用するようにする。このようにすることによって、3部目以降の濃度ずれ量を、キャリブレーション処理により測定する必要がなくなる。また、予測濃度ずれ量に応じて、濃度補正テーブルを修正して設定することが可能となる。なお、2回目のキャリブレーション動作によって読み取られた濃度値のみを、以降の部数印刷終了後の濃度ずれ量として用いてもよい。

10

【0072】

すなわち、ステップS108のビデオカウント値読み取りからステップS114の濃度補正テーブル設定までは、N部数印刷終了時（Nは整数）と（N+K）部数印刷終了時（Kは自然数）に実行する。N部数印刷終了時にS110で読み取ったパッチ画像の濃度と（N+K）部数印刷終了時にS110で読み取ったパッチ画像の濃度から単位部数あたりの濃度ずれ量を算出し、濃度補正テーブルを求める。前記濃度補正テーブルを用いて、（N+K+1）部数印刷後の単位部数あたりの基準濃度からの濃度ずれを補正する。

【0073】

20

ステップS117において部数印刷が終了すると、CPU101は、印刷開始時から複数回にわたって測定した変換濃度値の読み取りを行う（ステップS118）。そして、各回の変換濃度値を基に、濃度補正テーブルの算出を行う（ステップS119）。ステップS119において使用する変換濃度値は、各回の変換濃度値を平均化処理するようにしても良いし、各回で変換濃度値にバラツキがない場合は、最新回の変換濃度値を用いるようにしても良い。

【0074】

CPU101は、ステップS119によって算出した濃度補正テーブルを濃度補正テーブル108に設定する（ステップS120）。設定されるテーブル値は、部数印刷形態における画像濃度に基づいたものであることから、以降の1部印刷（単位部数の印刷）終了後の濃度ずれ量を適正に補正するものである。

30

【0075】

以降、CPU101は、全部数の印刷が終了するまで、印刷出力動作を継続実行する指示を出す（ステップS121）。但し、ステップS116以降の1部印刷出力後には、投入されたジョブを中断させる処理は行わない。つまり、ステップS116以降の1部印刷終了後においては、パッチ画像を出力して行なうキャリブレーション処理は一切行わない。例えば、本実施形態においては、印刷開始時から2部の印刷出力が完了するまではキャリブレーション処理を行うが、残りの198部の印刷出力においてはキャリブレーション動作を行わなくなる。キャリブレーション動作を行わなくても、1部印刷後にはその都度濃度ずれ量を考慮した濃度補正テーブルが設定されるため、常に安定した印刷出力が可能となる。

40

【0076】

なお、ステップS108において、1部目の印刷完了後の算出ビデオカウント値と、2部目の印刷完了後の算出ビデオカウント値が大きく異なる場合は、更にもう1部の印刷が完了するまでステップS106からステップS114の処理を実施する。そして、3部目の印刷完了時後の算出ビデオカウント値と1部目、2部目の算出ビデオカウント値とを比較し、1、2、3部目の算出ビデオカウント値の平均化を行う。このようにすることにより、予測による濃度補正処理の精度を高める。

【0077】

部数印刷形態における動作概念図を図5に示す。図5は、横軸に時間、縦軸に濃度ずれ

50

量を示した図である。同図において、 T_s は印刷開始タイミング、 T_1 、 T_2 は、印刷出力する画像データを構成する1部の印刷終了タイミングを示す。また、 T_{jbe} は投入されたジョブの印刷出力が完了するタイミングである。

【0078】

部数印刷形態の場合、印刷出力するはじめのM部の印刷出力時において、1部の印刷出力完了時にキャリブレーションを施す。したがって、例えば、Mを2とすれば、 T_1 および T_2 のタイミングのみキャリブレーション処理が行われる。そして、 T_1 、 T_2 タイミングでの、キャリブレーション動作による、各パッチの濃度ずれ量 D_y (D_y の値はパッチ画像により異なる)を用いて、以降の印刷出力における濃度補正テーブルの算出、設定を行う。したがって、3部目以降の印刷出力時には、キャリブレーション動作を行わず、予測濃度ずれを基にした濃度補正テーブルによる濃度補正処理が行われる。

10

【0079】

また、1部の印刷出力完了時の濃度ずれ量： D_y を用いて、以降の印刷出力における濃度補正テーブルの算出、設定を行っているため、その後、部数の印刷出力を行った場合においても、濃度ずれ量は D_y を超えずに印刷を行うことが可能となる。

【0080】

次に、ステップS105において、ページ印刷形態であった場合に関して説明する。印刷形態記憶部107に記憶された印刷形態に関する情報がページ印刷形態であった場合、CPU101は次のステップに移行し印刷処理を行う(ステップS122)。

【0081】

20

ページ印刷形態は、印刷出力する画像データの各ページを部数分印刷する形態である。この印刷形態において、CPU101は、1ページ分の印刷が終了したかどうかを判断する(ステップS123)。印刷開始時においては、印刷出力する画像データの1ページ目の画像データが1ページ分印刷出力されたかを判断する。1ページの印刷出力が終了すると、CPU101は、ビデオカウンタ部112に記憶しているビデオカウンタ値を読み取る(ステップS124)。ステップS104で読み取ったビデオカウンタ値と、ステップS124で読み取ったビデオカウンタ値の差分は、1ページの印刷における画像濃度を表す。CPU101は、読み取ったビデオカウンタ値の差分をRAM103に記憶する。

【0082】

1ページ分の印刷出力が完了すると、CPU101は、キャリブレーション動作指示を出す。つまり、パッチ画像の出力(ステップS125)、パッチ画像濃度の読み取り(ステップS126)、センサ読取値の濃度変換(ステップS127)、変換濃度値を記憶(ステップS128)する処理を実行する。そして、記憶した変換濃度値を使用して濃度補正テーブルを算出し(ステップS129)、算出した濃度補正テーブルを濃度補正テーブル108に設定する(ステップS130)。

30

【0083】

なお、前記ステップS125からステップS130の処理に関しては、部数印刷形態におけるステップS109からステップS114と同じであるため、ここでの動作説明は省略する。

【0084】

40

ページ印刷形態においては、印刷出力するページ毎に、最初のNページ分ステップS125からステップS130の処理を実行する(ステップS131)。このようにする理由は、ページ印刷形態においては、1ページを構成する画像データが画像濃度となり、その画像濃度に依存した濃度ずれ量が発生するからである。但し、前記画像濃度定義単位は一例であり、印刷出力する部数が非常に多い場合などは、画像濃度の定義を同一ページデータを複数枚印刷後としても良い。具体的には、印刷出力する部数が1000部を超えるような場合、ページ印刷形態においては、同一データが1000枚連続で印刷される。この場合の画像濃度の定義を、ページ毎、5枚の印刷完了時とし、印刷開始から10枚の印刷出力が完了するまでの、2回のキャリブレーション動作によって、画像濃度を定義しても良い。なお、画像濃度の確認は、印刷出力するページが切り替わる毎、最初のNページ分

50

の印刷出力の間、RAM 103に記憶させたビデオカウント値の増分を基に行うようにすれば良い。

【0085】

所定のページ数分の印刷が終了すると、次の処理ステップに移行する。すなわち、次のページの印刷出力を行う(ステップS132)。そして、ステップS132実行以前に測定した変換濃度値を読み取り/参照して(ステップS133)、濃度補正テーブルの算出を行う(ステップS134)。この場合においても、部数印刷形態と同様、濃度補正テーブルの算出には、ステップS132実行以前のキャリブレーション動作の測定、および変換した濃度値を用いる。

【0086】

CPU101は、算出した濃度補正テーブルを、濃度補正テーブル108に設定する(ステップS135)。つまり、以降のページ印刷出力時には、キャリブレーション処理を一切行わないが、印刷出力時には、適正な濃度補正テーブル、すなわちステップS135によって設定された濃度補正テーブルが使用されて濃度補正処理が実施される。

【0087】

ページ印刷形態の場合、印刷出力するページが変わる度に、前記ステップS122からステップS135の処理が行われる。つまり、印刷出力するページデータが変わる毎に、そのページのはじめのN枚の印刷が実施されるまではキャリブレーション処理が実施される。そして、以降の印刷出力時にはキャリブレーション動作を行うことなく、且つ適正な濃度補正処理が適用される。

【0088】

ページ印刷形態における、動作概念図を図6に示す。図6は、横軸に時間、縦軸に濃度ずれ量を示した図である。同図において、Tsは印刷開始タイミング、T1、T2は、印刷出力する画像データを構成する1ページ目、2ページ目の印刷終了タイミングを示す。また、T11、T12、T21、T22は各ページの1ページ分の印刷終了タイミングであると同時にキャリブレーション動作タイミングを示す。また、Tjbeは投入されたジョブの印刷出力が完了するタイミングである。

【0089】

ページ印刷形態の場合、印刷出力するページが切り替わった後の、はじめのNページの印刷出力完了時にキャリブレーション動作を施す。したがって、1ページ目の印刷出力時には、T11およびT12タイミングでキャリブレーション動作を実施する。そして、T11、T12タイミングでの、キャリブレーション動作による、各パッチの濃度ずれ量Dy(Dyの値はパッチ画像により異なる)を用いて、以降の印刷出力における濃度補正テーブルの算出、設定を行う。したがって、はじめの2ページに関しては、T12からT1までの期間、及びT22からT2までの期間はキャリブレーション動作を行わず、予測濃度ずれにおける濃度補正処理が行われる。

【0090】

また、1ページ分(単位ページ)の印刷出力完了時の濃度ずれ量：Dyを用いて、以降の印刷出力における濃度補正テーブルの算出、設定を行っている。そのため、その後、1ページ分の印刷出力を行った場合においても、濃度ずれ量はDyを超えずに印刷を行うことが可能となる。

【0091】

なお、既に説明しているように、図6におけるT11、T12、T21、T22・・・は、必ずしも1ページ分の印刷出力が完了した時点としなくても良い。つまり、印刷部数が多い場合は、複数ページを単位として、T11、T12、T21、T22・・・を設定しても良い。

【0092】

本実施形態の画像形成装置は、印刷形態によらず、投入された大量印刷ジョブの印刷出力が開始されている時点で、プリンタエンジン30からのキャリブレーション要求信号301が画像形成部10に入力されても、その要求を無視するものとする。つまり、部数印

10

20

30

40

50

刷形態であっても、ページ印刷形態であっても、大量印刷ジョブの印刷出力実行時においては、予測による濃度補正処理を中心に濃度補正を行う。このようにすることにより、生産性の向上と、印刷出力画像品位の向上を実現する。

【 0 0 9 3 】

以上、説明したように、第 1 の実施形態によれば、同一ジョブを大量に印刷する場合、その印刷形態に応じて、濃度補正の精度が最も高まる画像濃度およびタイミングを設定し、限られた回数の設定タイミングにのみキャリブレーション動作を行う。キャリブレーション動作における測定濃度値は、印刷形態に応じて必要分記憶し、前記設定タイミングにおいて、キャリブレーション動作を行うことなく、参照されて濃度補正テーブルが書き換えられる。つまり、大量部数印刷時における大半の時間にキャリブレーション動作を行わないことで、生産性を向上させ、且つ、濃度補正テーブルの適宜書き換えにより、印刷画像の画像品位を向上させることが可能となる。

10

【 0 0 9 4 】

< 第 2 の実施形態 >

次に、第 2 の実施形態に関して説明する。第 1 の実施形態においては、印刷形態が部数印刷形態である場合、画像濃度を印刷出力する画像データの 1 部を単位として定義した。第 2 の実施形態では、部数印刷形態である場合の画像濃度定義を変更する場合に関して説明を行う。第 2 の実施形態は、特に、印刷出力する画像データの 1 部を構成するページ数が多い場合において有効な実施形態である。なお、第 2 の実施形態における説明においても、第 1 の実施形態の説明において使用した図および符号が同じである場合は同一符号を用いて説明する。

20

【 0 0 9 5 】

図 7 に、第 2 の実施形態における動作フローを示す。投入されたジョブが、大量部数印刷であり、且つ、印刷形態が部数印刷形態である場合、CPU 101 は、1 部を構成するページ数の確認を行う（ステップ S 2 0 1）。1 部を構成するページ数が、所定のページ数：TH よりも少ない場合は、第 1 の実施形態で説明した部数印刷形態の動作フローにしたがって印刷出力処理を実施する（ステップ S 2 3 4）。なお、ステップ S 2 3 4 の処理に関しては、第 1 の実施形態と同一であるためここでの説明は省略する。

【 0 0 9 6 】

ステップ S 2 0 1 において、1 部を構成するページ数が所定のページ数：TH よりも多い場合、CPU 101 は、第 1 の実施形態の印刷出力開始時と同様、ビデオカウンタ部 112 に記憶されているビデオカウンタ値の読み取りを行う（ステップ S 2 0 2）。ビデオカウンタ値を読み取る目的は、第 1 の実施形態と同様で、画像濃度を確認するためである。

30

【 0 0 9 7 】

次に、CPU 101 は画像濃度単位を変更する（ステップ S 2 0 3）。具体的には、印刷形態記憶部 107 に記憶されている印刷出力する画像データの 1 部を構成するページ数を参照し、1 部を構成するページを複数のページ群に分割する。なお、以降の説明においては、1 部を構成するページ数が 100 ページであり、画像濃度の定義として、前半の 50 ページと後半の 50 ページの 2 つに分割するものとして説明する。

40

【 0 0 9 8 】

画像濃度の定義が終了すると印刷出力を開始する（ステップ S 2 0 4）。CPU 101 は、印刷ページを管理し、印刷出力したページが第 1 設定ページ、すなわち、本説明においては、50 ページに達したかの確認を行う（ステップ S 2 0 5）。ステップ S 2 0 5 において、印刷出力したページ数が第 1 設定ページに達しない場合は印刷出力を継続して行う。ステップ S 2 0 5 において、印刷出力したページが第 1 設定ページに達した場合、CPU 101 は次の処理に移行する。

【 0 0 9 9 】

すなわち、これまで印刷出力した画像データのトナー消費量を調べるため、ビデオカウンタ部 112 に記憶されているビデオカウンタ値の読み取りを行う（ステップ S 2 0 6）

50

。ステップS 2 0 6により読み取られたビデオカウント値と、ステップS 2 0 2により読み取られたビデオカウント値を参照することで、第1設定ページまでの消費トナー量を算出することができる。この算出値を第1設定ページまでの画像濃度として扱う。すなわち、以降の処理における画像濃度確認用のパラメータとして、R A M 1 0 3の作業領域に保持する。

【 0 1 0 0 】

ビデオカウント値の読み取り終了後、C P U 1 0 1は、キャリブレーション動作を実行する。すなわち、パッチ画像生成部1 1 0に、プリンタエンジン3 0として定義されている複数濃度で構成されるパッチ画像出力を促す。パッチ画像生成部1 1 0は、C P U 1 0 1からの指示を受けると、パッチ画像データを画像処理部1 1 1に出力する(ステップS 2 0 7)。出力されたパッチ画像は、プリンタエンジン3 0の感光ドラム上に像形成される。そして、形成されたパッチ画像は、濃度センサ2 0により読み取られ(ステップS 2 0 8)、濃度変換部1 1 3により濃度ずれ量として変換される(ステップS 2 0 9)。変換濃度値は、C P U 1 0 1により読み取られ、R A M 1 0 3に記憶される(ステップS 2 1 0)。この変換濃度値は、第1設定ページまでの印刷出力を行った場合の各パッチ画像の濃度ずれ量を示すものとなる。

10

【 0 1 0 1 】

次に、C P U 1 0 1は、各パッチ画像の濃度ずれ量を参照して、濃度補正テーブルの算出を行う(ステップS 2 1 1)。濃度補正テーブルの算出にあたっては、第1の実施形態と同様、パッチ画像として変換濃度値が存在しない濃度レベルに関しては、線形補間あるいは2次項を用いた補間処理によって算出される。

20

【 0 1 0 2 】

次にC P U 1 0 1は、算出した濃度補正テーブルを濃度補正テーブル1 0 8に設定する(ステップS 2 1 2)。このタイミングでステップS 2 0 7からステップS 2 1 2によるキャリブレーション処理が実施されることにより、以後の印刷出力前に濃度リニアが保証される。

【 0 1 0 3 】

ステップS 2 0 7からステップS 2 1 2の実行によるキャリブレーション動作終了後、画像形成装置は印刷出力を再開する(ステップS 2 1 3)。次に、C P U 1 0 1は、第2設定ページまでの印刷出力が終了するまで印刷処理を継続して実行させる(ステップS 2 1 4)。本実施形態においては、1部を構成するページを2分割としているため、第2設定ページを印刷するタイミングは、1部を構成する最終ページの印刷出力終了後のタイミングとなる。

30

【 0 1 0 4 】

ステップS 2 1 4により、印刷出力したページが、第2設定ページすなわち最終ページである1 0 0ページまで達した場合、C P U 1 0 1は次の処理に移行する。まず、ビデオカウント部1 1 2に記憶されているビデオカウント値を読み取る(ステップS 2 1 5)。ステップS 2 1 5により読み取られたビデオカウント値と、ステップS 2 0 6により読み取られたビデオカウント値を参照することで、第1設定ページ印刷出力終了後から、第2設定ページ印刷出力終了までの消費トナー量を算出することができる。この算出値を、第2設定ページまでの画像濃度として扱う。すなわち、以降の処理における画像濃度確認用のパラメータとして、R A M 1 0 3の作業領域に保持する。

40

【 0 1 0 5 】

第2設定ページまでの画像濃度算出後、C P U 1 0 1は、再びキャリブレーション処理実行を促す。つまり、パッチ画像の出力(ステップS 2 1 6)、パッチ画像濃度の読み取り(ステップS 2 1 7)、センサ読取值濃度変換(ステップS 2 1 8)、変換濃度値記憶(ステップS 2 1 9)の処理を行う。そして、ステップS 2 1 9により記憶した変換濃度値を用いて、濃度補正テーブルの算出(ステップS 2 2 0)、濃度補正テーブルの設定(ステップS 2 2 1)の処理を行う。

【 0 1 0 6 】

50

なお、ステップ S 2 1 6 からステップ S 2 1 9 までの処理は、既に説明したステップ S 2 0 7 からステップ S 2 1 2 までの処理と同じであるため、ここでの詳細な説明は省略する。

【 0 1 0 7 】

ステップ S 2 1 6 からステップ S 2 1 9 までのキャリブレーション処理により、第 2 設定ページまでの印刷出力によって発生する濃度ずれをなくすることが出来る。つまり、プリンタエンジン 3 0 は、第 2 設定ページまでの印刷出力による濃度ずれが補正され、濃度リニアが保証される状態となる。

【 0 1 0 8 】

C P U 1 0 1 は、あらかじめ設定された部数分、ステップ S 2 0 4 からステップ S 2 2 1 までの処理を繰り返し行う（ステップ S 2 2 2）。例えば、繰り返し回数：P が 2、すなわちキャリブレーション処理を実施する部数が 2 であった場合、第 1 設定ページの測定濃度ずれ量、第 2 設定ページの測定濃度ずれ量は、各パッチ画像で 2 つ存在することとなる。

10

【 0 1 0 9 】

別図を用いて、読み取った複数回の各パッチ画像濃度値をどのように使用するかを説明する。図 8 は、横軸に時間のパラメータをとった場合のキャリブレーション動作タイミング、およびキャリブレーション実施時の各パッチ画像の測定濃度値を示すものである。

【 0 1 1 0 】

同図において、T s は印刷開始タイミングである。T 1 , T 2 , T 3 , T 4 は、各々キャリブレーション動作タイミングであり、T 1 および T 3 は、第 1 設定ページ印刷終了後のキャリブレーション動作、T 2 および T 4 は、第 2 設定ページ印刷終了後のキャリブレーション動作である。

20

【 0 1 1 1 】

また、T 1 ~ T 4 各々の位置に示したパッチ画像 A , B , C , D は、キャリブレーション動作時に使用されているパッチ画像を示し、本説明においては、画像 A は濃度：6 4 , 画像 B は濃度：1 2 8 , 画像 C は濃度：1 9 2 , 画像 D は濃度：2 5 5 を示すものとする。

【 0 1 1 2 】

T 1 タイミングにおける各パッチ画像の横に示した a 1 , b 1 , c 1 , d 1 は、第 1 設定ページ、第 1 回目のキャリブレーション動作によって濃度センサ 2 0 で読み取られた濃度値を示す。

30

【 0 1 1 3 】

また、a 2 , b 2 , c 2 , d 2 は、第 2 設定ページ、第 1 回目のキャリブレーション動作によって濃度センサ 2 0 で読み取られた濃度値を示す。以下、同様に T 3 タイミングにおける各パッチ画像の横に示した a 3 , b 3 , c 3 , d 3 は、第 1 設定ページ、第 2 回目のキャリブレーション動作による読み取り濃度値を示す。また、T 4 タイミングにおける各パッチ画像の横に示した a 4 , b 4 , c 4 , d 4 は、第 2 設定ページ、第 2 回目のキャリブレーション動作による読み取り濃度値を示す。

【 0 1 1 4 】

40

第 2 の実施形態においては、各キャリブレーション実施タイミングは、設定ページまでの印刷終了後である。したがって、この場合の画像濃度の定義は、設定ページまでの印刷を行った場合のトナー消費量（ビデオカウント値の増分）となる。印刷出力する画像データは、設定ページまでを単位とすれば同一であるため、第 1 設定ページまでの印刷出力終了後、あるいは第 2 設定ページまでの印刷出力終了後の画像濃度は同一となる。したがって、T 1 および T 3 のタイミングは、各々同一画像データを同一ページ分印刷出力した後であるため、この印刷出力による濃度ずれ量はほぼ等しくなる。つまり、a 1 と a 3 , b 1 と b 3 , c 1 と c 3 , d 1 と d 3 は近い値となる。また、同様に、T 2 および T 4 のタイミングは、各々同一画像データを同一ページ分印刷出力した後であるため、この印刷出力による濃度ずれ量はほぼ等しくなる。つまり、a 2 と a 4 , b 2 と b 4 , c 2 と c 4 ,

50

d 2 と d 4 は近い値となる。

【 0 1 1 5 】

したがって、a 1 , b 1 , c 1 , d 1 , a 2 , b 2 , c 2 , d 2 , a 3 , b 3 , c 3 , d 3 , および a 4 , b 4 , c 4 , d 4 を用いて、以降の部数印刷終了後の濃度ずれ量を予測する。例えば、図 8 に示すように、2 部、4 回のキャリブレーション動作結果で予測する場合は、各々のパッチ画像データの各回濃度測定値平均をとったものを、以降の部数印刷終了後の濃度ずれ量として使用するようにする。このようにすることによって、3 部目以降の濃度ずれ量をキャリブレーション処理により測定する必要がなくなる。また、予測濃度ずれ量に応じて、濃度補正テーブルを修正して設定することが可能となる。

【 0 1 1 6 】

つまり、ステップ S 2 2 2 において、部数印刷が終了すると、CPU 1 0 1 は、印刷開始時から複数回にわたって測定した変換濃度値の読み取りを行う。そして、各回の変換濃度値を基に、濃度補正テーブルの算出を行う。濃度補正テーブルの算出時に用いる変換濃度値は、各回の対応する変換濃度値を平均化処理するようにしても良いし、各回で変換濃度値にバラツキがない場合は、最新回の変換濃度値を用いるようにしても良い。

【 0 1 1 7 】

ステップ S 2 2 2 において、キャリブレーション動作を実施する部数分 (2 部数分) の印刷出力が終了すると、CPU 1 0 1 は、次の部数の印刷出力を開始する (ステップ S 2 2 3) 。 CPU 1 0 1 は、第 1 設定ページの印刷が終了するまで、印刷処理を継続する (ステップ S 2 2 4) 。ステップ S 2 2 4 において、第 1 設定ページまでの印刷出力が終了したと判断された場合、CPU 1 0 1 は、RAM 1 0 3 に記憶した第 1 設定ページでの変換濃度値の読み取りを行う (ステップ S 2 2 5) 。図 8 に記載した例をとれば、パッチ画像 A においては、a 1 と a 3 、パッチ画像 B においては、b 1 と b 3 、パッチ画像 C においては、c 1 と c 3 、パッチ画像 D においては、d 1 と d 3 を使用した変換濃度値を読み取る。次に、CPU 1 0 1 は、第 1 設定ページの印刷出力後の濃度ずれを考慮した濃度補正テーブルの算出を行う (ステップ S 2 2 6) 。そして、算出した濃度補正テーブルを濃度補正テーブル 1 0 8 に対して設定する (ステップ S 2 2 7) 。

【 0 1 1 8 】

濃度補正テーブル 1 0 8 に設定される濃度補正テーブルは、第 1 設定ページ印刷終了後の、濃度ずれ量を用いて算出されたものであるため、以後の印刷出力時には、濃度リニアが保証されたものとなる。

【 0 1 1 9 】

次に CPU 1 0 1 は、第 2 設定ページまでの印刷出力を行うように制御する。印刷出力の実行は、第 2 設定ページまでの印刷出力が終了するまで行われる (ステップ S 2 2 8 , ステップ S 2 2 9) 。ステップ S 2 2 9 において、第 2 設定ページまでの印刷出力が終了したと判断された場合、CPU 1 0 1 は、RAM 1 0 3 に記憶した第 2 設定ページでの変換濃度値の読み取りを行う (ステップ S 2 3 0) 。図 8 に記載した例をとれば、パッチ画像 A においては、a 2 と a 4 、パッチ画像 B においては、b 2 と b 4 、パッチ画像 C においては、c 2 と c 4 、パッチ画像 D においては、d 2 と d 4 を使用した変換濃度値を読み取る。次に、CPU 1 0 1 は、第 2 設定ページの印刷出力後の濃度ずれを考慮した濃度補正テーブルの算出を行う (ステップ S 2 3 1) 。そして、算出した濃度補正テーブルを濃度補正テーブル 1 0 8 に対して設定する (ステップ S 2 3 2) 。

【 0 1 2 0 】

濃度補正テーブル 1 0 8 に設定される濃度補正テーブルは、第 2 設定ページ印刷終了後の、濃度ずれ量を用いて算出されたものであるため、以後の印刷出力時には、濃度リニアが保証されたものとなる。

【 0 1 2 1 】

CPU 1 0 1 は、投入された全てのジョブが完了するまで、すなわち、全ての印刷出力が完了するまで、ステップ S 2 2 3 からステップ S 2 3 2 の処理を繰り返し実施しながら印刷を行う。つまり、第 1 設定ページまでの印刷出力終了、あるいは第 2 設定ページまで

10

20

30

40

50

の印刷出力終了を濃度補正テーブルの設定タイミングとして制御を行う。また、この濃度補正テーブルの設定タイミングにおいては、印刷出力開始時に測定、変換した濃度値をもとに濃度補正テーブルを作成しているため、キャリブレーション処理が行われるわけではない。

【 0 1 2 2 】

第 2 の実施形態における、動作概念図を図 9 に示す。図 9 は、横軸に時間、縦軸に濃度ずれ量を示した図である。同図において、T s は印刷開始タイミング、T 1 , T 2 , T 3 , T 4 は、印刷出力する画像データを構成する第 1 設定ページ印刷終了、あるいは第 2 設定ページの印刷終了タイミングを示す。また、T j b e は投入されたジョブの印刷出力が完了するタイミングである。

10

【 0 1 2 3 】

印刷出力するはじめの P 部の印刷出力時において、第 1 設定ページまでの印刷出力、あるいは第 2 設定ページの印刷出力完了時にキャリブレーションを施す。したがって、本説明のように、P を 2 とすれば、T 1 , T 2 , T 3 , T 4 のタイミングのみキャリブレーション処理が行われる。そして、T 1 , T 2 , T 3 , T 4 タイミングでの、キャリブレーション動作による各パッチの濃度ずれ量を用いて、以降の印刷出力における濃度補正テーブルの算出、設定を行う。したがって、3 部目以降の印刷出力時には、キャリブレーション動作を行わず、予測濃度ずれを基にした濃度補正テーブルによる濃度補正処理が行われる。

【 0 1 2 4 】

20

また、第 1 設定ページ、第 2 設定ページの印刷出力完了時の濃度ずれ量を用いて、以降の印刷出力における濃度補正テーブルの算出、設定を行っている。そのため、その後の部数における、第 1 設定ページ、あるいは第 2 設定ページの印刷出力を行った場合においても、濃度ずれ量を大きく変動させることなく印刷を行うことが可能となる。

【 0 1 2 5 】

これにより、印刷出力が中断されることなく、印刷を行うことが出来るため生産性を向上させることが出来る。また、キャリブレーション処理を実施していなくても、第 1 設定ページ、および第 2 設定ページまでの印刷実行による画像比率を考慮した濃度ずれ量を参照して、濃度補正テーブルの設定を行っているため、印刷出力画像品位を向上させることが出来る。

30

【 0 1 2 6 】

以上説明したように第 2 の実施形態によれば、印刷形態が部数印刷形態であり、さらに 1 部を構成するページ数が多い場合に、複数に分割したものを濃度補正テーブル書き換えタイミングと設定する。つまり、濃度補正の精度が最も高まる画像濃度として、1 部を構成するページ構成を分割したものとする。部数印刷形態において、多くのページをまとめて扱わず、複数に分割して扱うことにより、画像濃度の設定をよりの確に行うことが可能となるため、キャリブレーション動作を行わない場合の濃度補正処理による精度が向上する。

【 0 1 2 7 】

< 第 3 の実施形態 >

40

次に、第 3 の実施形態に関して説明する。第 1 の実施形態、あるいは第 2 の実施形態においては、印刷実行のジョブが投入された時点から、印刷形態に応じた制限部数内の所定タイミングでキャリブレーション動作を行っていた。つまり、各印刷形態で定義した画像濃度に応じてその場合の濃度ずれ量を測定し測定値を保持することで、以降の濃度補正テーブルの設定を行うようにしていた。

【 0 1 2 8 】

これに対し、第 3 の実施形態では、試し刷りモードを設けそのモード動作内において、設定された印刷形態に応じて、大量部数印刷前の段階で濃度ずれ量を測定、保持するものである。

【 0 1 2 9 】

50

P O D機によらず、大量部数印刷を行う前には、試し刷りによる印刷を行う場合が多い。この試し刷りの実行により、画像データのレイアウトや、色味の確認、誤植の確認を行い問題がないと判断した場合に、大量部数の印刷を行う。

【 0 1 3 0 】

投入された印刷実行ジョブは、大量部数印刷時において、生産性、高画質化が求められる。したがって、キャリブレーション動作を、大量部数印刷時に行うのではなく、試し刷り実行時に行うようにする。

【 0 1 3 1 】

図 1 0 に、第 3 の実施形態における動作フローを示す。試し刷りモードが選択されたとき、C P U 1 0 1 は、以降の大量部数印刷時の印刷形態の確認を行う（ステップ S 3 0 1）。試し刷り後に、部数印刷形態で大量部数を印刷する場合、部数印刷によるキャリブレーション動作タイミングを前提として印刷を行う（ステップ S 3 0 2）。すなわち、1 ページ目から最終ページまでを連続印刷する（ステップ S 3 0 3）。

【 0 1 3 2 】

第 1 の実施形態においても説明しているように、部数印刷形態の場合は、1 部が画像濃度に相当する。したがって、キャリブレーション動作実行による濃度ずれの測定は、1 部の印刷が終了した時点となる。よって、ステップ S 3 0 3 によって、1 部の印刷が完了したと判断された場合、1 部の印刷実行による濃度ずれ量を測定するためにキャリブレーション動作を行う。すなわち、パッチ画像を出力し（ステップ S 3 0 4）、感光ドラム上に像形成されたパッチ画像を濃度センサ 2 0 で読み取り（ステップ S 3 0 5）、読み取り値を濃度値（濃度ずれ量）に変換する（ステップ S 3 0 6）。C P U 1 0 1 は、前記変換濃度値を R A M 1 0 3 に格納する（ステップ S 3 0 7）。ステップ S 3 0 7 において、R A M 1 0 3 に格納した各パッチの濃度ずれ量は、試し刷り印刷後の大量部数印刷時の濃度補正テーブル算出濃度値として用いられる。つまり、大量部数印刷時には、キャリブレーション動作を行わずに、適宜、印刷形態に応じたタイミングで濃度補正テーブルの書き換えが行われるようになる。

【 0 1 3 3 】

また、試し刷り印刷実行時に濃度ずれ量を測定し、大量部数印刷時の、最初の 1 部印刷後のキャリブレーション動作による濃度ずれ量と比較するようにしても良い。この場合、大量部数印刷時に行うキャリブレーション動作回数を減らすことが可能となるため、大量部数印刷時の生産性を向上させることが出来る。

【 0 1 3 4 】

次に、ステップ S 3 0 1 において、試し刷り印刷後に、ページ印刷形態で大量部数を印刷する場合、画像形成装置はページ印刷によるキャリブレーション動作タイミングを前提として印刷を行う（ステップ S 3 0 8）。すなわち、画像データを、1 ページ毎に出力し（ステップ S 3 0 9）、その都度キャリブレーション動作を行う。すなわち、パッチ画像を出力し（ステップ S 3 1 0）、感光ドラム上に像形成されたパッチ画像を濃度センサ 2 0 で読み取り（ステップ S 3 1 1）、読み取り値を濃度値（濃度ずれ量）に変換する（ステップ S 3 1 2）。C P U 1 0 1 は、前記変換濃度値を R A M 1 0 3 に格納する（ステップ S 3 1 3）。

【 0 1 3 5 】

ページ印刷形態においては、キャリブレーション動作が、各ページ印刷後になるため、ステップ S 3 1 3 における、変換濃度値は、各ページ分格納されることになる。なお、ステップ S 3 0 7 において、R A M 1 0 3 に格納した、各パッチの濃度ずれ量は、試し刷り後の、大量部数印刷時の濃度補正テーブル算出濃度値として用いられる。つまり、大量部数印刷時には、キャリブレーション動作を行わずに、適宜、印刷形態に応じたタイミングで濃度補正テーブルの書き換えが行われるようになる。

【 0 1 3 6 】

つまり、ページ印刷形態においても、大量部数印刷時には、キャリブレーション動作を行うことがなくなるため、生産性を向上させることが出来る。また、大量部数印刷時、試

10

20

30

40

50

し刷り動作モード時に測定している各ページ印刷後の濃度ずれ量を用いて濃度補正テーブルを設定するため、印刷出力される画質を向上させることが出来る。

【 0 1 3 7 】

以上説明したように、第3の実施形態によれば、試し刷りモードを設け、試し刷りモード実行時に、各印刷形態に応じたキャリブレーション動作を行い、濃度ずれ量の測定を行うようにしている。この試し刷りモード時のキャリブレーション動作による濃度ずれ量を、以降の大量部数印刷時に参照、あるいは使用することで、生産性を向上させることが可能となる。また、この場合においても、キャリブレーション動作を行わずに、適宜、測定濃度ずれ量を用いて、濃度補正テーブルが書き換えられるため、高画質化を達成することが可能となる。

10

【 0 1 3 8 】

[その他の実施形態]

尚、本発明は複数の機器（例えば、ホストコンピュータ、インターフェース機器、リーダー、プリンタなど）から構成されるシステムに適用しても、1つの機器からなる装置（例えば、複写機、ファクシミリ装置など）に適用しても良い。

【 0 1 3 9 】

また、前述した実施形態の機能を実現するソフトウェアのプログラムコードを記録した記録媒体を、システム或いは装置に供給し、そのシステム或いは装置のコンピュータ（CPU若しくはMPU）が記録媒体に格納されたプログラムコードを読み出し実行する。これによっても、本発明の目的が達成されることは言うまでもない。

20

【 0 1 4 0 】

この場合、コンピュータ読み取り可能な記録媒体から読み出されたプログラムコード自体が前述した実施形態の機能を実現することになり、そのプログラムコードを記憶した記録媒体は本発明を構成することになる。

【 0 1 4 1 】

このプログラムコードを供給するための記録媒体として、例えばフレキシブルディスク、ハードディスク、光ディスク、光磁気ディスク、CD-ROM、CD-R、磁気テープ、不揮発性のメモ리카ード、ROMなどを用いることができる。

【 0 1 4 2 】

また、コンピュータが読み出したプログラムコードを実行することにより、前述した実施形態の機能が実現されるだけでなく、次の場合も含まれることは言うまでもない。即ち、プログラムコードの指示に基づき、コンピュータ上で稼働しているOS（オペレーティングシステム）などが実際の処理の一部又は全部を行い、その処理により前述した実施形態の機能が実現される場合である。

30

【 0 1 4 3 】

更に、記録媒体から読み出されたプログラムコードがコンピュータに挿入された機能拡張ボードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに書込む。その後、そのプログラムコードの指示に基づき、その機能拡張ボードや機能拡張ユニットに備わるCPUなどが実際の処理の一部又は全部を行い、その処理により前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

40

【 図面の簡単な説明 】

【 0 1 4 4 】

【 図 1 】 第1または第2または第3の実施形態における画像形成装置の構成を示す図

【 図 2 】 部数印刷形態とページ印刷形態を示す図

【 図 3 】 第1の実施形態における動作フローを示す図

【 図 4 】 部数印刷形態におけるキャリブレーション実行タイミングを示す図

【 図 5 】 第1の実施形態における部数印刷形態の概念図

【 図 6 】 第1の実施形態におけるページ印刷形態の概念図

【 図 7 】 第2の実施形態における動作フローを示す図

【 図 8 】 第2の実施形態におけるキャリブレーション実行タイミングを示す図

50

【図 9】第 2 の実施形態における部数印刷形態の概念図

【図 10】第 3 の実施形態における動作フローを示す図

【図 11】キャリブレーション動作フローを示す図

【図 12】パッチ画像構成を示す図

【図 13】パッチ画像の濃度値の読み取り構成を示す図

【図 14】キャリブレーション動作における濃度補正テーブル生成を示す図

【図 15】キャリブレーション動作における濃度ずれを示す図

【図 16】先行技術におけるキャリブレーションタイミングを示す図

【図 17】先行技術におけるキャリブレーションタイミングを示す図

【図 18】先行技術におけるキャリブレーションタイミングを示す図

10

【符号の説明】

【0145】

10 画像形成部

20 濃度センサ

30 プリンタエンジン

101 CPU

102 ROM

103 RAM

104 画像データ入力バス

105 画像入力 i / f

106 印刷形態通知バス

107 印刷形態記憶部

108 濃度補正テーブル

109 濃度補正部

110 パッチ画像生成部

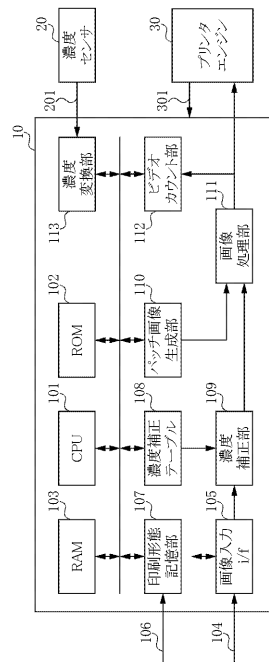
111 画像処理部

112 ビデオカウント部

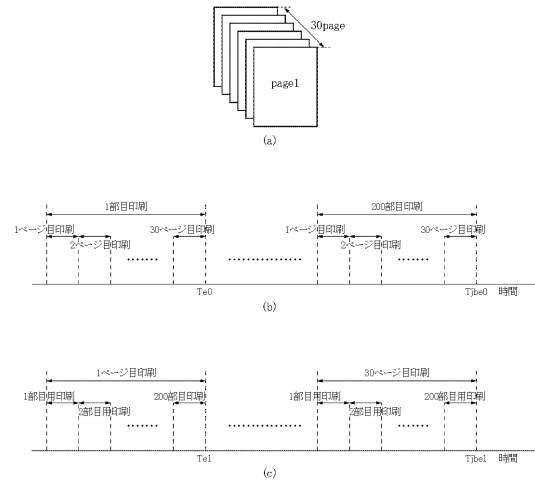
113 濃度変換部

20

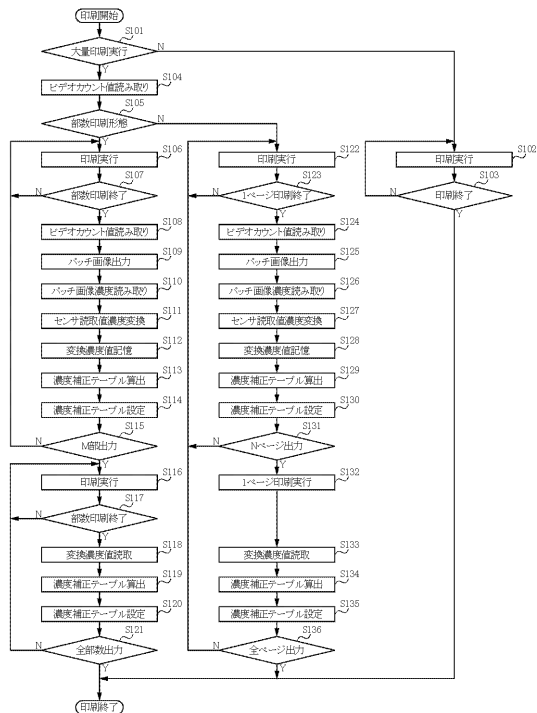
【図 1】



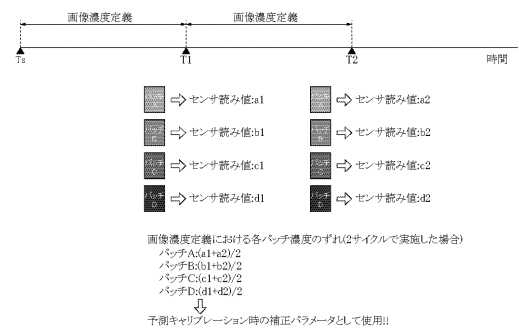
【図 2】



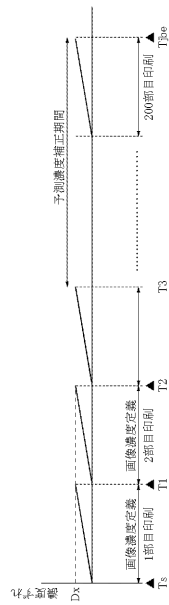
【図 3】



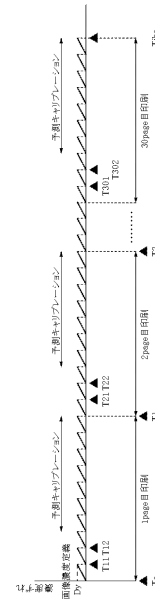
【図 4】



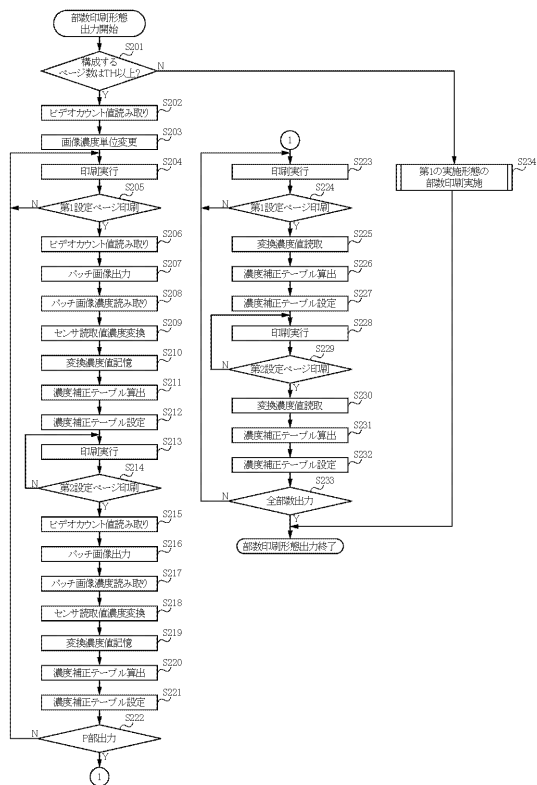
【図 5】



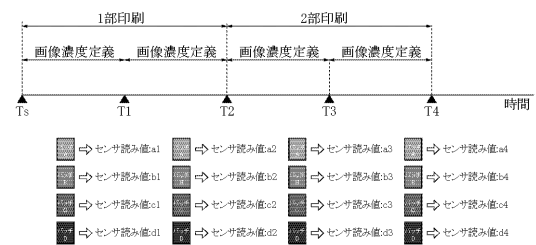
【図 6】



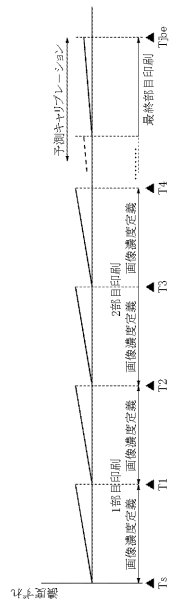
【図 7】



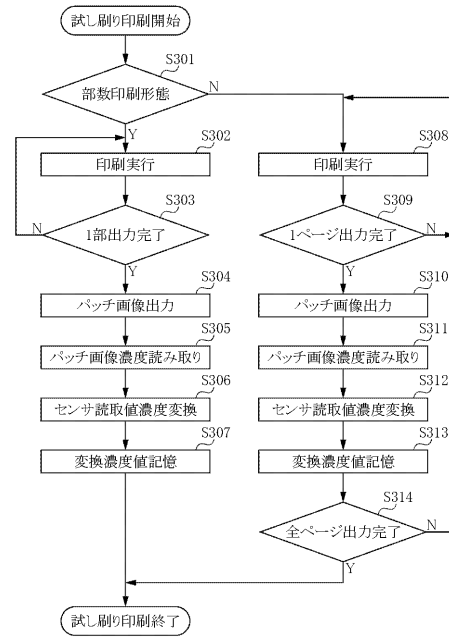
【図 8】



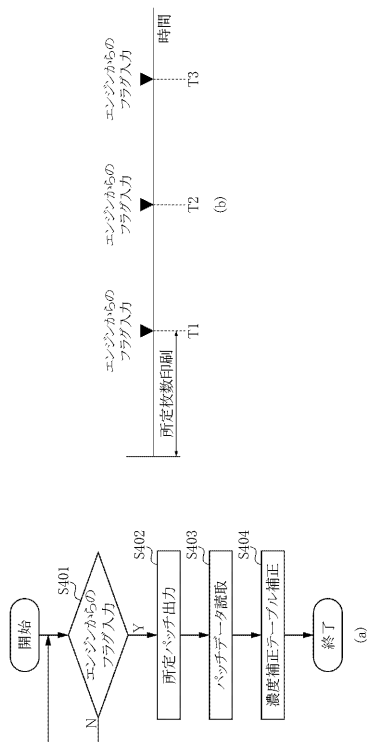
【図 9】



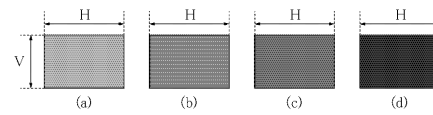
【図 10】



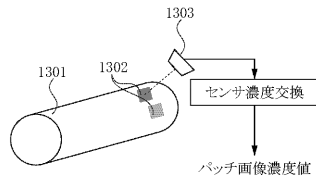
【図 11】



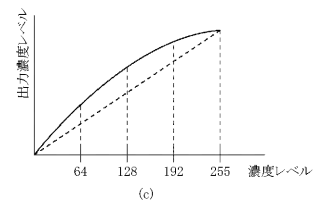
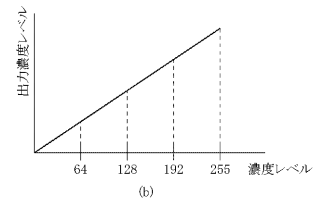
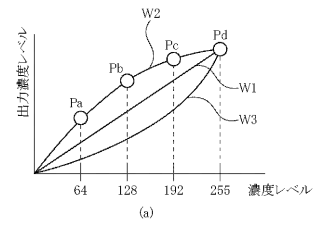
【図 12】



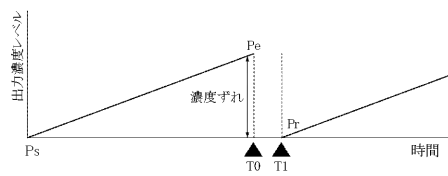
【図 13】



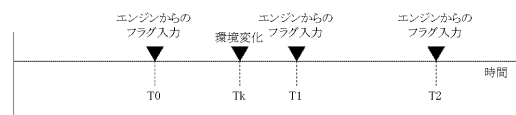
【図 14】



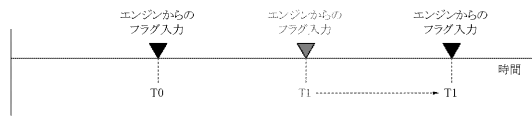
【図 15】



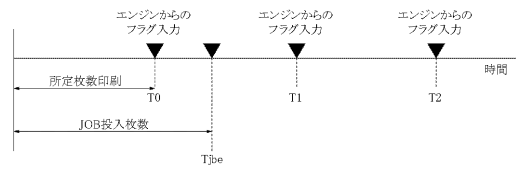
【図 16】



【図 17】



【図 18】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開 2 0 0 6 - 0 3 0 4 2 2 (J P , A)
特開 2 0 0 1 - 3 3 4 7 0 3 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
G 0 3 G 1 5 / 0 0
G 0 3 G 2 1 / 0 0