

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4886345号
(P4886345)

(45) 発行日 平成24年2月29日 (2012. 2. 29)

(24) 登録日 平成23年12月16日 (2011. 12. 16)

(51) Int. Cl.	F I
G 0 3 G 15/00 (2006. 01)	G O 3 G 15/00 3 O 3
G 0 3 G 21/14 (2006. 01)	G O 3 G 21/00 3 7 2
B 4 1 J 29/38 (2006. 01)	B 4 1 J 29/38 Z

請求項の数 4 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2006-110001 (P2006-110001)	(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
(22) 出願日	平成18年4月12日 (2006. 4. 12)	(74) 代理人	100125254 弁理士 別役 重尚
(65) 公開番号	特開2007-286117 (P2007-286117A)	(72) 発明者	林 俊男 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
(43) 公開日	平成19年11月1日 (2007. 11. 1)		
審査請求日	平成21年4月10日 (2009. 4. 10)	審査官	西村 賢

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像形成装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

画像品位を一定に保つために、あらかじめ決められた調整タイミングで各種パラメータの調整を行う調整モードを有する画像形成装置において、

パッチ画像を形成し、形成された前記パッチ画像を読み取って前記各種パラメータの調整値を演算し、演算された前記調整値により正規調整を実施する正規調整実施手段と、

前記正規調整実施手段により演算された前記調整値を記憶する調整値記憶手段と、

画像形成枚数が所定値に達することに応じて、前記調整タイミングの発生を判断する調整タイミング発生判断手段と、

前記調整タイミング発生判断手段によりジョブ中に前記調整タイミングが発生すると判断される場合、前記パッチ画像を形成することなく、前記調整値記憶手段に記憶された前記調整値に従って前記調整タイミングにおける調整値を予測し、予測された前記調整値により簡易調整を実施する簡易調整実施手段と、を備え、

前記正規調整実施手段は、前記簡易調整実施手段によりジョブ中に前記簡易調整が実施された場合、及び、次の調整タイミングに到達するまでの画像形成枚数が所定の閾値未満の場合は、ジョブの終了後に前記正規調整を実施することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】

前記簡易調整を行うかどうかをユーザが選択可能な選択手段を備え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】

10

20

前記調整値は、感光体を露光するレーザーの光量、前記感光体を帯電する帯電器の電圧、及び現像器へのトナー補給量のいずれかを含むことを特徴とする請求項 1 記載の画像形成装置。

【請求項 4】

前記正規調整実施手段による前記正規調整中にジョブの入力があるかどうか判断するジョブ入力判断手段と、

ジョブ入力がある場合、前記正規調整を中断する正規調整中断手段と、

ジョブ入力がなく前記正規調整が終了した場合、前記調整値記憶手段のレジスタ値を更新するレジスタ値更新手段と、

を備えることを特徴とする請求項 1 記載の画像形成装置。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、画像濃度調整の機能を備えた画像形成装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来の複写機、特にカラー複写機においては、複数枚の原稿を複数部コピーする場合、常に同様の色味を確保するために、あらかじめ決められたタイミングで、色味が一定となるように各種パラメータの調整を実施している機種が存在する。

【0003】

20

あらかじめ決められたタイミングとは、例えば一定の枚数（A4用紙2000枚など）や、一定の時間（1時間など）に設定されることが多い。

【0004】

また、各種パラメータとは、例えばカラー複写機の場合、感光体（感光ドラムや感光ベルト）に印加する高圧バイアス電圧や、感光体に潜像を形成するレーザ素子の発光量、感光体に供給するトナー量などがある。

【0005】

これらのパラメータは、短期的には印字ジョブ中の各部材の環境の変化（温度、湿度など）、長期的には各部材の経年劣化による特性変動（感光体の帯電特性、レーザ素子の発光量など）によりその値が変動する。従って、適度にパラメータの調整を行わないと、印字ジョブ中に主に色味の変動が発生する。

30

【0006】

色味の変化とは、電子写真方式におけるカラー画像の場合、フルカラーを表現するためのイエロー（Y）トナー、マゼンタ（M）トナー、シアン（C）トナー、ブラック（K）トナー各色の濃度再現性の変化に他ならない。

【0007】

例えば、感光体に供給するトナー量が多くなればそれだけ濃度が濃くなる。また、感光体に印加する帯電電圧が大きくなると、感光体に静電付着するトナー量が多くなりそれだけ濃度が濃くなる。更には、感光体に照射するレーザ光のパワーが大きくなると、感光体上に形成される潜像が深くなってトナーの付着が多くなり結果それだけ濃度が濃くなる。

40

【0008】

また、Y、M、C、Kの各トナーはそれぞれの特性が異なり、例えば、レーザパワーを10%アップした場合のY、M、C、K各濃度はそれぞれ、5%、12%、10%、2%というように、色によって濃度向上度が異なる場合が一般的である。また、例えば、MトナーにはY成分が数10%含まれていることは広く知られており、Mの濃度を高くしたい場合には、単純にMトナー量のみを多くするだけでなく、Yトナー量も調整しなければ所望の色変更はできない。

【0009】

このように、色調整は、Y、M、C、K各色の微妙な調整が必要になることが知られている。また、この色調整には数分を要するのが一般的である。

50

【 0 0 1 0 】

しかしながら、この調整が通常に行われる場合、例えば、2 0 0 0 枚毎に調整タイミングが設定されていると、すでに調整後 1 8 0 0 枚の印字を経ていたとき、5 0 枚×1 0 部のコピーをとるユーザが現れると、コピージョブ中に調整に入ることになる。この結果、画像形成装置の前で印字完了を待っている次のユーザはその間待たされる不具合を生じる。

【 0 0 1 1 】

また、ユーザの中には赤が赤っぽく、青が青っぽく表現されていればさほど色味の安定にはこだわらない者も数多く存在し、そういうユーザにとっても上記のコピージョブ中の調整工程は不快感を誘発する。

10

【 0 0 1 2 】

この課題に対して、コピージョブ終了後からの経過時間又は経過時間と環境条件に基づいて、次のコピージョブ開始時に予測値による調整を行ってからコピージョブを開始する技術が提案されている（例えば、特許文献 1 参照）。

【 0 0 1 3 】

更に、コピー枚数を計測し、コピージョブ終了時に、次のジョブを開始したとき、ジョブ中に調整モードに入ると予測される場合には、調整を実行してコピー枚数の計測値をクリアする技術も提案されている（例えば、特許文献 2 参照）。

【特許文献 1】特開 2 0 0 4 - 3 4 7 6 6 6 号公報

【特許文献 2】特開 2 0 0 4 - 1 4 2 2 5 0 号公報

20

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 1 4 】

しかしながら、特許文献 1 に代表される技術では、予測値による調整のタイミングが前回ジョブ終了時からの経過時間がベースとなっている。そのため、前回ジョブのプリントアウトがテキストベースの印字デューティが低いジョブであったとすると、感光体やレーザ素子の疲労度は軽く、調整タイミングはもっと遅いタイミングでもよい場合が考えられる。また、これから開始しようとしているジョブが、長時間にわたる場合は、ジョブ中にもう一度調整タイミングが発生する場合があり、その場合は調整が行われないか、一旦ジョブを中断して正規の調整に入る必要があるという課題がある。

30

【 0 0 1 5 】

また、特許文献 2 に代表される技術では、調整のタイミングが前回ジョブ終了時からのコピー枚数カウントがベースとなっている。そのため、前回ジョブのプリントアウトがテキストベースの印字デューティが低いジョブであったとすると、感光体やレーザ素子の疲労度は軽く、調整タイミングはもっと遅いタイミングでもよい場合が考えられる。また、前回ジョブ直後にジョブを開始する場合は、ユーザは結局調整に要する時間を待つ必要があるという課題がある。

【 0 0 1 6 】

また、上述したように、ユーザの中には赤が赤っぽく、青が青っぽく表現されていればさほど色味の安定にはこだわらない者も数多く存在し、そういうユーザにとっては頻繁な調整工程そのものが不要である場合もある。

40

【 0 0 1 7 】

本発明の目的は、印字効率を向上させるパラメータ調整を実施することができる画像形成装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 8 】

上記目的を達成するために、請求項 1 記載の画像形成装置は、画像品位を一定に保つために、あらかじめ決められた調整タイミングで各種パラメータの調整を行う調整モードを有する画像形成装置において、パッチ画像を形成し、形成された前記パッチ画像を読み取って前記各種パラメータの調整値を演算し、演算された前記調整値により正規調整を実施

50

する正規調整実施手段と、前記正規調整実施手段により演算された前記調整値を記憶する調整値記憶手段と、画像形成枚数が所定値に達することに応じて、前記調整タイミングの発生を判断する調整タイミング発生判断手段と、前記調整タイミング発生判断手段によりジョブ中に前記調整タイミングが発生すると判断される場合、前記パッチ画像を形成することなく、前記調整値記憶手段に記憶された前記調整値に従って前記調整タイミングにおける調整値を予測し、予測された前記調整値により簡易調整を実施する簡易調整実施手段と、を備え、前記正規調整実施手段は、前記簡易調整実施手段によりジョブ中に前記簡易調整が実施された場合、及び、次の調整タイミングに到達するまでの画像形成枚数が所定の閾値未満の場合は、ジョブの終了後に前記正規調整を実施することを特徴とする。

【発明の効果】

10

【0022】

本発明によれば、ジョブ終了かどうかを判断し、ジョブ中に調整タイミングが発生するかどうかを判断する。そして、調整値記憶手段の記憶内容に従って調整タイミングにおける調整値を予測し、予測される調整値により簡易調整を実施する。このようにジョブ中に調整タイミングが来た場合、調整に時間の掛からない簡易調整を実施するので、印字効率を向上させるパラメータ調整を実施することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0023】

以下、本発明の実施の形態を図面を参照しながら詳細に説明する。

【0024】

20

図1は、本発明の実施の形態に係る画像形成装置の構成を概略的に示す図である。

【0025】

図1において、画像形成装置は、画像読み取り装置1Rと画像出力装置1Pとから構成されている。以下、その構成を、必要に応じて動作と併せて説明する。

【0026】

画像出力装置1Pは大別して、画像形成部10、給紙ユニット20、中間転写ユニット30、定着ユニット40、及びDCコントローラ100から構成される。

【0027】

更に、個々のユニットについて詳しく説明する。画像形成部10は次に述べるような構成になっている。像担持体としての感光体（感光ドラム）11がその中心で軸支され、矢印方向（反時計回り方向）に回転駆動される。感光体11の外周面に対向して、その回転方向に一次帯電器12、光学系の露光部13、折り返しミラー16、現像装置14Y、14M、14C、14Kが配置されている。現像装置14Y、14M、14C、14Kは、それぞれイエロー、マゼンタ、シアン、ブラックのトナーを順番に感光体11に適宜供給し、計4回の現像を順次行うことにより、フルカラーの画像を形成する。

30

【0028】

まず、イエローの現像を行う。一次帯電器12において、感光体11の表面にイエロー画像版に応じた均一な帯電量の電荷を与える。次いで、露光部13により、イエロー画像版に応じ、記録画像信号に応じて変調した、例えばレーザービームなどの光線を、折り返しミラー16を介して感光体11上に露光させる。この露光によって、そこにイエロー画像版の静電潜像を形成する。

40

【0029】

更に、イエロー現像剤（トナー）を収納した現像装置14Yによって上記静電潜像を顕像化する。顕像化された可視画像（現像像）を、中間転写体である中間転写ベルト31の一次転写領域Tに転写する。

【0030】

感光体11が回転して、一次転写領域（画像転写領域）Tを通過した下流で、クリーニング装置15により、中間転写ベルト31に転写されずに感光体11上に残されたイエロートナーを掻き落として感光体表面の清掃を行う。以上に示したプロセスにより、現像装置14Mによってマゼンタトナーによる画像形成が、現像装置14Cによってシアントナ

50

ーによる画像形成が、現像装置 14 K によってブラックトナーによる画像形成がそれぞれ順次行われる。

【0031】

給紙ユニット 20 は、転写材 P を収納するためのカセット 21、カセット 21 より転写材 P を一枚ずつ送り出すためのピックアップローラ 22、給紙ローラ対 23 及び給紙ガイド 24 を備える。また、給紙ユニット 20 は、画像形成部 10 の画像形成タイミングに合わせて転写材 P を二次転写領域 T e へ送り出すためのレジストローラ 25 a、25 b を備える。

【0032】

中間転写ユニット 30 について詳細に説明する。中間転写ベルト 31 は、中間転写ベルト 31 に駆動を伝達する駆動ローラ 32、中間転写ベルト 31 の回転に従動する従動ローラ 33 及び二次転写対向ローラ 34 に巻架される。二次転写対向ローラ 34 は、中間転写ベルト 31 を挟んで二次転写領域 T e に対向する。

【0033】

駆動ローラ 32 と従動ローラ 33 との間に一次転写平面 A が形成される。駆動ローラ 32 は、金属ローラの表面に数 mm 厚のゴム（ウレタン又はクロロプレン）をコーティングして中間転写ベルト 31 とのスリップを防いでいる。駆動ローラ 32 は、パルスモータ（不図示）によって矢印 B 方向へ回転駆動される。

【0034】

一次転写平面 A は画像形成部 10 に対向し、感光体 11 が中間転写ベルト 31 の一次転写面 A に対向するようにされている。よって一次転写面 A に一次転写領域 T が位置することになる。感光体 11 と中間転写ベルト 31 が対向する一次転写領域 T には、中間転写ベルト 31 の裏に一次転写用帯電器 35 が配置されている。

【0035】

二次転写対向ローラ 34 に対向して二次転写ローラ 36 が配置され、中間転写ベルト 31 とのニップによって二次転写領域 T e を形成する。二次転写ローラ 36 は中間転写ベルト 31 に対して適度な圧力で加圧されている。また、中間転写ベルト 31 上の二次転写領域 T e の下流には、中間転写ベルト 31 の画像形成面をクリーニングするためのクリーニングユニット 50 が配置されている。クリーニングユニット 50 は、クリーニングブレード 51、及び廃トナーを収納する廃トナーボックス 52 を備える。

【0036】

定着ユニット 40 は、内部にハロゲンヒーターなどの熱源を備えた定着ローラ 41 a と、その定着ローラ 41 a に加圧される加圧ローラ 41 b（この加圧ローラ 41 b にも熱源を備える場合もある）とからなる定着ローラ対 41 を備える。また、定着ユニット 40 は、定着ローラ対 41 のニップ部へ転写材 P を導く搬送ガイド 43、定着ローラ対 41 から排出されてきた転写材 P を更に装置外部に導き出すための内排紙ローラ 44、外排紙ローラ 45 を備える。

【0037】

外排紙ローラ 45 の下流側には、機外に突出して排紙トレイ 48 が設けられ、一次転写面 A 上にあって、一次転写領域 T の下流側にはレジストずれを検知するレジストセンサ 60 が配置されている。

【0038】

次に画像形成装置の動作を説明する。

【0039】

DC コントローラ 100 より画像形成動作開始信号が発せられると、まずピックアップローラ 22 により、カセット 21 から転写材 P が一枚ずつ送り出される。そして給紙ローラ対 23 によって転写材 P が一對の板からなる給紙ガイド 24 の間を案内されて、レジストローラ 25 a、25 b まで搬送される。その時レジストローラ 25 a、25 b は停止されており、転写材 P の先端はレジストローラ 25 a、25 b のニップ部に突き当たる。

【0040】

その後、画像形成部 10 が画像の形成を開始するタイミングに合わせてレジストローラ 25 a、25 b は回転を始める。レジストローラ 25 a、25 b の回転は、転写材 P と、画像形成部 10 より中間転写ベルト 31 上に一次転写されたトナー画像とが、二次転写領域 T e においてちょうど一致するようにそのタイミングが設定されている。

【0041】

一方、画像形成部 10 では、DC コントローラ 100 からの画像形成動作開始信号が発せられると、感光体 11 上に形成されたトナー像が、一次転写用帯電器 35 によって一次転写領域 T において中間転写ベルト 31 に一次転写される。

【0042】

その後、転写材 P が二次転写領域 T e に進入し、中間転写ベルト 31 に接触すると、転写材 P の通過タイミングに合わせて二次転写ローラ 36 に高電圧を印加する。そして、二次転写ローラ 36 の作用により、中間転写ベルト 31 上に形成されたトナー像が転写材 P の表面に転写される。

【0043】

これらの工程は、まず Y 画像について実施され、Y 画像転写後の転写材 P は、給紙方向と反対の方向（図面では左から右方向）に搬送される。次に、同様の工程で、中間転写ベルト 31 には M 画像が転写された後、転写材 P がタイミングを合わせて順方向（図面では右から左）に搬送されて、中間転写ベルト 31 上に形成されたトナー像が転写材 P の表面に転写される。以降、同様の工程で順次 C 画像、K 画像が転写材 P の表面に転写される。

【0044】

その後、この重ね合わせ転写によりフルカラー画像が形成された転写材 P は搬送ガイド 43 によって、定着ローラ対 41 のニップ部まで正確に案内される。そして定着ローラ対 41 の熱及びニップ部の圧力によってトナー画像が転写材 P 表面に定着される。その後、内外排紙ローラ 44、45 により搬送され、転写材 P は機外の排紙トレイ 48 上に排出される。

【0045】

感光体 11 の機械的取り付け誤差及び露光部 13 によって発生するレーザービーム光の光路長誤差、光路変化等の理由により、感光体 11 上で形成された画像のレジストレーションにずれが生じる。このずれを検知して補正するために、レジストセンサ 60 が設けられている。

【0046】

以上説明した画像形成装置では、装置の使用頻度、環境条件などによって Y、M、C、K の画像濃度が変動するので、適宜各色の濃度補正を行う必要がある。

【0047】

図 2 は、図 1 における DC コントローラの内部構成を概略的に示す図である。

【0048】

図 2 において、DC コントローラ 100 は、CPU 201、ROM 202、RAM 203、EEPROM 204 及び ASIC 205 がシステムバス 206 に接続されることで構成されている。

【0049】

CPU 201 はシステム全体を制御する。また、後述する図 6 の濃度調整処理を実行する。ROM 202 は CPU の一連の動作がプログラムされている。RAM 203 は、CPU 201 が演算を行う場合に、一時的にデータを格納する。EEPROM 204 は、濃度調整に関わるユニットの調整値を複数個格納でき、状況に応じて格納した値を書き換えことができる。

【0050】

ASIC 205 は、濃度調整に関わるユニットの動作を制御し、CPU 201 から制御を受けるとともに、EEPROM 204 に格納してある各ユニットの調整値を読み出し、各ユニットのレジスタに調整値を書き込む機能を有している。

【0051】

また、A S I C 2 0 5 には、画像形成装置に構成されているユニットのうち、濃度調整に関わるユニットとして、レーザドライバ 2 0 7、高圧制御回路 2 0 8 及びトナー供給装置 2 0 9 が接続されている。

【 0 0 5 2 】

レーザドライバ 2 0 7 は、図 1 中の露光部 1 3 のレーザパワーを制御し、Y、M、C、K 各色のレーザパワー値を格納するレジスタを計 4 個有している。高圧制御回路 2 0 8 は、図 1 中の感光体 1 1 に帯電させる静電気を発生する一次帯電器 1 2 と、中間転写ベルト 3 1 に帯電させる静電気を発生する一次転写用帯電器 3 5 を制御し、それぞれ Y、M、C、K 各色の帯電量を格納するレジスタを計 8 個有している。トナー供給装置 2 0 9 は、図 1 中の現像装置 1 4 Y、1 4 M、1 4 C、1 4 K を制御し、各現像装置 1 4 Y、1 4 M、1 4 C、1 4 K から感光体 1 1 に供給するトナー量を制御するレジスタを計 4 個有している。

10

【 0 0 5 3 】

このような構成による画像形成装置で、色調整を行う場合について正規の調整手順と簡易調整手順について述べる。

(正規の調整)

ここでは画像形成装置によって、複写枚数が A 4 用紙相当で 5 0 0 枚印字された場合、画像形成装置は色調整を実施する場合について説明する。5 0 0 枚印字という条件は、あくまで一例であり、本発明の制約事項ではない。1 0 0 0 枚、2 0 0 0 枚でも良いし、印字に要した累積時間でも良い。

20

【 0 0 5 4 】

図 3 は、図 1 における感光体を回転軸方向と垂直な方向から見た図である。

【 0 0 5 5 】

図 3 において、感光体 1 1 の回転方向は矢印 C で示されている。色調整を行う場合は、感光体 1 1 上の端部空き領域を利用して、あらかじめ決められた条件で図のように Y の可視画像 3 0 1 Y、M の可視画像 3 0 1 M、C の可視画像 3 0 1 C、K の可視画像 3 0 1 K を形成する。形成された各色可視画像（現像像）は、パッチセンサ 3 0 2 にて、その濃度が読み取られる。

【 0 0 5 6 】

読み取られた各色可視画像の濃度値は、各々基準値と比較され、その増減を吸収すべく読み取られた値が基準値となるように、図 2 に示す C P U 2 0 1 が適切なレーザパワー、一次帯電器電圧、トナー補給量を演算する。演算された調整値は、レーザドライバ 2 0 7、高圧制御回路 2 0 8、トナー補給装置 2 0 9 が有するレジスタに書き込みされると同時に E E P R O M 2 0 4 に格納される。

30

【 0 0 5 7 】

そして以降の印字ジョブが発生した際に、C P U 2 0 1 が E E P R O M 2 0 4 から調整値を読み取り、レーザドライバ 2 0 7、高圧制御回路 2 0 8、トナー補給装置 2 0 9 が有するレジスタにその調整値の書き込みを行う。

【 0 0 5 8 】

もちろん、前回のジョブから今回のジョブの間に画像形成装置の電源がオフされる等、各レジスタに設定された値が揮発していなければ、ジョブ発生時に E E P R O M 2 0 4 から調整値を読み出す必要はない。

40

【 0 0 5 9 】

図 4 は、図 2 における E E P R O M のアドレスマップの一例示す図である。

【 0 0 6 0 】

図 4 において、下位アドレス (0 0 h) から順番に 9 バイトずつ 3 つのバンクを設け、3 つのバンクはレーザパワー値、一次帯電器電圧値、一次転写用帯電器電圧値、トナー供給量に区切られている。更にひとつのバンクが 3 つの領域に区切られており、それぞれ最新の調整値 (n)、ひとつ前の調整値 (n - 1)、ふたつ前の調整値 (n - 2) である。

【 0 0 6 1 】

50

新たに図3を用いて説明した調整が行われると、図2のCPU 201は、 n 領域の調整値を $(n-1)$ の領域に、 $(n-1)$ 領域の調整値を $(n-2)$ の領域に上書きした後、 n 領域に新たな調整値を上書きする。

【0062】

EEPROM 204から、レーザドライバ207、高圧制御回路208、トナー補給装置209が有するレジスタに書き込みを行う場合は、 n 領域の調整値を読み出して書き込みを行う。

【0063】

(予測値による調整)

ここまでは正規の調整方法について述べてきた。次に、予測値(予測される調整値)による調整(後述する図6における簡易調整)について調整方法を述べる。

10

【0064】

正規の調整は、500枚の印字毎に実行すると説明した。この条件に従えば、例えば前回のジョブまでに400枚の印字が終了しており、今回のジョブで200枚の印字ジョブが実行される場合、100枚の印字が終了した時点で、一旦ジョブが中断することになる。そして、先に説明した正規の調整が入ってしまい、ユーザは調整している間ジョブ終了を延期されることになる。

【0065】

本実施の形態では、100枚の印字が終了した時点で、101枚目の印字ジョブが開始されるまでに予測値による調整を行い、ユーザにストレスを与えないようなジョブシーケンスを提供する。

20

【0066】

予測値による調整手順を説明する。まず、レーザ光量の予測について説明する。

【0067】

予測値による調整を行う場合は、EEPROM 204から、図5に示すように、 n 領域、 $(n-1)$ 領域、 $(n-2)$ 領域のデータを読み出しておき、過去3回の調整値から、今回予測される調整値を導く。

【0068】

図5は、露光部13のレーザ素子に流す電流値でレーザパワー(レーザ光量)を予測している。例えば、Yのレーザパワーについて説明すると、 $(n-2)$ の電流値は30mA、 $(n-1)$ の電流値は33mA、 n の電流値は36mAだったので、今回予測される値は39mAとする。

30

【0069】

同様に、Mのレーザパワーは30mA、C及びKのレーザパワーは15mAと予測される。予測された予測値は、レーザドライバ207に具備されているレジスタに書き込みされると同時にEEPROM 204の n 領域に予測値を書き込む。書き込みを行う前の n 領域のレジスタ値は $(n-1)$ 領域に、 $(n-1)$ 領域のレジスタ値は $(n-2)$ 領域のレジスタ値に更新されている。

【0070】

予測は、ジョブ開始時にジョブ中に調整タイミングが来ると判断されたときに実施しておけば、予測値の演算時間を省略できる、調整タイミングが来るかどうか分からない場合は、ジョブ中に調整値を更新しなければならないが、先に述べた正規の調整を実施するよりははるかに時間を短縮でき、待ち時間によるユーザのストレスは小さい。

40

【0071】

全く同様の手順で、一次帯電器電圧、一次転写用帯電器電圧、トナー補給量についてもそれぞれY、M、C、Kの調整値を予測して、高圧制御回路208、トナー補給装置209が有するレジスタ及びEEPROM 204に対する調整値更新を行う。

【0072】

図6は、図2のDCコントローラによって実行される画像濃度調整処理の手順を示すフローチャートである。

50

【 0 0 7 3 】

本処理は、図 2 における CPU 2 0 1 によって実行される。

【 0 0 7 4 】

図 6 において、まずユーザによってジョブが開始される（ステップ S 6 0 1）。次いでジョブが終了したかどうかを判断する（ステップ S 6 0 2）（ジョブ終了判断手段）。ジョブが終了していたらステップ S 6 0 5 に移行する。終了していない場合はステップ S 6 0 3 に移行する。

【 0 0 7 5 】

ステップ S 6 0 3 では、調整タイミングが発生したかどうかを判断する（調整タイミング発生判断手段）。ここでは、別途設けられているページカウンタが 5 0 0 に達成したら

10

【 0 0 7 6 】

ステップ S 6 0 3 において、調整タイミングが発生したと判断された場合は、前述の簡易調整を実施する（ステップ S 6 0 4）（簡易調整実施手段）。もちろんジョブは終了していないので、ジョブを中断することなく、各調整項目の予測値を各レジスタにセットする。処理が終了したらステップ S 6 0 2 に戻る。

【 0 0 7 7 】

ステップ S 6 0 2 でジョブが終了したと判断されたら、ステップ S 6 0 4 における簡易調整を実施したかどうかを判断する（ステップ S 6 0 5）（簡易調整実施判断手段）。簡易調整を実施した場合はステップ S 6 0 6 に移行し、実施しなかった場合はステップ S 6 1 1 に移行する。

20

【 0 0 7 8 】

ステップ S 6 0 6 では、ジョブ中に簡易調整を行ったジョブが終了しているので、正規調整を実施する（正規調整実施手段）。次いで正規調整中に次のジョブ入力があったかどうかを判断する（ステップ S 6 0 7）（ジョブ入力判断手段）。ジョブ入力があった場合はステップ S 6 0 8 に移行し、ジョブ入力がなかった場合はステップ S 6 0 9 に移行する。

【 0 0 7 9 】

ステップ S 6 0 8 は、ジョブ終了後正規調整を実施中に、次のジョブが入力された際に移行するステップであり、ここでは正規調整を中断し、処理シーケンスを終了する（正規調整中断手段）。このとき、レジスタの値とページカウンタの値は変更しない。

30

【 0 0 8 0 】

ステップ S 6 0 9 では、正規調整が終了したかどうかを判断する。終了していなければステップ S 6 0 7 に戻る。終了していれば、ステップ S 6 1 0 に移行する。ステップ S 6 1 0 では、正規調整で得られた調整値（レジスタ値）を、ジョブ中に書き込んだ簡易調整値に置き換えて書き直し、処理シーケンスを終了する（レジスタ値更新手段）。

【 0 0 8 1 】

ステップ S 6 1 1 は、ジョブ中に簡易調整を行わなかったが、次回ジョブで調整タイミングが発生しそうかどうかを判断するステップである。判断基準は任意であるが、ここでは例えば調整タイミングが発生するページカウンタの値が 5 0 未満の場合は、ステップ S 6 0 6 に移行して正規調整を行うものとする。また、判断基準を最新の 1 ジョブあたりの出力枚数で流動的に変更してもよい。次回ジョブで調整タイミングが発生しないと判断された場合は、処理シーケンスを終了する。

40

【 0 0 8 2 】

図 6 の処理によれば、ジョブ中に（ステップ S 6 0 2 で N）調整タイミングが発生すれば（ステップ S 6 0 3 で Y）、簡易調整を実行し（ステップ S 6 0 4）する。また、正規調整実行（ステップ S 6 0 6）後にジョブ入力があれば（ステップ S 6 0 7 で Y）、正規調整を中断する（ステップ S 6 0 8）。従って、印字効率を上げる最適なタイミングで濃度調整を実行することができる。

50

【 0 0 8 3 】

上記実施の形態では、500枚毎に調整シーケンスに入る旨を説明したが、工場出荷時には出荷時の調整値が入っているものの、これを図5中のn回目の調整データと考えると、(n-1)回目、(n-2)回目のデータは格納されていない。従って、最初の1000枚目までは予測値による調整ができないことになる。

【 0 0 8 4 】

この不具合を回避するために、工場出荷後1000枚目までは、ジョブ終了後に必ず正規の調整を実施して、予測値データを導き出せるようにすればよい。ジョブ終了後の正規調整であれば、連続してジョブが続く場合はユーザに待たされ感が生じるものの、装置導入後最初のわずかな使用期間中であるのでユーザのストレスが蓄積されることはない。

10

【 0 0 8 5 】

また、上記実施の形態では、ジョブ中に予測値による調整を実施する技術について説明したが、これは、主にテキストベースの書類を原稿とするユーザに対し好適なものであって、赤が赤っぽく、青が青っぽく見えていれば充分な使用例をターゲットにしている。

【 0 0 8 6 】

予測値による調整は、あくまで予測値であり、グラフィック的な原稿を使用する頻度が高いユーザにとっては有益な技術でない場合もあり得る。そのようなユーザは、たとえば待ち時間が長くても所望の色味を表現したプリントアウトを必要とする。

【 0 0 8 7 】

そこで、例えば、画像形成装置のオペレーションパネルに図6のようなユーザ選択画面を表示させ、NOを選択した場合は、予測値による調整を禁止するように、CPU201に制御させるようにする。

20

【 0 0 8 8 】

この場合は、たとえジョブ中に調整のタイミングが発生した場合でも、上述した予測値による調整は実施せず、ジョブを中断して先に述べた正規の調整を行う。

【 0 0 8 9 】

また、予測値による調整の場合、印字枚数が多いと、毎回予測値による調整のみになる可能性がある。予測値による調整が重なると、予測値の組み合わせによって予測値を算出することになり、予測値の精度が低下することが考えられる。

【 0 0 9 0 】

30

そこで、予測値による調整を行ったジョブが終了したときに、正規の調整を実施する。また、正規の調整を実施している最中にジョブが発生した場合、ユーザが待たされてしまうことになるので、その場合は正規の調整を中止し、ジョブを開始してジョブ終了後に改めて正規の調整を実施する。

【 0 0 9 1 】

また、上記実施の形態は、調整タイミングを印字枚数又は累積経過時間を基に設定する旨を説明した。しかしながら、感光体の特性、レーザ素子の特性は印字デューティによって大きく変動することが知られている。

【 0 0 9 2 】

印字枚数による調整タイミングでは、標準的な8%テキスト原稿であれば、調整タイミングは遅くて良いし、累積経過時間による調整タイミングでは、単位時間あたりの稼働率が高い場合は、早めの調整タイミングが必要である。

40

【 0 0 9 3 】

また、一般的なテキスト原稿は黒文字で構成されているものが多く、そのような原稿ではKに対する調整タイミングがY、M、Cよりも早く発生する。

【 0 0 9 4 】

そこで、Y、M、C、Kの印字デューティをカウントし、ジョブ中にあらかじめ決められたカウント値に1色でも達した場合は、予測値による調整を実施する。もちろん、印字枚数によるタイミングと累積時間によるタイミングを併用してもよい。

【 0 0 9 5 】

50

また、本発明の目的は、実施の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憶媒体を、システム又は装置に供給し、そのシステム又は装置のコンピュータ（又はCPUやMPU等）が記憶媒体に格納されたプログラムコードを読み出して実行することによっても達成される。

【0096】

この場合、記憶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の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及び該プログラムコードを記憶した記憶媒体は本発明を構成することになる。

【0097】

また、プログラムコードを供給するための記憶媒体としては、例えば、フロッピー（登録商標）ディスク、ハードディスク、光磁気ディスク、CD-ROM、CD-R、CD-RW、DVD-ROM、DVD-RAM、DVD-RW、DVD+RW、磁気テープ、不揮発性のメモリカード、ROM等を用いることができる。又は、プログラムコードをネットワークを介してダウンロードしてもよい。

【0098】

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、上記実施の形態の機能が実現されるだけでなく、そのプログラムコードの指示に基づき、コンピュータ上で稼動しているOS（オペレーティングシステム）等が実際の処理の一部又は全部を行い、その処理によって前述した実施の形態の機能が実現される場合も含まれる。

【0099】

更に、記憶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き込まれた後、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等が実際の処理の一部又は全部を行い、その処理によって前述した実施の形態の機能が実現される場合も含まれる。

【図面の簡単な説明】

【0100】

【図1】本発明の実施の形態に係る画像形成装置の構成を概略的に示す図である。

【図2】図1におけるDCコントローラの内部構成を概略的に示す図である。

【図3】図1における感光体を回転軸方向と垂直な方向から見た図である。

【図4】図2におけるEEPROMのアドレスマップを示す図である。

【図5】図2におけるレーザドライバによるレーザ光量予測値を導くグラフを示す図である。

【図6】図2のDCコントローラによって実行される画像濃度調整処理の手順を示すフローチャートである。

【図7】図1の画像形成装置に備えられるオペレーションパネルの表示例を示す図である。

【符号の説明】

【0101】

100 DCコントローラ
201 CPU
202 ROM
203 RAM
204 EEPROM（調整値記憶手段）
205 ASIC
206 システムバス
207 レーザドライバ
208 高圧制御回路
209 トナー供給装置

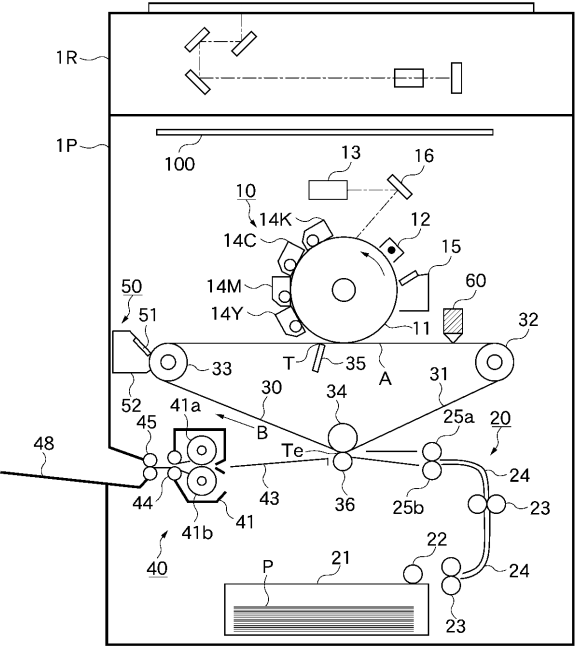
10

20

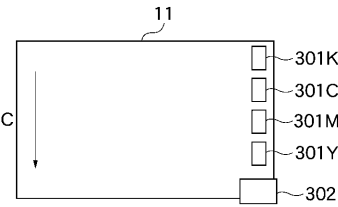
30

40

【図 1】



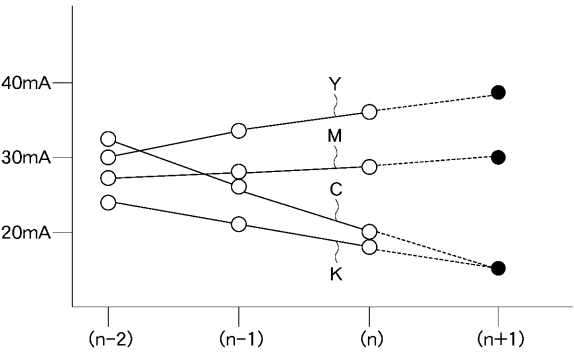
【図 3】



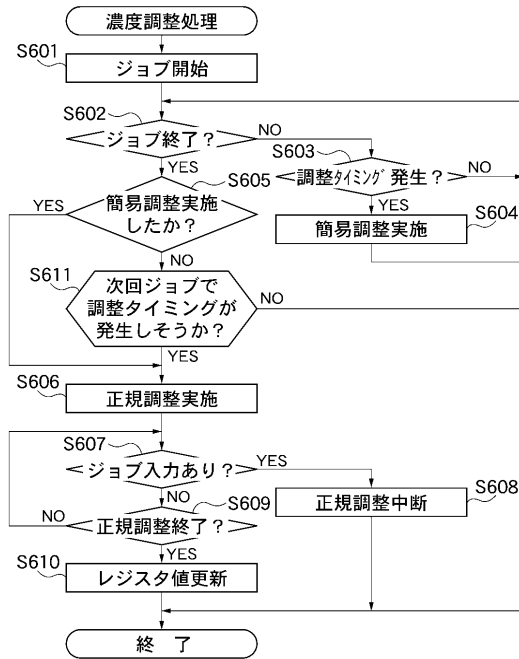
【図 4】

00h	レーザ パワー (n)	Y
01h		M
02h		C
03h		K
04h	レーザ パワー (n-1)	Y
05h		M
06h		C
07h		K
08h	レーザ パワー (n-2)	Y
09h		M
0Ah		C
0Bh		K
0Ch	一次帯電器 電圧 (n)	Y
0Dh		M
0Eh		C
0Fh		K
20h	一次転写用 帯電器 電圧 (n-2)	Y
21h		M
22h		C
23h		K
24h	トナー 供給量 (n)	Y
25h		M
26h		C
27h		K
2Ch	トナー 供給量 (n-2)	Y
2Dh		M
2Eh		C
2Fh		K

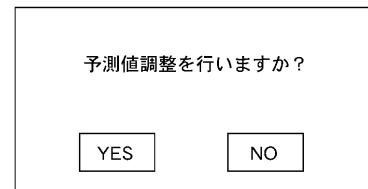
【図 5】



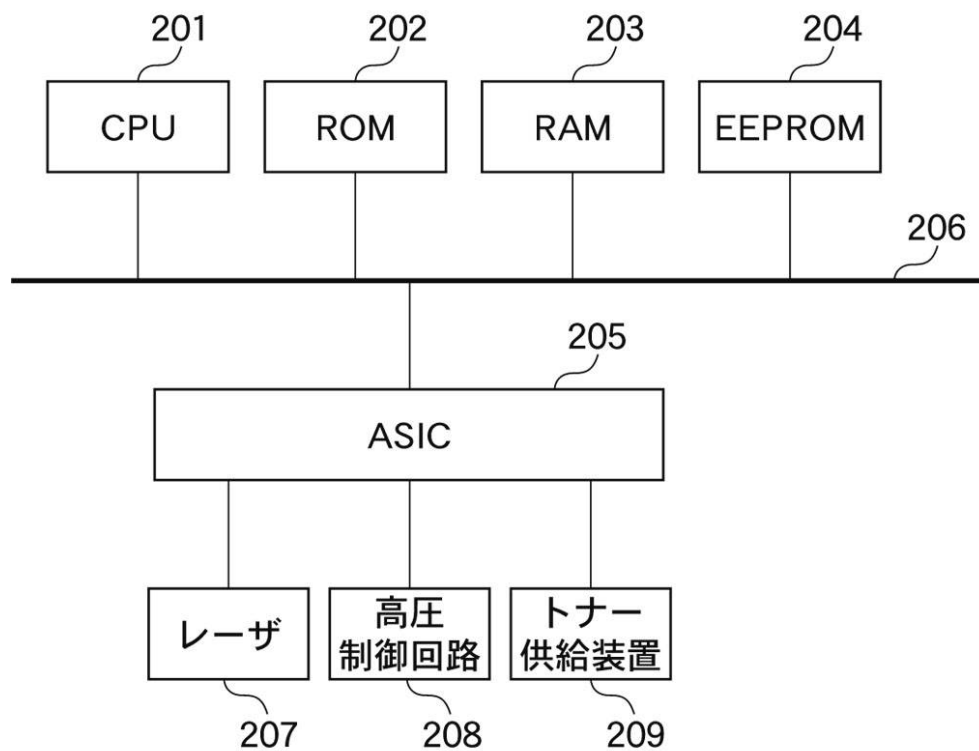
【図 6】



【図 7】



【図 2】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2002-091096(JP,A)
特開2006-039092(JP,A)
特開2006-079001(JP,A)
特開2004-347666(JP,A)
特開2005-205604(JP,A)
特開2005-345830(JP,A)
特開平10-073979(JP,A)
特開2005-003906(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G03G 15/00、
G03G 15/01、
G03G 21/00、
G03G 21/14、
B41J 29/38