

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第4310198号
(P4310198)

(45) 発行日 平成21年8月5日 (2009.8.5)

(24) 登録日 平成21年5月15日 (2009.5.15)

(51) Int.Cl.	F 1
G 0 3 G 15/00 (2006.01)	G 0 3 G 15/00 3 0 3
G 0 3 G 21/14 (2006.01)	G 0 3 G 21/00 3 7 2
G 0 3 G 15/08 (2006.01)	G 0 3 G 15/08 5 0 7 Z
G 0 3 G 21/10 (2006.01)	G 0 3 G 21/00 3 1 8

請求項の数 8 (全 35 頁)

(21) 出願番号	特願2004-6883 (P2004-6883)	(73) 特許権者	000001007
(22) 出願日	平成16年1月14日 (2004.1.14)		キヤノン株式会社
(65) 公開番号	特開2005-202044 (P2005-202044A)		東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(43) 公開日	平成17年7月28日 (2005.7.28)	(74) 代理人	100075638
審査請求日	平成19年1月11日 (2007.1.11)		弁理士 倉橋 暎
		(72) 発明者	小林 哲也
			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
		(72) 発明者	麻生 泰臣
			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
		(72) 発明者	河田 健太郎
			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
			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】

像担持体と、
該像担持体表面を露光することによって静電潜像を形成する露光装置と、
現像剤を収容して前記静電潜像を現像する現像装置と、
クリーニングブレードによって前記像担持体上の現像剤を除去するクリーニング装置と
、
画像形成装置内部の温度と湿度を検知する環境検知手段と、
非画像形成時に、所定のタイミングにて、前記露光装置により前記像担持体を露光し、
形成された潜像部分に前記現像装置により所定量の現像剤を転移させるよう構成され、1
回の前記現像装置からの前記像担持体への現像剤転移量を前記環境検知手段の検知結果に
応じて決定する現像剤転移制御手段と、
を有する画像形成装置において、
前記現像剤転移量は、
所定温度を超えかつ所定湿度以下の環境の時の方が、前記所定温度を超えかつ前記所定
湿度を超えた環境の時よりも少なく、
前記所定温度未満の環境の時の方が、前記所定温度を超えかつ前記所定湿度以下の環境
の時よりも少ない、
ことを特徴とする画像形成装置。
【請求項 2】

前記現像装置は、現像剤を周面に担持して回転し、前記像担持体へと現像剤を搬送する現像剤担持体を備え、

前記現像剤転移制御手段は、前記所定温度を超えかつ前記所定湿度を超えた環境における前記現像剤転移量を、前記現像剤担持体の1周分にて担持される相当量より多くすることを特徴とする請求項1の画像形成装置。

【請求項3】

前記現像装置は、現像剤を周面に担持して回転し、前記像担持体へと現像剤を搬送する現像剤担持体と、該現像剤担持体に当接して、現像剤を前記現像剤担持体へ供給する現像剤供給部材と、を備え、

前記現像剤転移制御手段は、前記所定温度を超えかつ前記所定湿度を超えた環境における前記現像剤転移量を、前記現像剤担持体又は前記現像剤供給部材の1周分にて担持される相当量より多くすることを特徴とする請求項1の画像形成装置。

【請求項4】

前記現像剤転移制御手段は、前記露光装置による前記像担持体における露光面積を変更させることによって、前記現像剤転移量を制御することを特徴とする請求項1～3のいずれかの項に記載の画像形成装置。

【請求項5】

前記現像装置は前記現像剤担持体に現像電圧を印加する現像高圧電源を備え、前記現像剤転移制御手段は、前記現像高圧電源による前記現像電圧を変更することで、前記現像剤転移量を制御することを特徴とする請求項1～3のいずれかの項に記載の画像形成装置。

【請求項6】

前記現像剤転移制御手段は、前記所定温度未満の環境においては、前記露光装置による露光は行わないモードを実行することを特徴とする請求項1～3のいずれかの項に記載の画像形成装置。

【請求項7】

前記現像剤転移制御手段は、前記所定温度未満の環境においては、前記露光装置による露光は行わずかつ現像装置の駆動を停止するモードを実行することを特徴とする請求項1～3のいずれかの項に記載の画像形成装置。

【請求項8】

前記所定のタイミングは、前記画像形成装置で画像形成を行った回数又は前記現像装置の稼働時間により決定されることを特徴とする請求項1～7のいずれかの項に記載の画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、一般には、電子写真方式又は静電記録方式により像担持体に静電潜像を形成し、この静電潜像を現像装置に収容した現像剤にて顕像化する画像形成装置に関し、特に非画像形成時に現像剤を電子写真感光体に転移させる動作を行う画像形成装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来の画像形成装置、例えば電子写真方式による画像形成装置においては、ドラム状の電子写真感光体（感光ドラム）表面を帯電装置によって一様に帯電し、帯電された感光ドラム表面を露光装置によって露光して静電潜像を形成し、この静電潜像を現像装置で現像して現像剤（トナー）像を形成し、このトナー像を転写装置によって用紙などの転写材に転写して、定着装置によりトナー像を転写材上に永久固着画像として定着して出力する画像形成工程が実施されている。画像形成工程において、トナー像転写後に感光ドラム表面に残留したトナーは、クリーニング装置によってクリーニングされ、次の画像形成動作に備える。

【0003】

このような画像形成装置が実施する画像形成工程のうち現像工程において、現像装置が

10

20

30

40

50

単位時間に現像できる面積が少ないものを用いる場合、即ち画像の面積率が低い場合等には、長時間の現像駆動が行われるが、その際に、トナーの劣化現象が生じる。例えば、現像に共されているトナーは形状が不規則になったり、粒径の分布に偏りを生じたりし、トナーの流動性向上及びトナーの摩擦帯電性を安定させるために添加されているシリカ等の外添剤がトナー表面に埋め込まれてしまい、帯電能力が低下し、又、現像性が低下する。そして、トナーの現像性低下に伴う濃度低下やトナーの摩擦帯電能力の低下に伴うかぶりが発生するという問題が生じる。

【0004】

又、従来公知の一成分現像装置においては、上記理由で長時間の現像駆動が行われた場合、現像装置に備えられた周面にトナーを担持して回転して感光ドラムへとトナーを搬送する現像剤担持体上の未現像トナーが現像剤担持体上のトナー層厚を規制する現像ブレードで何回も摩擦されるために上記不具合に加え、現像ブレードへのトナー固着が発生するという問題もある。

10

【0005】

このような問題に対しては種々の提案がなされている。

【0006】

例えば、トナー劣化に起因する濃度低下やかぶり対策、又現像ブレードへのトナー固着対策として、特許文献1に開示の画像形成装置は、検知手段により検知された現像剤の消費量に関係する特定の検出値に基づいて、現像剤保持体上の現像剤を像担持体上の非画像形成領域で強制的に消費し、適宜現像剤保持体から除去することにより、現像剤保持体への静電吸着力が極端に強くなることが無く、安定した画像を形成するようにしている。

20

【0007】

又、特許文献2に開示の現像装置は、黒画素カウンタと枚数カウンタに基づいて1枚平均の黒字面積率を算出し、黒字面積率が所定の値に達するようにページ間において像書き込みさせることで、トナー規制手段へのトナー固着を防止し、かつ地肌汚れ等の異常画像を防止するようにしている。

【0008】

又、特許文献3に開示の画像形成装置では、用紙への画像形成を行う頻度に応じた所定のタイミングで強制現像して、現像ローラに付着している劣化トナーを定期的に除去することによりカブリ現象を緩和し、印字品質の低下を防止するようにしている。

30

【0009】

そして、トナーの形状や状態変化や外添剤のトナーへの埋没等のトナー劣化対策として、トナー補給を好適に行う方法があり、特許文献4に開示の画像形成装置では、現像剤収容部内のトナー消費及び補給がない状態で、現像剤の攪拌が所定時間以上行われるときに、トナー強制消費とともに現像剤収容部内にトナーを強制補給することで、現像剤の攪拌摩擦による劣化を抑制するようにしている。

【0010】

又、特許文献5に開示の画像形成装置では、入力された画像データにより1枚ごとの画像比率を計算し、画像比率が所定値以下の場合には、感光体ドラムに対してトナー消費を行うとともに相当量のトナー補給も行うことで、トナー消費量が少ない画像を連続出力した場合でも、濃度低下等の画質の劣化を防止するようにしている。

40

【0011】

更に、現像時間が長時間になるのを回避する対策もあり、特許文献6に開示の画像形成装置では、現像装置の駆動時間をカウントし、駆動時間に応じて非画像部において強制書き込みを実施するようにしたので、潜像における画像面積比率が低い場合でも、現像剤エンドまでの現像駆動時間をねらいの時間以内にすることが可能となり、新たに現像剤を現像装置内に補給した後での地肌汚れを防止している。このように非画像形成時に所定のタイミングにおいて、強制的にトナーを現像装置から感光ドラムに対してトナーを転移させることによって現像装置内の劣化したトナーを消費することで現像装置内のトナーを初期化する。

50

【0012】

そして感光ドラム上に転移させたトナーは特許文献3や特許文献4に開示されているようにクリーニング装置によって感光ドラム上から掻き落とされクリーニングされる。

【0013】

このような、現像装置内の劣化したトナーを消費することで現像装置内のトナーを初期化させる方法は好適に実施されているが、現像装置から感光ドラムに対して強制的に転移させるトナー量の決定方法としては、効果的に初期化させるためには、現像装置内で劣化したトナー量に相当させることが好ましく、具体的には、現像剤担持体の1周分相当以上とすることが良い。更に、現像剤担持体に当接しトナーを現像剤担持体に搬送・供給するトナー供給部材を兼ね備えた現像装置においては、現像剤担持体の1周分又はトナー供給部材の1周分の多い方の部材の1周分相当以上とすることが良い。

10

【0014】

しかしながら、上記構成の画像形成装置においては、効果的に現像装置内の劣化トナーを現像装置から感光ドラムに対して強制的に転移させるためには、相当量のトナーを転移させる必要があり、前記したように現像装置内に設けられた各部材の1周分以上に相当するトナー量を転移させる必要があった。

【0015】

そして、この制御は非画像形成時に実施されるため、感光ドラムに転移したトナーは転写材等に転写されることなくクリーニング装置に回収される。クリーニング装置に回収されるトナー量は、画像形成時には転写材に転写されずに感光ドラム上に残ったトナー量（転写残トナー）に比較し、強制的に感光ドラム上に転移させたトナー量は非常に多くなるため、クリーニング装置への負荷が増えてしまうが、いわゆる常温常湿環境、例えば温度が15℃～25℃、湿度が30%RH～60%RHの環境においてクリーニング不良が発生することはなかった。

20

【0016】

しかしながら、クリーニング装置として従来公知のウレタンゴム、シリコンゴム等の弾性体ブレードから構成されるクリーニングブレードを用いたクリーニング装置の場合、低温環境又は低湿環境下においては、弾性体の反発弾性率が低下してしまい、クリーニングブレード当接部での感光ドラム駆動によるわずかな位置変動に対して追従して当接できなくなりクリーニング不良が一層悪化してしまうという問題があった。

30

【特許文献1】特許第2737009号公報

【特許文献2】特許第3389354号公報

【特許文献3】特開平10-133531号公報

【特許文献4】特開平8-314253号公報

【特許文献5】特開平9-34243号公報

【特許文献6】特開2000-181216号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0017】

本発明の目的は、非画像形成時に、現像装置から像担持体に転移させて、劣化トナーを現像装置から吐き出す画像形成装置において、低温又は低湿環境下におけるクリーニング不良の発生を防止し、トナー劣化に伴うかぶりや濃度低下のない良好な画質を得ることができる画像形成装置を提供することである。

40

【課題を解決するための手段】

【0018】

上記目的は本発明に係る画像形成装置にて達成される。要約すれば、本発明は、像担持体と、

該像担持体表面を露光することによって静電潜像を形成する露光装置と、

現像剤を収容して前記静電潜像を現像する現像装置と、

クリーニングブレードによって前記像担持体上の現像剤を除去するクリーニング装置と

50

画像形成装置内部の温度と湿度を検知する環境検知手段と、
非画像形成時に、所定のタイミングにて、前記露光装置により前記像担持体を露光し、
形成された潜像部分に前記現像装置により所定量の現像剤を転移させるよう構成され、1
回の前記現像装置からの前記像担持体への現像剤転移量を前記環境検知手段の検知結果に
応じて決定する現像剤転移制御手段と、
を有する画像形成装置において、
前記現像剤転移量は、
所定温度を超えかつ所定湿度以下の環境の時の方が、前記所定温度を超えかつ前記所定
湿度を超えた環境の時よりも少なく、
前記所定温度未満の環境の時の方が、前記所定温度を超えかつ前記所定湿度以下の環境
の時よりも少ない、
ことを特徴とする画像形成装置を提供する。

10

【0019】

本発明の一実施態様によると、前記現像装置は、現像剤を周面に担持して回転し、前記
像担持体へと現像剤を搬送する現像剤担持体を備え、前記現像剤転移制御手段は、前記所
定温度を超えかつ前記所定湿度を超えた環境における前記現像剤転移量を、前記現像剤担
持体の1周分にて担持される相当量より多くするか、又は、前記現像装置は、現像剤を周
面に担持して回転し、前記像担持体へと現像剤を搬送する現像剤担持体と、該現像剤担持
体に当接して、現像剤を前記現像剤担持体へ供給する現像剤供給部材と、を備え、前記現
像剤転移制御手段は、前記所定温度を超えかつ前記所定湿度を超えた環境における前記現
像剤転移量を、前記現像剤担持体又は前記現像剤供給部材の1周分にて担持される相当量
より多くする。

20

【0020】

本発明の他の実施態様によると、前記現像剤転移制御手段は、前記露光装置による前記
像担持体における露光面積を変更させることによって、前記現像剤転移量を制御するか、
又は、前記現像装置は前記現像剤担持体に現像電圧を印加する現像高圧電源を備え、前記
現像剤転移制御手段は、前記現像高圧電源による前記現像電圧を変更することで、前記現
像剤転移量を制御する。

【0021】

本発明の他の実施態様によると、前記現像剤転移制御手段は、前記所定温度未満の環境
においては、前記露光装置による露光は行わないモードを実行するか、又は、前記現像剤
転移制御手段は、前記所定温度未満の環境においては、前記露光装置による露光は行わず
かつ現像装置の駆動を停止するモードを実行する。

30

【0022】

本発明の他の実施態様によると、前記所定のタイミングは、前記画像形成装置で画像形
成を行った回数又は前記現像装置の稼働時間により決定される。

【発明の効果】**【0023】**

本発明の画像形成装置は、1回の現像装置からの像担持体への現像剤転移量は、所定温
度を超えかつ所定湿度以下の環境の時の方が、前記所定温度を超えかつ前記所定湿度を超
えた環境の時よりも少なく、前記所定温度未満の環境の時の方が、前記所定温度を超え
かつ前記所定湿度以下の環境の時よりも少ない、構成とされるので、画像形成装置内部の
環境に応じて、強制的に像担持体に対して転移させる劣化トナー量に変更され、それによ
って、現像性を損なうことなく、クリーニングブレードの良好なクリーニング性を維持す
ることが可能となった。

40

【発明を実施するための最良の形態】**【0024】**

以下、本発明に係る画像形成装置を図面に則して更に詳しく説明する。

【0025】

50

実施例 1

本発明に係る画像形成装置の実施例 1 を図 1 ～図 4 によって詳しく説明する。本実施例の画像形成装置は、ホストコンピュータからの画像情報を受け取り、画像出力するプリンタであり像担持体である感光ドラム、現像剤（トナー）等の消耗品をプロセスカートリッジとして、本体から着脱し交換可能に設けた画像形成装置である。

【0026】

図 1 は、本実施例で用いた画像形成装置の概略構成図である。図 1 に示すように、本実施例の画像形成装置においては、ユーザの所望の画像を形成する通常画像形成工程において、像担持体である感光ドラム 2 は矢印 A 方向に回転駆動され、帯電工程にて帯電ローラにて構成される一次帯電器 3 によって均一に帯電される。本実施例では感光ドラム 2 の周速度を 94.2 mm/sec とし、一次帯電器 3 で均一帯電された感光ドラム 2 の暗部表面電位 V_d を本実施例では $V_d = -500 \text{ V}$ とした。

10

【0027】

そして、潜像形成工程、本実施例は電子写真方式であるので、露光工程にて、露光装置であるレーザ、ポリゴンミラー、レンズ系を含むスキャナユニット 1 から画像信号に応じて変調されたレーザ光 L がスキャン出力され、このレーザ光 L は折り返しミラー 11 で反射して感光ドラム 2 上に照射される。 -500 V に一様帯電されている感光ドラム 2 表面において、レーザ光 L が照射された露光部にて帯電電位が変更されて静電潜像が形成され、本実施例ではこの明部表面電位 V_l を $V_l = -100 \text{ V}$ とした。

【0028】

20

感光ドラム 2 表面に形成された静電潜像は、現像工程にて、矢印 B 方向に回転駆動される現像装置 4 に設けられた現像剤担持体である現像ローラ 42 によって、担持、搬送されたトナー 41 を、不図示の現像高压電源から印加された現像電圧（現像バイアス）により感光ドラム 2 表面の静電潜像部分に移動させることで、現像し感光ドラム 2 上に現像剤像（トナー像）として顕像化される。本実施例では、現像バイアス電圧 V_{dc} を $V_{dc} = -300 \text{ V}$ とし負帯電性のトナー 41 を反転現像することで感光ドラム 2 上にトナー 41 による顕画像を形成した。

【0029】

一方、カセット 71 内に収納された転写材 7 は、給紙ローラ 72 によって感光ドラム 2 での潜像の形成と同期してレジストローラ 73 まで供給される。そして、この転写材 7 は、転写工程にて、レジストローラ 73 によって、感光ドラム 2 上に形成された潜像の先端と同期して、転写ローラとして構成される転写帯電器 6 に搬送され、転写帯電器 6 によって感光ドラム 2 表面に形成されているトナー像が該転写材 7 に転写される。本実施例では転写帯電器 6 に不図示の転写高压電源から転写バイアス電圧 V_{tr} として $V_{tr} = 100 \text{ V}$ を印加し転写工程を行った。

30

【0030】

トナー像を転写された転写材 7 は、定着工程にて、定着器 8 によってトナー像を永久定着された後、最後に装置外部に排出される。

【0031】

尚、感光ドラム 2 上に残留した現像剤（トナー）は弾性ブレードにて構成されるクリーニング部材（クリーニングブレード）51 を用いたクリーニング装置 5 によって除去される。クリーニングブレード 51 は弾性ブレード先端が感光ドラム 2 の回転方向 A に対しカウンタ方向となるように配置される。

40

【0032】

ここで、本実施例に用いたクリーニングブレード 51 の断面図を図 2 に示す。金属板金を材料として形成されたホルダー 51a にウレタンゴム等のゴム弾性体を材料として形成された弾性ブレード 51b を接着させ、クリーニングブレード 51 とした。弾性ブレード 51b としては、本実施例で用いたウレタンゴムの他シリコンゴム、ニトリルゴム、クロロプレンゴム等の弾性体を用いることも可能である。

【0033】

50

つまり、本実施例の画像形成装置にて、長時間現像による現像装置4内の劣化トナーが引き起こす問題への対策として、非画像形成時に現像装置4から感光ドラム2に対して強制的に転移させ、現像装置4内の劣化したトナーを消費することで現像装置4内のトナーを初期化させる現像剤転移制御手段を設けた場合、従来例にて生じたような、クリーニング不良が発生しやすい構成のクリーニングブレード51を使用している。

【0034】

そこで、本発明にては、画像形成装置内部の環境に応じて強制的に感光ドラム2に対して転移させる劣化トナー量を変更することで、現像性を損なうことなく、クリーニングブレード51の良好なクリーニング性を維持することができるようにした。

【0035】

即ち、本発明の画像形成装置は環境に応じた制御を実行するために、環境検知手段が設けられているが、環境検知手段（環境検知センサ）12は、画像形成装置内部の温度や湿度を計測するために、装置本体内部に備えられ、本実施例ではクリーニング装置5近傍に配置した。

【0036】

又、本実施例では、感光ドラム2、帯電ローラ3、現像装置4、クリーニング装置5を一括してユニット化して、プロセスカートリッジ10を構成しており、これらの構成要素はカートリッジ10内で所定の相互配置関係を持って組み付けられており、カートリッジ10は画像形成装置本体内の所定部に対して所定の要領で挿入装着され、又、反対に装置本体から抜き外しできるようになっているので、メンテナンス性がある。

【0037】

ここで、本実施例の特徴部分である、非画像形成時に、現像装置4から感光ドラム2に対して強制的に転移させ、現像装置4内の劣化したトナーを消費して新しいトナーを補給可能とすることで現像装置4内のトナーを初期化させる制御について説明する。

【0038】

まず、図3を用いて、本実施例の現像装置4を説明する。図3は本実施例の現像装置4であり、トナー容器40内に収納された現像剤（トナー）41と、トナー41を外周面に担持し、感光ドラム2と形成される現像領域に搬送する現像ローラ42と、トナー41を現像ローラ42に搬送及び塗布する現像剤供給部材であるトナー供給ローラ43と、トナー供給ローラ43により塗布されたトナー41を現像ローラ42上に適切な量で担持されるようトナー量を規制する層厚規制部材である現像ブレード44と、現像領域から現像ローラ42回転方向下流側で現像ローラ42に接触し現像装置4内部からのトナー漏れを防止する吹き出し防止シート45と、現像領域にて現像工程を行うために現像ローラ42に接続され、画像形成装置本体内部に備えられた現像高圧電源46にて現像装置4は構成されている。

【0039】

現像ローラ42は、アルミニウム、その合金、ステンレス等の金属の円筒体42aの周囲に、基層とその上の表層とで構成される弾性層42bを設けて構成されており、本実施例では外径16mmとした。弾性層42bの基層はシリコーンゴム、ポリウレタンゴム、NBR等のゴムで構成され、表層はエーテルウレタンやナイロン等から構成されている。もちろんこれらに限定されるものではなく、基層にスポンジ等の発泡体を用い、表層にゴム弾性層を形成した構造も可能である。又、本実施例において、現像ローラ42は、弾性層42bとしてポリウレタンゴムを用い、周速度141mm/secで矢印B方向に回転駆動される。

【0040】

現像ブレード44は、金属薄板としてのバネ弾性を有する厚さ0.1mmのリン青銅板に、厚さ1mmのポリアミドエラストマー弾性部材を接着し、もしくは射出成形して形成され、弾性部材面を現像ローラ42の表面に対して所定の線圧で当接している。金属薄板により現像ローラ42に対する現像ブレード44の圧接力を維持し、ポリアミドエラストマーにより負帯電性のトナー41に対する帯電性を持たせ、且つ、現像ローラ42上に所

定厚のトナー層を形成するものである。本実施例では、現像ブレード44通過後の現像ローラ42に担持されるトナー量が 0.4 mg/cm^2 となるように現像ブレード44を設定した。金属薄板は現像ブレード44の圧接力を維持するものであれば特に限定されず、又、弾性部材もトナーの帯電性を考慮して選択可能である。又、使用されるトナー41や現像ローラ42の組合わせによってはステンレス薄板、リン青銅薄板等のバネ弾性を有する金属薄板をそのまま用いてトナー41を介して現像ローラ42に当接する構成の現像ブレード44を用いても構わない。

【0041】

トナー供給ローラ43は、スポンジ構造や芯金上にレーヨン、ナイロンなどの繊維を植毛したファブラス構造のものが、現像ローラ42に対するトナーの搬送・塗布および現像残りのトナーの剥ぎ取りの点から好ましく、本実施例では、金属芯金43a上にウレタンフォーム43bを設け、直径16mmの弾性ローラとして用いた。この弾性ローラで構成されるトナー供給ローラ43は、現像ローラ42に所定の侵入量で当接して、現像ローラ42と同一方向（矢印C方向）で周速度 113 mm/sec で回転駆動され、その駆動タイミングは、現像ローラ42と同期しながら駆動・停止される。本実施例では、トナー供給ローラ43の現像ローラ42に対する侵入量を1.5mmとした。

【0042】

次に、現像装置4内のトナーを初期化させるために、現像装置4から感光ドラム2に対して強制的に転移させる構成を、本実施例の画像形成装置の概略関係図である図4を用いて説明する。

【0043】

非画像形成時に、所定タイミングにて現像装置4から感光ドラム2へとトナー41を転移させる現像剤転移制御は、画像形成装置の動作全体を制御する制御手段21が、現像剤転移制御手段として主に行う。制御手段21は、スキャナユニット1、現像装置4、転写帯電器6などに接続しており、不図示のホストコンピュータ等から入力された画像情報に基づいて、転写材7に画像形成を行うための制御を行うものである。

【0044】

ここで、上記に説明したような、帯電工程、潜像形成工程、現像工程、転写工程、定着工程を含む、上記のユーザの所望の通常の画像を形成する画像形成工程がなされるモードを通常画像形成モードと称す。

【0045】

制御手段21には、画像形成回数つまり印刷枚数をカウントする枚数カウンタ20が接続される。枚数カウンタ20は、通常画像形成モードで画像出力した転写材の枚数をカウントするものである。制御手段21は、枚数カウンタ20の値を読み込み、所定枚数に達すると現像装置4から感光ドラム2に対して強制的にトナーを転移させる動作を実施させる。この動作を強制モードとする。

【0046】

本実施例では100枚毎に強制モードを実施させた。そして強制モードを実行するたびに枚数カウンタ20のカウント値をリセットして、通常画像形成モード実行枚数を再び積算する構成としている。

【0047】

強制モードの具体的な動作を説明すると、まず、制御手段21では通常画像形成モードを一時中断し、転写材7の搬送を停止させ、つまり、非画像形成時の状態として、スキャナユニット1から主走査方向全域でかつ副走査方向に所定幅の露光を実施し、ホストコンピュータ等から入力された画像情報とは異なる潜像を形成する。

【0048】

尚、このような画像形成装置において、レーザービームが走査される方向つまり転写材搬送方向と交差する方向を主走査方向、感光ドラム2や転写帯電器6が移動する方向を副走査方向と称す。

【0049】

次に、現像装置 4 には現像バイアス電圧が印加され現像装置 4 内のトナー 4 1 が、感光ドラム 2 上に形成されたホストコンピュータ等から入力された画像情報とは異なる潜像に転移され、現像装置 4 内のトナーは初期化される。

【0050】

次に、感光ドラム 2 に転移したトナー 4 1 は感光ドラム 2 の回転に伴ってクリーニング装置 5 に回収されるが、この際、転写帯電器 6 を転写材 7 を介さずにトナー 4 1 が通過するので転写帯電器 6 の汚れを防止するため転写バイアス電圧 V_{tr} を $V_{tr} = 0V$ に設定した。ここまでの動作を、100 枚に 1 回行う。この動作が強制モードである。

【0051】

本実施例では、強制モードにおける潜像形成において、スキャナユニット 1 の主走査方向全域の走査幅を 216mm とした。又、強制モードにおけるスキャナユニット 1 の副走査方向の露光幅は、現像ローラ 4 2 又はトナー供給ローラ 4 3 の 1 周分相当以上とすることが好適であり、本実施例では、現像ローラ 4 2 の 1 周分は 33.4mm で、トナー供給ローラ 4 3 の 1 周分は 41.8mm であるので、副走査方向の露光幅としては 41.8mm 以上に設定することで現像ローラ 4 2 も 1 周以上に相当し、両部材 4 2、4 3 同時に外周面に担持しているトナーを強制的に転移することが可能となる。

【0052】

そして、本実施例においては、制御手段 2 1 には、環境検知センサ 1 2 が接続され、画像形成装置内部の環境を検知している。本実施例では、環境検知センサ 1 2 は、クリーニング装置 5 の近辺に設けられ、上記に説明したように、画像形成装置内部の温度を検知しており、制御手段 2 1 は画像形成装置内部の温度が所定値を超えているか否かを常に判断しており、所定値以下の場合、画像形成 100 枚ごとの強制モードを禁止する構成とした。

【0053】

即ち、環境センサ 1 2 は、画像形成装置内部の温度が所定温度以上である第 1 の環境か、所定温度以下である第 2 の環境か、を判断する。

【0054】

具体的には、クリーニングブレード 5 1 の反発弾性率が低下する低温環境の 10℃ を閾値とし、装置内部が 10℃ 以下の場合は強制モードを実行しない、つまり現像装置 4 からトナー 4 1 が感光ドラム 2 へと転移しない構成とした。

【0055】

これは、クリーニング装置 5 に回収されるトナーが、通常画像形成モードにおいては転写残りトナーであり、その単位面積あたりのトナー量が少ないのに対して、強制モードにおけるトナー量は転写工程を経ないので、転写残りトナーよりもはるかに多い量となり、反発弾性率が低下する低温環境ではクリーニング不良を招く頻度が増すことを防止するためである。

【0056】

図 5 に、本実施例における強制モードを実行するフローチャートを示し、以下説明する。

【0057】

プリント動作開始 (S0) すると通常画像形成モードを実行し (S1)、枚数カウンタ 20 の値 P に 1 を足し値 P を更新する (S2)。

【0058】

続いて、制御手段 2 1 で、枚数カウンタ 20 の値 P が所定枚数 P_{fix} 以上か否かを判断し (S3)、 P_{fix} 未満である場合は次なるプリント要求の有無を判断し (S4)、要求がある場合は画像形成モードを実行する (S1)。本実施例では $P_{fix} = 100$ 枚に設定した。プリント要求が無い場合はプリントを終了する (S5)。

【0059】

制御手段 2 1 で枚数カウンタ 20 の値 P が所定枚数 P_{fix} 以上か否かを判断し (S3)、 P_{fix} 以上の場合、つまり本実施例では 100 枚以上の場合、制御手段 2 1 は引き

10

20

30

40

50

続き環境検知センサ 1 2 で検知した装置内温度 T が所定温度 T_{fix} を超えているか否かを判断する (S 6)。本実施例では $T_{fix} = 10^{\circ}\text{C}$ に設定した。

【0060】

環境検知センサ 1 2 で検知した装置内温度 T が所定温度 T_{fix} を超えている場合は、前記した強制モードを実行し (S 7)、枚数カウンタ 20 の値 P をリセット $P = 0$ とする (S 8)。

【0061】

続いて、プリント要求の有無を判断し (S 4)、要求がある場合は通常画像形成モードを実行する (S 1)。

【0062】

環境検知センサ 1 2 で検知した装置内温度 T が所定温度 T_{fix} 以下の場合は、強制モードを実行せず、そのままプリント要求の有無を確認する (S 4)。

【0063】

S 6 にて、装置内温度 T が所定温度 T_{fix} 以下の場合は強制モードを実行しないが、枚数カウンタ 20 の値 P は装置内温度 T が所定温度 T_{fix} 以下でも通常画像形成モードを実行するたびに加算され続ける。

【0064】

このように枚数カウンタが P_{fix} 以上で、装置内温度 T が所定温度 T_{fix} を超えた場合にのみ、強制モードが実行される構成とした。

【0065】

つまり、環境検知センサ 1 2 によって検知された画像形成装置内の温度が所定値より高い場合には、印刷枚数 100 枚毎に強制モードを実施し、低い場合は、印刷枚数 100 枚毎のタイミングにおいても、強制モードを中止するような制御をすることにより、クリーニングブレード 51 の反発弾性率が温度低下によって低下した時には、強制モードにて発生する大量のトナーをクリーニングする必要が無くなるので、感光ドラム 2 のクリーニング不良を防止した。

【0066】

上記、本実施例の画像形成装置にて、 $5^{\circ}\text{C} \sim 20^{\circ}\text{C}$ の範囲で変化する冬季のオフィス環境下で、数日かけて約 5000 枚の画像形成を実施したが、一度もクリーニング不良を招くことなく且つ濃度低下やかぶり等の画像不良の無い良好な画像が得られ続けた。

【0067】

以上説明したように、本実施例では、(1) 画像形成装置内部の温度が所定温度よりも高い場合 (第 1 の環境) は、現像装置から非画像形成時における強制的に感光ドラムに転移させるトナー量 (現像剤転移量) を、現像剤担持体又は現像剤供給部材上の 1 周分以上として、且つ (2) 画像形成装置内部の温度が所定温度よりも低くなった場合 (第 2 の環境) は、感光ドラムに対して劣化トナーを転移する動作を行わないので、現像装置内のトナー劣化に伴うかぶりや濃度低下のない良好な画質を得られるとともに、クリーニングブレードの良好なクリーニング性を維持することの両立が可能となった。

【0068】

尚、本実施例においては、クリーニングブレード 51 の反発弾性率が低下する低温環境の 10°C を閾値とし、強制モードの実行する、若しくは禁止する構成で説明したが、使用するクリーニングブレードの特性に応じて温度閾値 T_{fix} を適宜可変しても良い。

【0069】

又、本実施例では 100 枚の所定枚数画像形成ごとに強制モードを実行する構成で説明したが、所定枚数 P_{fix} はこの値に限る必要はなく、現像装置構成ならびに使用するトナー耐久性に応じて適宜可変しても良い。また通常画像形成モードを実行した現像装置の稼働時間を積算し所定稼働時間ごとに強制モードを実行する構成としても良い。

【0070】

又、本実施例では強制モード時のスキヤナユニット 1 副走査方向の露光幅をトナー供給ローラ 43 の 1 周分相当に設定したが、使用する現像ローラ 42 の直径及び周速度、並び

10

20

30

40

50

に使用するトナー供給ローラ43の直径及び周速度に応じてスキヤナユニット1の副走査方向の露光幅を適宜変更してもよい。しかし、トナー転移量を、現像ローラや現像剤供給ローラ等の部材の1周分相当量以上とすることで、現像装置の初期化は達成され、本実施例同様のかぶりや濃度低下のない良好な画質が維持できる。

【0071】

ここで、上記に説明したように、現像ローラ42表面に担持するトナー層厚は現像ブレード44によって規制されているので一定であるので、現像ローラ42の1周分にて担持できるトナー量も一定となる。従って、本明細書では、トナー転移量が現像ローラ42の周長によって規定でき、又、現像ローラ42に従動しているトナー供給ローラ43の周長によっても規定できる。

10

【0072】

実施例2

強制モードにおいて、実施例1では、装置本体内の温度が所定値以下の低温低湿環境の時に、強制モードを中止する動作を行ったが、本実施例では、所定温度以下の場合の低温強制モードと、所定湿度以下の場合の低湿強制モードと、の2種類の強制モードを実行するようにしたことを特徴とする。

【0073】

尚、実施例1で説明した画像形成装置ならびにプロセスカートリッジの基本構成は同一であり、同じ部材は同一の符号を付し詳細な説明を割愛する。

【0074】

20

クリーニング装置5は、感光ドラム2上のトナー41を回収する装置であり、又、一般にトナーは雰囲気湿度に応じて帯電特性が変化する性質を持っていることが知られている。トナー41は主に現像装置4の現像ブレード44を通過する際に現像ローラ42の駆動に伴う摺擦によって摩擦帯電電荷を与えられる。この摩擦帯電電荷は雰囲気湿度によって大きく変化し、湿度が低い場合は摩擦帯電電荷は多くなるとともに与えられた電荷が気中に放電しないため、高電荷状態で長時間保持される。そして、摩擦帯電電荷の大きいトナーはクーロン力が大きいため、感光ドラム2への付着力も強くなるので、低湿環境下のトナーは、クリーニングブレード51をわずかながらすり抜けてしまう場合があった。

【0075】

つまり、低湿環境下では、トナーのクリーニングブレード51からのすり抜けが発生し、感光ドラム2のクリーニング不良が発生した。

30

【0076】

従って、本実施例では、実施例1にて説明した現像剤転移制御において、強制モードを実行しなかった低温環境下にては、強制モードを中止せずに内容を変更して、低温強制モードが実行されるようにした。そして、低温環境下では、更に、環境センサ12によって、湿度が所定値以下かどうかを検知して、所定値以上では100枚毎の強制モードを実施し、所定値以下の時は、やはり強制モードの内容を変更して低湿強制モードを実施した。そして、これらの低温強制モード、低湿強制モードにおいては、強制モードにおけるトナー転移量を減らす動作が行われるようにした。以下にその構成を図4ならびに図6を用いて説明する。

40

【0077】

ここで、実施例1に説明した強制モードと同様の、低温低湿環境でない場合に、100枚毎に実行される非画像形成時における現像装置4から感光ドラム2へのトナーの吐き出しを行う強制モードを、第1の強制モードと称す。

【0078】

第1の環境として低温低湿環境でない場合、つまり環境検知センサ12によって検知される温度が所定温度以下でなく且つ湿度が所定湿度以下でない場合は、本実施例では、第1の強制モードとして、実施例1と同様に、制御手段21が、それに接続された枚数カウンタ20の値を読み込み、所定枚数、ここでは100枚毎に強制的にトナーを転移させて、枚数カウンタ20のカウント値をリセットして通常画像形成モード実行枚数を再び積算

50

する動作が行われる。

【0079】

この第1の強制モードの具体的な動作としては、通常画像形成モードを一次中断し、転写材7の搬送を停止させ、つまり非画像形成時の状態として、スキャナユニット1から主走査方向全域で且つ副走査方向に所定幅、ここでは41.8mmの露光を実施し、ホストコンピュータ等から入力された画像情報とは異なる潜像を形成する。この潜像に従って現像装置4によって現像バイアス電圧 V_{dc} として $V_{dc} = -300V$ が印加され現像装置4内のトナー41が感光ドラム2に転移され現像装置4内のトナーは初期化される。そして、感光ドラム2に転移したトナー41は感光ドラム2の回転に伴ってクリーニング装置5に回収される。つまり、環境センサ12により、画像形成装置内部の温度又は湿度が所定値を超えているか否かを常に判断し、環境が低温低湿環境でない場合は、実施例1にて図4、図5を用いて説明した強制モードと同様の第1の強制モードを実行する。

10

【0080】

そして、本実施例にては、温度又は湿度が所定値以下の場合は、画像形成100枚ごとの第1の強制モードを変更して、低温強制モード又は低湿強制モードを実行する。

【0081】

そして、低温強制モードとは、具体的にはクリーニングブレード51の反発弾性率が低下する低温環境の10℃を閾値とし、装置内部が10℃以下の場合に、トナーが感光ドラム2に対してトナー41が転移しないように、スキャナユニット1からの露光を停止させる動作が行われるものとした。このとき現像バイアス等の他の条件は、第1の強制モードと同様に行われる。

20

【0082】

低温環境にて低温強制モードによって、クリーニング装置5に回収されるトナーが、通常画像形成モードにおいては転写残りトナーであり、その単位面積あたりのトナー量が少ないのに対して、強制モードにおけるトナー量は転写工程を経ないので転写残りトナーよりもはるかに多い量となり、反発弾性率が低下する低温環境ではクリーニング不良を招く頻度が増すことを防止できる。実施例1では、強制モードそのものを停止したが、本実施例では、低温強制モードを実行し、この低温強制モードでは感光ドラム2へ転移するトナー量はほとんど無い状態となった。

【0083】

そして、低湿強制モードとは、具体的にはクリーニングブレード51の摩擦帯電電荷が大きくなる低湿環境の30%RHを閾値とし、装置内部が30%RH以下の場合に、画像形成100枚ごとの強制モードにおける現像バイアス電圧 V_{dc} を変更させて、感光ドラム2への転移量を少なくするようにした。本実施例では $V_{dc} = -150V$ とした。

30

【0084】

これは、低湿化におけるトナーの摩擦帯電電荷の増大によるクリーニングブレード51からのすり抜けへの対策のためであり、反転現像方法を用いている本実施例においては現像バイアス電圧 V_{dc} を第1の強制モードの $V_{dc} = -300V$ に対し低湿強制モードの現像バイアス電圧 V_{dc} を $V_{dc} = -150V$ とすることで、明部表面電位 V_1 の電位 $V_1 = -100V$ に対する電位差を小さくし、第1の強制モードに比べ、感光ドラム2に転移させるトナー量を少なくするためである。このとき現像バイアス等の他の条件は、第1の強制モードと同様に行われる。

40

【0085】

この低湿強制モードにて、トナーがクリーニングブレード51をすり抜けてしまう頻度を大幅に減らすことができた。

【0086】

この際、転写帯電器6を転写材7を介さずにトナー41が通過するので、第1の強制モードと同様に転写帯電器6の汚れを防止するため転写バイアス電圧 V_{tr} を $V_{tr} = 0V$ に設定した。

【0087】

50

図6に本実施例のフローチャートを示し、以下説明する。

【0088】

プリント動作開始（S0）すると通常画像形成モードを実行し（S1）、枚数カウンタ20の値Pに1を足し値Pを更新する（S2）。

【0089】

続いて、制御手段21で枚数カウンタ20の値Pが所定枚数Pfix以上か否かを判断し（S3）、Pfix未満である場合は次なるプリント要求の有無を判断し（S8）、要求がある場合は通常画像形成モードを実行する（S1）。本実施例ではPfix=100枚に設定した。

【0090】

プリント要求が無い場合はプリントを終了する（S9）。 10

【0091】

制御手段21で枚数カウンタ20の値Pが所定枚数Pfix以上か否かを判断し（S3）、Pfix以上の場合、本実施例では100枚以上の場合、制御手段21は引き続き環境検知センサ12で検知した装置内温度Tが所定温度Tfixを超えているか否かを判断する（S4）。本実施例ではTfix=10℃に設定した。

【0092】

環境検知センサ12で検知した装置内温度Tが所定温度Tfixを超えている場合は、引き続き、制御手段21は環境検知センサ12で検知した装置内湿度Hが所定湿度Hfixを超えているか否かを判断する（S5）。本実施例ではHfix=30%RHに設定した。 20

【0093】

環境検知センサ12で検知した装置内湿度Hが所定湿度Hfixを超えている場合は、前記した第1の強制モードを実行し（S6）、枚数カウンタ20の値PをリセットP=0とする（S7）。

【0094】

続いて、プリント要求の有無を判断し（S8）、要求がある場合は通常画像形成モードを実行する（S1）。

【0095】

ここで、制御手段21が、環境検知センサ12で検知した装置内温度Tが所定温度Tfixを超えているか否かを判断し（S4）、装置内温度Tが所定温度Tfix以下の場合は、低温強制モードに移行し、具体的にはスキャナユニット1の露光を行わずに、現像バイアス電圧VdcをVdc=-300Vした状態で現像装置4を駆動させ、感光ドラム2にトナーが転移しない状態のまま強制モード動作をあたかも実施したかのような動作をする（S10）。 30

【0096】

その後枚数カウンタの値Pに変化を加えずに、プリント要求の有無を確認する（S8）。 。

【0097】

このようにすることで装置内温度Tが所定温度Tfix以下の場合は低温強制モードに移行し、感光ドラム2へのトナー転移は実際には行われない。 40

【0098】

しかし、枚数カウンタ20の値Pは装置内温度Tが所定温度Tfix以下でも通常画像形成モードを実行するたびに加算され続ける。

【0099】

このように、装置内温度Tが所定温度Tfixを超えた場合は第1の強制モードが実行され、所定温度Tfixより低い場合は、低温モードを実行する。

【0100】

又、制御手段21が環境検知センサ12で検知した装置内湿度Hが所定湿度Hfixを超えているか否かを判断して（S5）、装置内湿度Hが所定湿度Hfix以下の場合は、 50

低湿強制モードに移行し、具体的には現像バイアス電圧 V_{dc} を $V_{dc} = -150V$ に変更し、感光ドラム2へのトナー転移量が少なくなるようにする(S11)。その後、枚数カウンタ20の値Pをリセット $P = 0$ とする(S12)。続いて、プリント要求の有無を判断し(S8)、要求がある場合は通常画像形成モードを実行する(S1)。

【0101】

上記、本実施例の画像形成装置にて、温度 $5^{\circ}C \sim 20^{\circ}C$ 、湿度 $20\%RH \sim 50\%RH$ の範囲で変化する冬季のオフィス環境下で、数日かけて約5000枚の画像形成を実施したが、一度もクリーニング不良を招くことなく且つ濃度低下やかぶり等の画像不良の無い良好な画像が得られ続けた。

【0102】

以上説明したように、(1)画像形成装置内部の温度又は湿度が所定温度よりも高い場合(第1の環境)は、第1の強制モードを実行させ、所定枚数毎に強制的に感光ドラムに転移させる劣化トナー量を、現像剤担持体又は現像剤供給部材上の1周分相当量としつつ、又、(2)画像形成装置内部の温度が所定温度よりも低くなった場合(第2の環境)は、低温強制モードを実行し、強制的に感光ドラムに対して転移させるトナー量を少なくさせるかトナーが全く転移しないようにし、又、(3)画像形成装置内部の湿度が所定湿度よりも低くなった場合(第2の環境)は、同様に、強制的に感光ドラムに対して転移させるトナー量を減らす動作を実施することで、現像装置内のトナー劣化に伴うかぶりや濃度低下のない良好な画質を得られるとともに、クリーニングブレードの良好なクリーニング性を維持することの両立が可能となった。

【0103】

更には、第1の強制モード、低温強制モード、低湿強制モードにおいて、機械的な装置動作状態を全て同じとし、スキャナユニット1の露光/非露光ならびに現像バイアス電圧設定のみの相違とした構成としたことで、本体制御シーケンス情報を多数持つ必要もなくなるため、制御用ICの小容量化に貢献でき、コストを抑えられる等のメリットも有す。

【0104】

尚、本実施例における温度及び湿度の閾値は、これに限らず、適宜決定する。

【0105】

又、低温強制モードにて、現像バイアスを変更してもよく、低湿強制モードにて、露光装置を停止してもよく、両者の動作を逆にしてもよい。つまり、第1の強制モードより現像装置4から感光ドラム2へと転移する転移現像剤量が少なければその動作は適宜選択する。

【0106】

実施例3

本実施例は、上記実施例2の効果を、他の態様で実現することを特徴としている。

【0107】

尚、実施例1及び実施例2で説明した画像形成装置ならびにプロセスカートリッジと同じ部材は同一の符号を付し詳細な説明を割愛する。

【0108】

以下に本実施例の構成を図7ならびに図8を用いて説明する。

【0109】

本実施例では、実施例2同様に、環境検知センサ12によって検知された温度が $10^{\circ}C$ 以下か若しくは湿度が $30\%RH$ 以下の場合に、第1の強制モードを変更し、露光を停止したり、現像バイアスを変更したりする低温強制モード、低湿強制モードを実行する。

【0110】

即ち、制御手段21には環境検知センサ12が接続され画像形成装置内部の環境を検知している。本実施例では環境検知センサ12は画像形成装置内部の温度及び湿度を検知しており、制御手段21は画像形成装置内部の温度又は湿度が所定値を超えているか否かを常に判断しており、所定値以下の場合、画像形成100枚ごとに行われる強制モードを変更する構成とした。

【0111】

具体的には、クリーニングブレード51の反発弾性率が低下する低温環境の10℃を閾値とし、装置内部が10℃以下の場合は、所定枚数、100枚毎の強制モードのタイミングになっても、感光ドラム2に対してトナー41が転移しないようにスキャナユニット1からの露光を止める。そして、本実施例の特徴としては、図7に示されるように、制御手段21が、現像駆動手段である現像モータ47の駆動回路に接続され、低温強制モードにて、更に、現像装置4に駆動を入力する現像モータ47の駆動を停止させる。このようにして、本実施例の低温強制モードでは感光ドラム2へ転移するトナー量が無い状態とし、さらに現像装置4の駆動を停止しトナーの劣化を抑制した。

【0112】

つまり、低温強制モードにて、実施例2では、露光を停止するのみだったが、本実施例では、更に、現像装置4の駆動を停止させた。

【0113】

画像形成装置内部の湿度が所定値以下の場合は、実施例2と同様に、画像形成100枚毎の第1の強制モードにおける現像バイアス電圧 V_{dc} を変更し、感光ドラム2へのトナー転移量を少なくする低湿強制モードを実行した。本実施例では $V_{dc} = -150V$ とした。低湿強制モードでは、前記のように低湿化ではトナーの摩擦帯電電荷が大きくなるが、トナーはクーロン力が大きいいため、感光ドラム2への付着力も強くなるので、クリーニングブレード51をわずかながらすり抜けてしまうという問題が生じるため、この問題への対策として、反転現像方法を用いている本実施例においては現像バイアス電圧 V_{dc} を第1の強制モードの $V_{dc} = -300V$ に対し、低湿強制モードの現像バイアス電圧 V_{dc} を $V_{dc} = -150V$ とすることで、明部表面電位 V_1 の電位 $V_1 = -100V$ に対する電位差を小さくし、第1の強制モードに比べ感光ドラム2に転移させるトナー量を少なくするものとした。こうすることで、トナーがクリーニングブレード51をすり抜けてしまう頻度を大幅に減らすことができる。この際、転写帯電器6を転写材7を介さずにトナー41が通過するので転写帯電器6の汚れを防止するため転写バイアス電圧 V_{tr} を $V_{tr} = 0V$ に設定した。

【0114】

図8に本実施例のフローチャートを示し、以下説明する。

【0115】

プリント動作開始(S0)すると画像形成モードを実行(S1)し、枚数カウンタ20の値Pに1を足し値Pを更新する(S2)。

【0116】

続いて、制御手段21で枚数カウンタ20の値Pが所定枚数 P_{fix} 以上か否かを判断し(S3)、 P_{fix} 未満である場合は次なるプリント要求の有無を判断し(S8)、要求がある場合は通常画像形成モードを実行する(S1)。本実施例では $P_{fix} = 100$ 枚に設定した。

【0117】

プリント要求が無い場合はプリントを終了する(S9)。

【0118】

制御手段21で枚数カウンタ20の値Pが所定枚数 P_{fix} 以上か否かを判断し(S3)、 P_{fix} 以上の場合、本実施例では100枚以上の場合、制御手段21は引き続き環境検知センサ12で検知した装置内温度Tが所定温度 T_{fix} を超えているか否かを判断する(S4)。本実施例では $T_{fix} = 10℃$ に設定した。

【0119】

環境検知センサ12で検知した装置内温度Tが所定温度 T_{fix} を超えている場合は、引き続き、制御手段21は環境検知センサ12で検知した装置内湿度Hが所定湿度 H_{fix} を超えているか否かを判断する(S5)。本実施例では $H_{fix} = 30\%RH$ に設定した。

【0120】

環境検知センサ 1 2 で検知した装置内湿度 H が所定湿度 H_{fix} を超えている場合は、前記した第 1 の強制モードを実行し (S 6)、枚数カウンタ 2 0 の値 P をリセット $P = 0$ とする (S 7)。

【0121】

続いて、プリント要求の有無を判断し (S 8)、要求がある場合は通常画像形成モードを実行する (S 1)。

【0122】

ここで制御手段 2 1 が環境検知センサ 1 2 で検知した装置内温度 T が所定温度 T_{fix} を超えているか否かを判断し (S 4)、装置内温度 T が所定温度 T_{fix} 以下の場合は、低温強制モードに移行し、具体的にはスキャナユニット 1 の露光を行わずに、現像バイアス電圧 V_{dc} を $V_{dc} = -300V$ にした状態で、且つ現像モータ 4 7 の駆動を停止し、現像装置 4 を非稼働とさせ、感光ドラム 2 にトナーが転移しない状態のまま強制モード動作をあたかも実施したかのような動作をするものである (S 10)。

10

【0123】

その後枚数カウンタの値 P に変化を加えずに、プリント要求の有無を確認する (S 4)。

【0124】

このようにすることで装置内温度 T が所定温度 T_{fix} 以下の場合は、低温強制モードに移行し、感光ドラム 2 へのトナー転移は実際には行わないのだが、枚数カウンタ 2 0 の値 P は装置内温度 T が所定温度 T_{fix} 以下でも、通常画像形成モードを実行するたびに加算され続ける。つまり、装置内温度 T が所定温度 T_{fix} を超えた場合は第 1 の強制モードが実行される構成とした。

20

【0125】

又、制御手段 2 1 が環境検知センサ 1 2 で検知した装置内湿度 H が所定湿度 H_{fix} を超えているか否かを判断し (S 5)、装置内湿度 H が所定湿度 H_{fix} 以下の場合は、低湿強制モードに移行し、具体的には現像バイアス電圧 V_{dc} を $V_{dc} = -150V$ にし、感光ドラム 2 へのトナー転移量が少なくなる状態で強制モードを実施する (S 11)。

【0126】

その後、枚数カウンタ 2 0 の値 P をリセット $P = 0$ とする (S 12)。続いて、プリント要求の有無を判断し (S 8)、要求がある場合は通常画像形成モードを実行する (S 1)。

30

【0127】

上記、本実施例の画像形成装置にて、温度 $2^{\circ}C \sim 15^{\circ}C$ 、湿度 $20\%RH \sim 45\%RH$ の範囲で変化する冬季のプレハブ等の簡易住居環境下で、数日かけて約 5000 枚の画像形成を実施したが、一度もクリーニング不良を招くことなく且つ濃度低下やかぶり等の画像不良の無い良好な画像が得られ続けた。

【0128】

尚、本実施例における温度及び湿度の閾値は、これに限らず、適宜決定する。

【0129】

以上説明したように、(1) 画像形成装置内部の温度が所定温度よりも高い場合 (第 1 の環境) は、第 1 の強制モードを実行させ、所定枚数毎に強制的に感光ドラム 2 に対して転移させる劣化トナー量を、現像ローラ 4 2 又はトナー供給ローラ 4 3 上の 1 周分相当量としつつ、又、(2) 画像形成装置内部の温度が所定温度よりも低くなった場合 (第 2 の環境) は、低温強制モードを実行し、強制的に感光ドラム 2 に対して現像装置 4 の稼働を停止し、トナー 4 1 が全く転移しないようにし、又、(3) 画像形成装置内部の湿度が所定湿度よりも低くなった場合 (第 2 の環境) は、強制的に感光ドラム 2 に対して転移させる劣化トナー量を減らす動作を実施することで、現像装置 4 内のトナー劣化に伴うかぶりや濃度低下のない良好な画質が得られることに加え、本実施例のように、低温環境下が比較的長い時間にあっても現像装置 4 の稼働を停止することで、トナーの劣化が余計に進行することを防止しつつ、クリーニングブレード 5 1 の良好なクリーニング性を維持するこ

40

50

との両立が可能となった。

【0130】

尚、現像モータ47の駆動を停止する制御は、低湿強制モードにて行ってもよい。

【0131】

実施例4

本実施例においても、画像形成装置内部の環境変化に応じて強制的に感光ドラムに対して転移させる劣化トナー量を変更することで、現像性を損なうことなく、クリーニングブレードの良好なクリーニング性を維持させる。しかし、低温低湿環境において、強制モードを実行しないと、現像装置から感光ドラムに転移する劣化トナー量が少なくなるので、現像装置内に劣化トナーが蓄積していく。そこで、本実施例の特徴としては、強制モードにおける露光時間をカウントし、この露光時間に対応するように、非画像形成時に、現像装置から、低温低湿環境にて転移させなかった分のトナーを露光部に移動させることで、現像装置内の劣化トナーを消費させるものである。

10

【0132】

本実施例の特徴を詳しく説明する。尚、実施例1で説明した画像形成装置ならびにプロセスカートリッジの基本構成は同一であり、同じ部材は同一の符号を付し詳細な説明を割愛する。

【0133】

本実施例における現像装置4内のトナー41を初期化させるために、ここでも、図9に示すように、実施例1同様に、制御手段21は、露光装置1、現像装置4、転写帯電器6などに接続しており、不図示のホストコンピュータ等から入力された画像情報に基づいて転写材7に画像形成を行うための制御を行うものである。

20

【0134】

制御手段21には枚数カウンタ20が接続され、枚数カウンタ20は通常画像形成モードで画像出力した転写材の枚数をカウントするものである。制御手段21は枚数カウンタ20の値を読み込み、所定枚数に達すると現像装置4から感光ドラム2に対して強制的にトナーを転移させる強制モードを実行する。本実施例では、100枚毎に強制モードを実施させた。

【0135】

そして強制モードを実行するたびに枚数カウンタ20のカウント値をリセットして通常画像形成モード実行枚数を再び積算する構成としている。

30

【0136】

強制モードの具体的な動作を説明すると、制御手段21では通常画像形成モードを一次中断し、転写材7の搬送を停止させ、露光装置1から主走査方向全域に渡り副走査方向に所定幅の露光を実施し、ホストコンピュータ等から入力された画像情報とは異なる潜像を形成する。

【0137】

そして、現像装置4には、現像バイアス電圧が印加され、現像装置4内のトナー41が強制モードにおいて感光ドラム2表面に形成された上記通常画像とは別の潜像に転移され、現像装置内4のトナーは初期化される。

40

【0138】

強制モードによって、感光ドラム2に転移したトナー41は、感光ドラム2の回転に伴ってクリーニング装置5に回収されるが、この際、転写帯電器6を転写材7を介さずにトナー41が通過するので転写帯電器6の汚れを防止するため転写バイアス電圧 V_{tr} を $V_{tr} = 0V$ に設定した。

【0139】

ここまでは、実施例1の強制モードや実施例2、3の第1の強制モードと同様であるが、本実施例では、図9に示すように、制御手段21には強制モード実行中の露光時間をカウントする露光タイマー19が接続され、強制モードにおける露光時間を基準とした不足露光時間が記録される。本実施例にて実行される、露光タイマー19を用いた、上記に説

50

明した強制モードを第2の強制モードと称す。

【0140】

ここで、第2の強制モード実行中の露光時間とは、第2の強制モード実行中に感光ドラム2を実際にレーザ照射している時間で規定する。つまり、露光タイマー19がカウントする露光時間は、第2の強制モードにおいて、現像装置4内のトナー41が感光ドラム2に転移した量に対応する。

【0141】

具体的には、露光タイマー19では、画像形成装置内部において環境が変化せず、ずっと所定よりも温度湿度が高い値にあり、印刷枚数によるタイミングで即ち100枚毎に確実に強制モードが実行されている状態を基準とする。即ち、強制モードが確実に100枚毎に実施されて、露光時間が消費されると0となり、低温低湿環境に環境が変化した場合等で、強制モードが中止されたり、露光面積が減ったりすると、その分の露光時間がカウントされる。尚、ここでは、感光ドラムは一定速度で回転しており、主走査方向の幅は一定であるので、露光時間とは、副走査方向を操作する時間となり、露光面積は露光時間と同義となる。

10

【0142】

又、第2の強制モードにおける露光装置1の副走査方向の露光幅は、現像ローラ42又はトナー供給ローラ43の1周分相当以上とすることが良い。

【0143】

なぜなら、本実施例では現像ローラ42の1周分は33.4mmで、トナー供給ローラ43の1周分は41.8mmであるので、副走査方向の露光幅としてはトナー供給ローラ43の1.5周分相当の62.7mmに設定することで、現像ローラ42も1周以上相当し、両部材同時に外周面のトナーを強制的に転移することが可能となるからである。

20

【0144】

この場合、強制モード実行中の露光時間は0.6秒となる。従って本実施例では上述した露光タイマー19の基準露光時間は0.6秒とする。このことで、供給ローラ54と現像ローラ42との両方のローラ42と43の1周分にて担持される量の現像剤を静電潜像に吐き出すことができる。

【0145】

ここで、上記に説明したように、現像ローラ42表面に担持するトナー層厚は現像ブレード44によって規制されているので一定であるので、現像ローラ42の1周分にて担持できるトナー量も一定となる。従って、本明細書では、トナー転移量が現像ローラ42の周長によって規定でき、又、現像ローラ42に従動しているトナー供給ローラ43の周長によっても規定できる。

30

【0146】

一方、制御手段21には、環境検知センサ12も接続され、画像形成装置内部の環境を検知している。本実施例では環境検知センサ12は画像形成装置内部の温度を検知しており、制御手段21は画像形成装置内部の温度が所定値を超えているか否かを常に判断しており、所定値以下の場合、画像形成100枚ごとの強制モードを禁止する構成とした。

【0147】

40

具体的には、クリーニングブレード51の反発弾性率が低下する低温環境の10℃を閾値として装置内部が10℃以下の場合は、強制モードを実行しない構成とした。これは、クリーニング装置5に回収されるトナーが、通常画像形成モードにおいては転写残りトナーでありその単位面積あたりのトナー量が少ないのに対して、第2の強制モードにおけるトナー量は転写工程を経ないので転写残りトナーよりもはるかに多い量となり、反発弾性率が低下する低温環境ではクリーニング不良を招く頻度が増すことを防止するためである。

【0148】

本実施例では、このように画像形成100枚毎の強制モードが禁止された場合は、露光タイマー19の値は画像形成100枚毎に0.6秒ずつ加算される。つまり、低温低湿環

50

境が続く等で、第2の強制モードが実行されないと露光タイマーのカウント数が蓄積されることとなる。

【0149】

又、第2の強制モードが100枚毎に実行されないと、その分現像装置4内の劣化トナー量が増加するので、一回の第2の強制モードにて、現像装置4から感光ドラム2へ転移するトナー量が増加する。しかし、第2の強制モードにおけるトナー転移1回当たりに感光ドラム2に転移させるトナー量が、供給ローラ43の1～1.5周相当量の場合は、クリーニング不良の発生は見られなかった。

【0150】

しかし、上述したトナー転移量を供給ローラ43の2周相当量以上とすると、ゴムの反発弾性率が徐々に低下し始める温度（本実施例では15℃付近に相当）では、クリーニングブレード51に負担がかかり、わずかながらクリーニング不良の発生が見られた。尚、使用するクリーニングブレード51の特性に応じて温度閾値Tfixを適宜可変しても良い。

【0151】

そこで、クリーニング不良を回避するため、本実施例では第2の強制モードにおけるトナー転移量をトナー供給ローラ43の2周分相当量までとした。

【0152】

そして、画像形成装置内の温度が所定値（ここでは10℃）以上且つ露光タイマー19の値が0の場合は、上述した第2強制モードを実行するが、露光タイマー19の値が0を超えていた場合は、露光タイマー19の値が0になるまで、1回当たりに強制転移するトナー量を第2の強制モードよりも多くする構成とした。このように、1回当たりに強制転移させるトナー量を第2の強制モードよりも多くするモードを復帰強制モードと称す。

【0153】

具体的には、画像形成装置内の温度が10℃以上且つ露光タイマー19の値が0を超えていた場合は、1回あたりの強制転移を、第2の強制モードでは、トナー供給ローラ43の1.5周分であるところを、トナー供給ローラ43の2周分相当の83.6mmとする構成とした。

【0154】

これは、第2の強制モードでトナーの転移量が減少してしまうことにより現像装置4内のトナー劣化が進行してしまうことを防止するためである。

【0155】

本実施例では、復帰強制モードでの強制トナー転移の1回毎に前記露光タイマー19の値は0.2秒ずつ減算され、露光タイマー19の値が0になるまで復帰強制モードは継続される。

【0156】

このように露光時間をカウントすることによって、低温低湿環境が続いて、第2の強制モードが100枚ごとに実行できなくとも、実行されたと同量のトナー41を、復帰強制モードにて感光ドラム2に転移させることが可能となる。

【0157】

図10に、本実施例のフローチャートを示し、以下説明する。

【0158】

プリント動作開始（S0）すると通常画像形成モードを実行（S1）し、枚数カウンタ20の値Pに1を足し値Pを更新する（S2）。

【0159】

続いて、制御手段21で枚数カウンタ20の値Pが所定枚数Pfix以上か否かを判断し（S3）、Pfix未満である場合は次なるプリント要求の有無を判断し（S9）、要求がある場合は通常画像形成モードを実行する（S1）。本実施例ではPfix=100枚に設定した。

【0160】

プリント要求が無い場合はプリントを終了する（S10）。

【0161】

制御手段21で、枚数カウンタ20の値Pが所定枚数Pfix以上か否かを判断し（S3）、Pfix以上の場合、本実施例では100枚以上の場合、制御手段21は引き続き環境検知センサ12で検知した装置内温度Tが所定温度Tfixを超えているか否かを判断する（S4）。本実施例ではTfix = 10℃に設定した。

【0162】

環境検知センサ12で検知した装置内温度Tが所定温度Tfixを超えている場合は、引き続き制御手段21で露光タイマー19の値tが0か否かを判断する（S5）。

【0163】

露光タイマー19の値t > 0の場合、復帰強制モードを実行し（S11）、又、露光タイマー19の値t = 0の場合は、第2の強制モードを実行し（S6）、露光タイマー19の値を更新した（S7）後に、枚数カウンタ20の値Pをリセットし、P = 0とする（S8）。

【0164】

尚、本実施例では、復帰強制モードにおける露光時間を、トナー供給ローラ43の2周分の0.8秒、又、第2の強制モードにおける露光時間を、トナー供給ローラ43の1.5周分の0.6秒に設定した。

【0165】

続いて、プリント要求の有無を判断し（S9）、要求がある場合は通常画像形成モード

【0166】

環境検知センサ12で検知した装置内温度Tが所定温度Tfix以下の場合は、強制モードを実行せず、そのまま露光タイマー19の値tを更新し、プリント要求の有無を確認する（S9）。

【0167】

装置内温度Tが所定温度Tfix以下の場合は、強制モードを実行しないが、枚数カウンタ20の値Pは、装置内温度Tが所定温度Tfix以下でも通常画像形成モードを実行するたびに加算され続ける。つまり、装置内温度Tが所定温度Tfixを超えた場合に第2の強制モードが実行される構成とした。

【0168】

上記、本実施例の画像形成装置にて、5℃～20℃の範囲で変化する冬季のオフィス環境下で、数日かけて約5000枚の画像形成を実施したが、一度もクリーニング不良を招くことなく、且つ濃度低下やかぶり等の画像不良の無い良好な画像が得られ続けた。

【0169】

更に、画像形成装置内の温度が所定温度よりも高く、かつ強制モードにおける感光ドラム2の露光時間が第2の強制モードを続けた場合に対して不足している場合、強制的に感光ドラム2に対して転移させる劣化トナーを、トナー供給ローラ43の2周分相当量とし不足分を補った。

【0170】

それに対して、第2の強制モードでの感光ドラム2の露光時間が、通常画像形成モードを続けた場合に対して不足していない場合は、不足している時より、強制的に感光ドラム2に対して転移させる劣化トナー量を下げて、供給ローラ43の1.5周分相当量とすることで、現像装置4内のトナー劣化に伴うかぶりや濃度低下のない良好な画質を得られるとともに、クリーニングブレード51の良好なクリーニング性を維持することの両立が可能となった。

【0171】

つまり、画像形成装置内部の温度が所定温度よりも低くなった場合は、強制的に感光ドラム2に対して劣化トナーを転移させなくする。更に、強制モードにおける露光時間をカウントして、低温低湿環境が続いても、非画像形成時に実行されていない強制モードにお

10

20

30

40

50

ける量のトナーを感光ドラム2に転移させ、確実に劣化トナーを消費することができた。

【0172】

又、本実施例では100枚の所定枚数画像形成毎に第2の強制モードを実行したが、所定枚数P f i xはこの値に限る必要はなく、現像装置4構成ならびに使用するトナー耐久性に応じて適宜可変しても良い。

【0173】

又、通常画像形成モードを実行した現像装置4の稼働時間を積算し、所定稼働時間毎に強制モードを実行する構成としても良い。

【0174】

又、本実施例では、第2の強制モード時の露光装置1の副走査方向の露光幅をトナー供給ローラ43の1.5周分相当に設定したが、使用する現像ローラ42の直径及び周速度、並びに使用するトナー供給ローラ43の直径及び周速度に応じて露光装置1の副走査方向の露光幅を適宜可変してもよく、トナー転移量をそれら部材の1周分相当量以上とすればよく現像装置の初期化は達成され、かぶりや濃度低下のない良好な画質が維持できる。

【0175】

又、本実施例では復帰強制モード時の露光装置1の副走査方向の露光幅をトナー供給ローラ43の2周分相当に設定したが、クリーニングブレード51の反発弾性率が必要十分な値を示し、クリーニング性を十分に確保できる高温環境では、復帰強制モード時の露光装置1の露光時間を露光タイマー19の値が0になるまで延長してもよい。

【0176】

以上説明したように、本実施例においては、(1)画像形成装置内部の温度が所定温度よりも高い場合(第1の環境)は、強制的に感光ドラムに対して転移させる劣化トナー量を現像剤担持体又は現像剤供給部材上の1周分相当量としつつ、(2)画像形成装置内部の温度が所定温度よりも低くなった場合(第2の環境)は、強制的に感光ドラムに対して劣化トナーを転移させなくすることで、現像装置内のトナー劣化に伴うかぶりや濃度低下のない良好な画質を得られるとともに、クリーニングブレードの良好なクリーニング性を維持することの両立が可能となったことに加え、更に、(3)露光時間をカウントし、低温環境の後には、現像装置から感光ドラムに転移するトナー量を増加させることで、確実に現像装置内の劣化トナーを消費することができた。

【0177】

ここで、実施例1~4において、クリーニングブレード51の反発弾性率が低下する低温環境10℃を閾値としたが、この値は本実施例の構成から環境検知センサ12を取り除いた画像形成装置において、10℃から20℃まで5℃刻みの温度環境において第2の強制モードにおけるトナー転移1回当たりに感光ドラム2に転移させるトナー量を供給ローラ43の1周分相当量から2.5周分相当量まで0.5周刻みに振って5000枚の画像形成を実施して、クリーニング不良の発生状況を調査した、表1に示す実験結果に基づいて適応したものである。

【0178】

10

20

30

【表 1】

		温度T(°C)			
		10	15	20	25
強制転移1回当 りの転移トナー量 (供給ローラ x周分相当量)	1	△×	○	○	○
	1.5	×	○	○	○
	2	×	○	○	○
	2.5	×	△	○	○

○ : クリーニング不良なし

△ : クリーニング不良がみられる

△× : クリーニング不良あり

× : クリーニング不良が目立つ

【0179】

実施例 5

本実施例では、前記画像形成装置内の温度が所定値以下だった場合、温度に応じて感光ドラム上に強制転移させるトナー量を2段階で減少させる。

【0180】

尚、実施例1で説明した画像形成装置ならびにプロセスカートリッジと同じ部材は同一の符号を付し詳細な説明を割愛する。

【0181】

ここでも、図9に示すように、制御手段21には、第2の強制モード実行中の露光時間をカウントする露光タイマー19が接続され、第2の強制モードにおける露光時間を基準とした不足露光時間が記録される。第2の強制モード実行中の露光時間とは、第2の強制モード実行中に感光ドラム2を実際にレーザ照射している時間で規定する。

【0182】

そして、第2の強制モードにおいて、露光装置1から主走査方向全域に渡り副走査方向に所定幅の露光を実施し、ホストコンピュータ等から入力された画像情報とは異なる潜像を形成する。これを、現像装置4には現像バイアス電圧が印加され現像装置4内のトナー41が感光ドラム2に転移され、現像装置4内のトナーは初期化される。

【0183】

第2の強制モードによって感光ドラム2に転移したトナー41は、感光ドラム2の回転に伴ってクリーニング装置5に回収されるが、この際、転写帯電器6を転写材7を介さずにトナー41が通過するので転写帯電器6の汚れを防止するため転写バイアス電圧 V_{tr} を $V_{tr} = 0V$ に設定した。

【0184】

ここでも、第2の強制モードにおける露光装置1の副走査方向の露光幅は、両部材同時に外周面のトナーを強制的に転移することを可能とするため、現像ローラ42(33.4mm)又はトナー供給ローラ43の1周分(41.8mm)相当以上とすることが良い。本実施例では、トナー供給ローラ43の1.5周分である62.7mmとした。

【0185】

この場合、強制モード実行中の露光時間は0.6秒となる。従って、本実施例では上述した露光タイマー19の基準露光時間は0.6秒となる。

【0186】

そして、制御手段21には環境検知センサ12も接続され、画像形成装置内部の環境を

10

20

30

40

50

検知している。本実施例では、環境検知センサ 12 は画像形成装置内部の温度を検知しており、制御手段 21 は、画像形成装置内部の温度が所定値を超えているか否かを常に判断している。

【0187】

ここで、本実施例では、画像形成装置内部の温度が所定値以下の場合、画像形成 100 枚ごとの強制モードを禁止するか、又は、1 回当たりに強制転移するトナー量を第 2 の強制モードよりも少なくするか、の 2 種類の強制モードを設けた。

【0188】

具体的には、クリーニングブレード 51 の反発弾性率が低下する低温環境の 15℃と、反発弾性率が顕著に低下してしまう 10℃を閾値として、つまり 2 つの閾値を設け、装置内部の温度が、高い方の閾値である 15℃以下の場合、1 回当たりの強制転移を、第 2 の強制モードにおけるトナー供給ローラ 43 の 1.5 周分の 62.7mm から 1 周分相当の 41.8mm に減少させ、又、低い方の閾値である 10℃以下の場合、第 2 の強制モードを実行せずに、露光タイマー 19 によって露光時間をカウントする構成とした。

【0189】

これは、クリーニング装置 5 に回収されるトナーが、通常画像形成モードにおいては転写残りトナーであり、その単位面積あたりのトナー量が少ないのに対して、第 2 の強制モードにおけるトナー量は転写工程を経ないので転写残りトナーよりもはるかに多い量となり、反発弾性率が低下する低温環境ではクリーニング不良を招く頻度が増すことを防止するためである。

【0190】

以下、このように 1 回当たりに強制転移させるトナー量を第 2 の強制モードよりも少なくするモードを抑制強制モードと称す。本実施例では抑制強制モードでの強制トナー転移 1 回毎に前記露光タイマー 19 の値は 0.2 秒ずつ増算され、画像形成 100 枚毎の第 2 の強制モードが禁止された場合は、露光タイマー 19 の値は画像形成 100 枚毎に 0.6 秒ずつ加算される。

【0191】

そして、画像形成装置内の温度が所定値以上且つ露光タイマー 19 の値が 0 の場合は上述した第 2 の強制モードを実行する。

【0192】

そして、露光タイマーの値が 0 を超えていた場合は露光タイマーの値が 0 になるまで 1 回当たりに強制転移するトナー量を第 2 の強制モードよりも多くする復帰強制モードを実行した。

【0193】

具体的には、復帰強制モードにおいては、画像形成装置内の温度が 15℃以上かつ露光タイマーの値が 0 を超えていた場合は 1 回あたりの強制転移をトナー供給ローラ 43 の 2 周分相当の 83.6mm とする。

【0194】

これは抑制強制モードや強制モードが中止されることでトナーの転移量が減少してしまうことにより現像装置内のトナー劣化が進行してしまうことを防止するためである。このように、復帰強制モードでは、1 回当たりに強制転移させるトナー量を第 2 の強制モードよりも多くする。

【0195】

つまり、本実施例では、100 枚ごとにトナーを現像装置から感光ドラムへと転移させる第 2 の強制モードを実行し、低温環境においては、閾値を 2 つ設け、閾値に応じて、強制モードを中止したり、抑制強制モードを実行し、その分の露光時間をカウントした。そして、露光時間のカウント数が多くなると、復帰強制モードにて、トナーを多く感光ドラム 2 へと転移させた。

【0196】

尚、低温低湿環境ではない場合に、トナー転移 1 回当たりに感光ドラム 2 に転移させる

10

20

30

40

50

トナー量が供給ローラ43の1～1.5周相当量の場合はクリーニング不良の発生は見られなかったが、上述したトナー転移量を供給ローラ43の2周相当量以上とするとゴムの反発弾性率が徐々に低下し始める温度、本実施例では15℃付近に相当では、クリーニングブレード51に負担がかかり、わずかながらクリーニング不良の発生が見られたので、復帰強制モードにおいても、トナー転移量を、トナー供給ローラ43の2周分相当量までとした。

【0197】

図11に本実施例のフローチャートを示し、以下説明する。プリント動作開始(S0)すると通常画像形成モードを実行(S1)し、枚数カウンタ20の値Pに1を足し値Pを更新する(S2)。続いて、制御手段21で枚数カウンタ20の値Pが所定枚数Pfix以上か否かを判断し(S3)、Pfix未満である場合は、次なるプリント要求の有無を判断し(S9)、要求がある場合は通常画像形成モードを実行する(S1)。本実施例ではPfix=100枚に設定した。

10

【0198】

プリント要求が無い場合はプリントを終了する(S10)。

【0199】

制御手段21で枚数カウンタ20の値Pが所定枚数Pfix以上か否かを判断し(S3)、Pfix以上の場合、本実施例では100枚以上の場合、制御手段21は引き続き環境検知センサ12で検知した装置内温度Tが所定温度Tfix1を超えているか否かを判断する(S4)。本実施例ではTfix1=15℃に設定した。

20

【0200】

環境検知センサ12で検知した装置内温度Tが所定温度Tfix1を超えている場合は、引き続き制御手段21で露光タイマー19の値tが0か否かを判断する(S5)。

【0201】

露光タイマー19の値t>0の場合、復帰強制モードを実行し(S13)、露光タイマー19の値t=0の場合は第2の強制モードを実行し(S6)、露光タイマーの値を更新した(S7)後に枚数カウンタ20の値PをリセットしP=0とする(S8)。

【0202】

ここで、本実施例では復帰強制モードにおける露光時間をトナー供給ローラ43の2周分の0.9秒、第2の強制モードにおける露光時間をトナー供給ローラ43の1.5周分の0.6秒に設定した。

30

【0203】

続いて、プリント要求の有無を判断し(S9)、要求がある場合は通常画像形成モードを実行する(S1)。環境検知センサ12で検知した装置内温度Tが所定温度Tfix1以下の場合は、引き続き装置内温度Tが第2の所定温度Tfix2を越えているか否かを判断する(S11)。本実施例ではTfix2=10℃とした。

【0204】

装置内温度TがTfix2を越えている場合は、抑制強制モードを実行し(S12)、露光タイマー19の値を更新した(S7)後に枚数カウンタ20の値PをリセットしP=0とする(S8)。本実施例では抑制強制モードにおける露光時間をトナー供給ローラ43の1周分の0.4秒に設定した。

40

【0205】

続いて、プリント要求の有無を判断し(S9)、要求がある場合は通常画像形成モードを実行する(S1)。装置内温度TがTfix2以下の場合は強制モードを実行せずそのまま露光タイマー19の値tを更新し、プリント要求の有無を確認する(S9)。

【0206】

装置内温度Tが所定温度Tfix2以下の場合は強制モードを実行しないのだが、枚数カウンタ20の値Pは装置内温度Tが所定温度Tfix2以下でも通常画像形成モードを実行するたびに加算され続けるので、装置内温度Tが所定温度Tfix2を超えた場合は強制モードが実行される構成とした。

50

【0207】

上記、本実施例の画像形成装置にて、5℃～20℃の範囲で変化する冬季のオフィス環境下で、数日かけて約5000枚の画像形成を実施したが、一度もクリーニング不良を招くことなく且つ濃度低下やかぶり等の画像不良の無い良好な画像が得られ続けた。

【0208】

以上説明したように、(1)画像形成装置内部の温度が第一の所定温度よりも低くなった場合(第2の環境)は強制的に感光ドラムに対して転移させる劣化トナーを減少させ、(2)第1の所定温度より低い第2の所定温度よりも低くなった場合(第2の環境)は、強制的に感光ドラムに対して、劣化トナーを転移させなくする。又、(3)画像形成装置内の温度が所定温度よりも高く(第1の環境)、且つ、強制モードにおける感光ドラムの露光時間が、第1の環境における非画像形成時における現像装置からの像担持体への現像剤への転移を続けた場合の露光時間に対して不足している場合、強制的に感光ドラムに対して転移させるトナーを増加して不足分を補い、(4)画像形成装置内の温度が所定温度よりも高く(第1の環境)、且つ、強制モードにおける感光ドラムの露光時間が、第1の環境における非画像形成時における現像装置からの感光ドラムへの現像剤への転移を続けた場合の露光時間に対して不足していない場合、所定枚数毎に強制的に感光ドラムに対して転移させる劣化トナーを供給ローラ43の1.5周分相当量とすることで、現像装置内のトナー劣化に伴うかぶりや濃度低下のない良好な画質を得られるとともに、クリーニングブレードの良好なクリーニング性を維持することの両立が可能となった。

【0209】

又、本実施例では100枚の所定枚数画像形成ごとに強制モードを実行する構成で説明したが、所定枚数P f i xはこの値に限る必要はなく、現像装置構成ならびに使用するトナー耐久性に応じて適宜可変しても良い。通常画像形成モードを実行した現像装置の稼働時間を積算し所定稼働時間ごとに強制モードを実行する構成としても良い。

【0210】

又、本実施例では第2の強制モード時の露光装置1の副走査方向の露光幅をトナー供給ローラ43の1.5周分相当に設定したが、使用する現像ローラ42の直径及び周速度、並びに使用するトナー供給ローラ43の直径及び周速度に応じて露光装置1の副走査方向の露光幅を適宜可変してもよく、トナー転移量をそれら部材の1周分相当量以上とすればよく、現像装置の初期化は達成され、かぶりや濃度低下のない良好な画質が維持できる。

【0211】

尚、本実施例においては実施例に用いたクリーニングブレード51の反発弾性率が低下する低温環境15℃を第1の閾値、反発弾性率が顕著に低下する10℃を第2の閾値としたが、これらの値は、本実施例の構成から環境検知センサ12を取り除いた画像形成装置において7.5℃から17.5℃まで2.5℃刻みの温度環境において、第2の強制モードにおけるトナー転移1回当たりに感光ドラム2に転移させるトナー量を、供給ローラ43の1周分相当量から2.5周分相当量まで0.5周刻みに振って、5000枚の画像形成を実施して、クリーニング不良の発生状況を調査した、表2に示す実験結果に基づいて適応したものである。尚、使用するクリーニングブレードの特性に応じて温度閾値T f i x 1及びT f i x 2を適宜可変しても良い。

【0212】

【表 2】

		温度T(°C)				
		7.5	10	12.5	15	17.5
強制転移1回当 りの転移トナー量 (供給ローラ x周分相当量)	1	×	△	○	○	○
	1.5	×	×	△	○	○
	2	×	×	△	○	○
	2.5	×	×	△×	△	○

- : クリーニング不良なし
 △ : クリーニング不良がみられる
 △× : クリーニング不良あり
 × : クリーニング不良が目立つ

【0213】

実施例 6

本実施例においても、実施例 5 と同様の第 2 の強制モード、復帰強制モード、抑制強制モードを含む強制モードを実行するが、実施例 5 と異なるのは、強制モード 1 回あたりの転移トナー量規定の閾値として湿度を用いたことである。

【0214】

本実施例における画像形成装置、ならびにプロセスカートリッジと同じ部材は同一の符号を付し詳細な説明を割愛する。

【0215】

上記に説明した、トナー 41 の摩擦帯電電荷の雰囲気湿度による変化によって、湿度が低い場合の摩擦帯電電荷の増大による、低湿環境下のトナーのクリーニングブレード 51 のすり抜け対策として、本実施例では低湿環境下での強制モードでのトナー転移量を減らすことを目的とし、以下にその構成を、図 9 ならびに図 12 を用いて説明する。

【0216】

ここでも、図 9 に示すように、制御手段 21 には第 2 の強制モード実行中の露光時間をカウントする露光タイマー 19 が接続され、第 2 の強制モードにおける露光時間を基準とした不足露光時間が記録される。そして、第 2 の強制モード実行中の露光時間とは、第 2 の強制モード実行中に感光ドラム 2 を実際にレーザー照射している時間で規定する。

【0217】

そして、第 2 の強制モードにおいて、露光装置 1 から主走査方向全域に渡り副走査方向に所定幅の露光を実施し、ホストコンピュータ等から入力された画像情報とは異なる潜像を形成する。これを、現像装置 4 には現像バイアス電圧が印加され現像装置 4 内のトナー 41 が感光ドラム 2 に転移され、現像装置 4 内のトナーは初期化される。

【0218】

強制モードによって、感光ドラム 2 に転移したトナー 41 は感光ドラム 2 の回転に伴ってクリーニング装置 5 に回収されるが、この際、転写帯電器 6 を転写材 7 を介さずにトナー 41 が通過するので転写帯電器 6 の汚れを防止するため転写バイアス電圧 V_{tr} を $V_{tr} = 0V$ に設定した。

【0219】

ここでも、第 2 の強制モードにおける露光装置 1 の副走査方向の露光幅は、両部材同時に外周面のトナーを強制的に転移することを可能とするため、現像ローラ 42 (33.4 mm) 又はトナー供給ローラ 43 の 1 周分 (41.8 mm) 相当以上とすることが良い。

【0220】

この場合、強制モード実行中の露光時間は0.6秒となる。従って、本実施例では上述した露光タイマー19の基準露光時間は0.6秒となる。

【0221】

本実施例でも、制御手段21には環境検知センサ12が接続され、画像形成装置内部の環境を検知しているが、本実施例では、環境検知センサ12は画像形成装置内部の湿度を検知しており、画像形成装置内部の湿度が所定値を超えているか否かを常に判断している。

【0222】

つまり、実施例5では温度だったのに対し、本実施例では画像形成装置内部の湿度が所定値以下の場合、画像形成100枚ごとの強制モードを禁止するか、又は、1回当たりに強制転移するトナー量を第2の強制モードよりも少なくするか、の2段階の強制モードを設けた。

10

【0223】

具体的には、装置内湿度がトナーの摩擦帯電電荷が大きくなる低湿環境の30%RHと、トナーの摩擦帯電電荷が顕著に大きくなる10%RHを閾値として、つまり2つの閾値を設け、装置内部が、高い方の閾値である30%RH以下の場合は、1回当たりのトナー41の強制転移量を、第2の強制モードではトナー供給ローラ43の1.5周分だったのを引き下げて、トナー供給ローラ43の1周分相当の41.8mmとし、又、低い方の閾値である10%RH以下の場合は強制モードを実行しない構成とした。

20

【0224】

これも、実施例5同様の理由で、低湿下でのトナーの摩擦帯電電荷が増大によるクリーニングブレード51からのトナー41のすり抜けを防止するためである。このように、低湿下で現像装置4からのトナー41の転移量を少なくさせることで、低湿環境下でのクリーニング不良頻度を減少させる。

【0225】

このように1回当たりに強制転移させるトナー量を、第2の強制モードよりも少なくするモードを、実施例5の温度閾値を用いた時と同様に、抑制強制モードと称す。

【0226】

抑制強制モードを実行すると、第2の強制モードよりも現像装置4から吐き出すトナーが少なくなり、又、強制モードを禁止してしまうと、現像装置4内に劣化トナーが蓄積してしまう虞があるので、ここでも、露光タイマー19に用い、低湿環境下で第2の強制モードが中止された分の時間をカウントしている。

30

【0227】

本実施例では、抑制強制モードでの強制トナー転移1回毎に前記露光タイマー19の値は0.2秒ずつ増算され、画像形成100枚毎の強制モードが禁止された場合は、露光タイマー19の値は画像形成100枚毎に0.6秒ずつ加算される。

【0228】

このように、本実施例の画像形成装置では、画像形成装置内の湿度が所定値以上かつ露光タイマー19の値が0の場合は、上述した第2の強制モードを実行する。露光タイマー19の値が0を超えていた場合は、露光タイマー19の値が0になるまで、1回当たりに強制転移するトナー量を、第2の強制モードよりも多くする復帰強制モードを実行した。

40

【0229】

具体的には、画像形成装置内の湿度が30%RH以上かつ露光タイマーの値が0を超えていた場合は、1回あたりのトナー41の強制転移量を、第2の強制モードでは、トナー供給ローラの1.5周分だったのを、トナー供給ローラ43の2周分相当の83.6mmとする構成とした。

【0230】

この復帰強制モードを実行することによって、抑制強制モードでトナーの転移量が減少してしまうことにより現像装置内のトナー劣化が進行してしまうことを防止する。

50

【0231】

尚、低温低湿環境ではない場合に、トナー転移1回当たりに感光ドラム2に転移させるトナー量が供給ローラ43の1〜1.5周相当量の場合はクリーニング不良の発生は見られなかったが、上述したトナー転移量を供給ローラ43の2周相当量以上とするとゴムの反発弾性率が徐々に低下し始める温度、本実施例では15℃付近に相当では、クリーニングブレード51に負担がかかり、わずかながらクリーニング不良の発生が見られたので、復帰強制モードにおいても、トナー転移量を、トナー供給ローラ43の2周分相当量までとした。

【0232】

図12に本実施例のフローチャートを示し、以下説明する。

10

【0233】

プリント動作開始(S0)すると通常画像形成モードを実行(S1)し、枚数カウンタ20の値Pに1を足し値Pを更新する(S2)。

【0234】

続いて、制御手段21で枚数カウンタ20の値Pが所定枚数Pfix以上か否かを判断し(S3)、Pfix未満である場合は次なるプリント要求の有無を判断し(S9)、要求がある場合は通常画像形成モードを実行する(S1)。本実施例ではPfix=100枚に設定した。

【0235】

プリント要求が無い場合はプリントを終了する(S10)。制御手段21で枚数カウンタ20の値Pが所定枚数Pfix以上か否かを判断し(S3)、Pfix以上の場合、本実施例では100枚以上の場合、制御手段21は引き続き環境検知センサ12で検知した装置内湿度Hが所定湿度Hfix1を超えているか否かを判断する(S4)。本実施例ではHfix1=30%RHに設定した。

20

【0236】

環境検知センサ12で検知した装置内湿度Hが所定湿度Hfix1を超えている場合は引き続き制御手段21で露光タイマー19の値tが0か否かを判断する(S5)。

【0237】

露光タイマー19の値t>0の場合、復帰強制モードを実行(S13)、露光タイマー19の値t=0の場合は第2の強制モードを実行し(S6)、露光タイマーの値を更新した(S7)後に枚数カウンタ20の値PをリセットしP=0とする(S8)。本実施例では復帰強制モードにおける露光時間をトナー供給ローラ43の3周分の1.1秒、第2の強制モードにおける露光時間をトナー供給ローラ43の1.5周分の0.6秒に設定した。

30

【0238】

続いて、プリント要求の有無を判断し(S9)、要求がある場合は通常画像形成モードを実行する(S1)。環境検知センサ12で検知した装置内湿度Hが所定湿度Hfix1以下の場合、引き続き装置内湿度Hが第2の所定湿度Hfix2を越えているか否かを判断する(S11)。本実施例ではHfix2=10%RHとした。

【0239】

装置内湿度Hが所定湿度Hfix2を越えている場合は抑制強制モードを実行し(S12)、露光タイマー19の値を更新した(S7)後に枚数カウンタ20の値PをリセットしP=0とする(S8)。本実施例では抑制強制モードにおける露光時間をトナー供給ローラ43の1周分の0.4秒に設定した。

40

【0240】

続いて、プリント要求の有無を判断し(S9)、要求がある場合は通常画像形成モードを実行する(S1)。

【0241】

所定湿度HがHfix2以下の場合強制モードを実行せずそのまま露光タイマー19の値tを更新し(S7)、プリント要求の有無を確認する(S9)。

50

【0242】

装置内湿度Hが所定湿度Hfix2以下の場合には強制モードを実行しないが、枚数カウンタ20の値Pは装置内湿度Hが所定湿度Hfix2以下でも通常画像形成モードを実行するたびに加算され続けるので、装置内湿度Hが所定湿度Hfix2を超えた場合は強制モードが実行される構成とした。

【0243】

上記、本実施例の画像形成装置にて、湿度20%RH～50%RHの範囲で変化する冬季のオフィス環境下で、数日かけて約5000枚の画像形成を実施したが、一度もクリーニング不良を招くことなく且つ濃度低下やかぶり等の画像不良の無い良好な画像が得られ続けた。

10

【0244】

以上説明したように、本実施例の画像形成装置では、(1)画像形成装置内部の湿度が第一の所定湿度よりも低くなった場合(第2の環境)は強制的に感光ドラムに対して転移させる劣化トナーを減少させ、(2)第1の所定湿度より低い第二の所定湿度よりも低くなった場合(第2の環境)は、強制的に感光ドラムに対して、劣化トナーを転移させなくする。又、(3)画像形成装置内の湿度が所定湿度よりも高く(第1の環境)、且つ、強制モードにおける感光ドラムの露光時間が、第1の環境における非画像形成時における現像装置からの像担持体への現像剤への転移を続けた場合の露光時間に対して不足している場合、強制的に感光ドラムに対して転移させるトナーを増加して不足分を補い、(4)画像形成装置内の湿度が所定湿度よりも高く(第1の環境)、且つ、強制モードにおける感光ドラムの露光時間が、第1の環境における非画像形成時における現像装置からの像担持体への現像剤への転移を続けた場合の露光時間に対して不足していない場合、所定枚数毎に強制的に感光ドラムに対して転移させる劣化トナーを供給ローラ43の1.5周分相当量とすることで、現像装置内のトナー劣化に伴うかぶりや濃度低下のない良好な画質を得られるとともに、クリーニングブレードの良好なクリーニング性を維持することの両立が可能となった。

20

【0245】

尚、本実施例においては、トナーの摩擦帯電電荷が大きくなる低湿環境の30%RHと、トナーの摩擦帯電電荷が顕著に大きくなる10%RHを閾値とした。これらの値は本実施例の構成から環境検知センサ12を取り除いた画像形成装置で温度25℃環境で5%RH、10%RH以後10%RH刻みに40%RHまでの湿度環境において第2の強制モードにおけるトナー転移1回当たりに感光ドラム2に転移させるトナー量を供給ローラ43の1周分相当量から2.5周分相当量まで0.5周刻みに振って5000枚の画像形成を実施し、クリーニング不良の発生状況を調査した表3に示す実験結果に基づいて適応したものである。よって、使用するクリーニングブレードの特性に応じて湿度閾値Hfix1及びHfix2を適宜可変しても良い。

30

【0246】

【表 3】

		湿度H(%)				
		5	10	20	30	40
強制転移1回当りの 転移トナー量 (供給ローラ x周分相当量)	1	×	△	○	○	○
	1.5	×	△×	△	○	○
	2	×	×	△	○	○
	2.5	×	×	×	△	○

○ : クリーニング不良なし

△ : クリーニング不良がみられる

△× : クリーニング不良あり

× : クリーニング不良が目立つ

10

【0247】

尚、低温又は低湿環境において、実施例5、及び実施例6にて、実施した強制モードを2段階にする制御は、露光タイマーを使用しない、実施例1、2、3においても適用できる。

20

【0248】

尚、実施例1～6において、現像装置に現像剤担持体及び現像剤供給部材が備えられているものを使用した、現像装置の構成は特に限定されず、例えば、現像剤供給部材が設置されていない構成のものでも、本発明は適用できる。現像剤供給部材が設置されていないものについては、強制モードによる現像剤転移量は、現像剤担持体の1周分となる。

【0249】

ここで、以上に説明した画像形成装置の構成部品の寸法、材質、形状、及びその相対位置などは、特に特定の記載がない限りは、この発明の範囲をそれらのみに限定する趣旨のものではない。

30

【図面の簡単な説明】

【0250】

【図1】本発明に係る画像形成装置の一例を示す概略構成図である。

【図2】本発明に係るクリーニング部材の一例を示す概略構成図である。

【図3】本発明に係る現像装置の一例を示す概略構成図である。

【図4】本発明に係る現像剤転移制御手段の一例を示すブロック図である。

【図5】本発明に係る現像剤転移制御工程の一例を示すフローチャートである。

【図6】本発明に係る現像剤転移制御工程の他の例を示すフローチャートである。

【図7】本発明に係る現像剤転移制御手段の他の例を示すブロック図である。

40

【図8】本発明に係る現像剤転移制御工程の他の例を示すフローチャートである。

【図9】本発明に係る現像剤転移制御手段の他の例を示すブロック図である。

【図10】本発明に係る現像剤転移制御工程の他の例を示すフローチャートである。

【図11】本発明に係る現像剤転移制御工程の他の例を示すフローチャートである。

【図12】本発明に係る現像剤転移制御工程の他の例を示すフローチャートである。

【符号の説明】

【0251】

- 1 レーザスキャナユニット（露光装置）
- 2 感光ドラム（像担持体）
- 4 現像装置

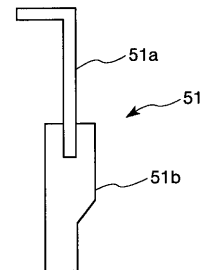
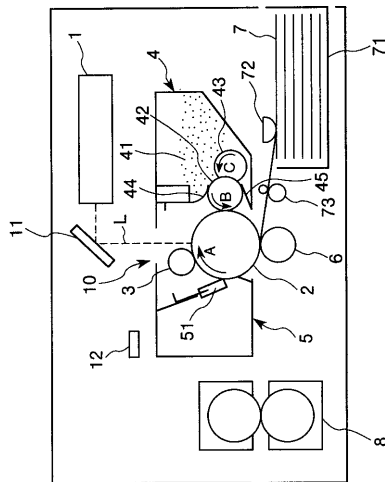
50

- 5 クリーニング装置
- 6 転写帯電器
- 1 2 環境センサ（環境検知手段）
- 1 9 露光タイマー
- 2 0 枚数カウンタ
- 2 1 制御手段（現像剤転移制御手段）
- 4 1 トナー（現像剤）
- 4 2 現像ローラ（現像剤担持体）
- 4 3 トナー供給ローラ 4 3（現像剤供給部材）
- 4 4 現像ブレード（規制部材）
- 4 6 現像高圧電源
- 4 7 現像モータ（現像駆動手段）
- 5 1 クリーニングブレード（クリーニング部材）

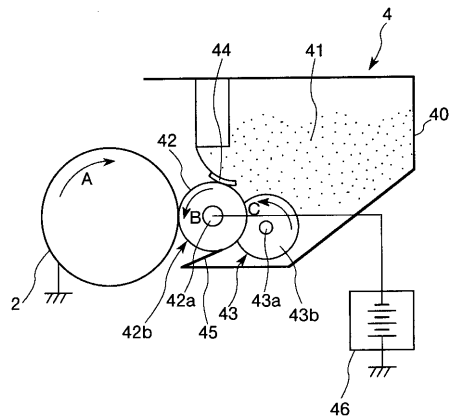
10

【図 1】

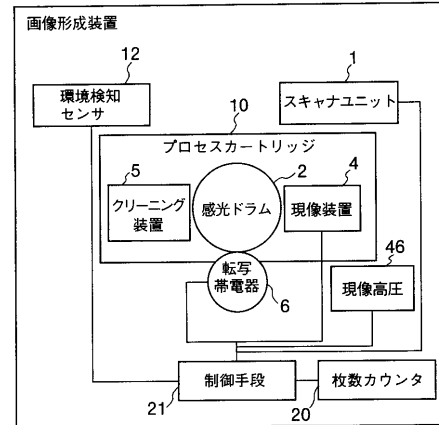
【図 2】



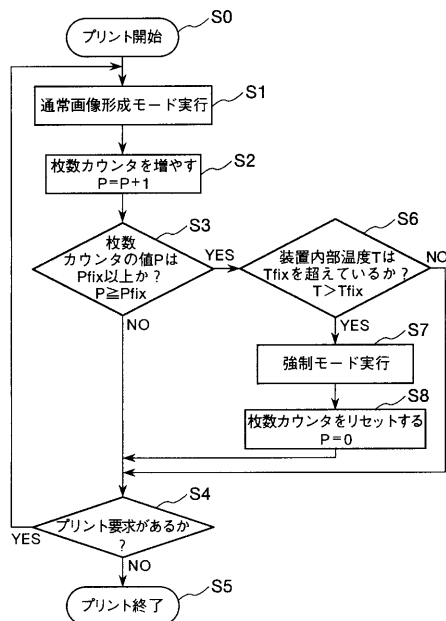
【図 3】



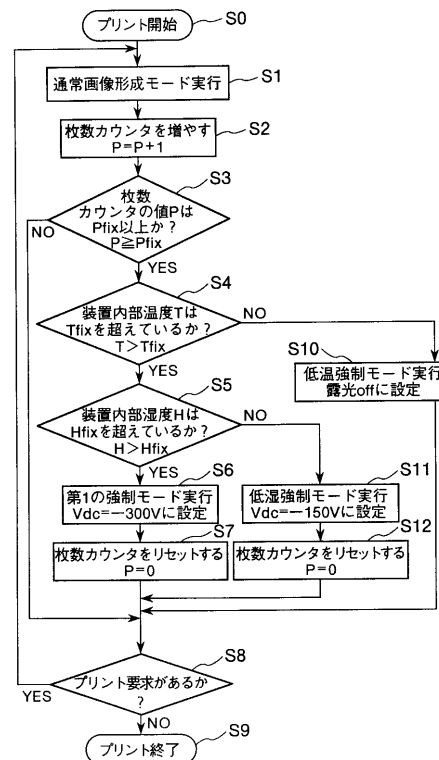
【図 4】



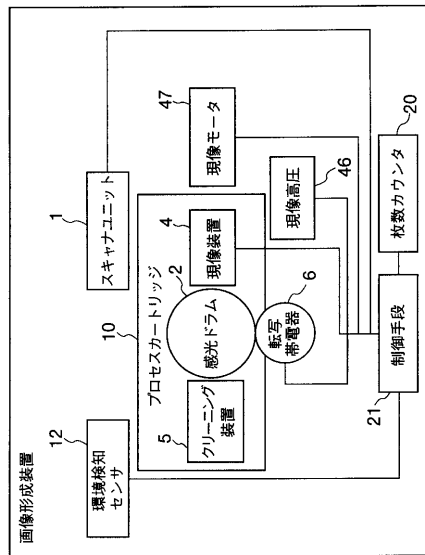
【図 5】



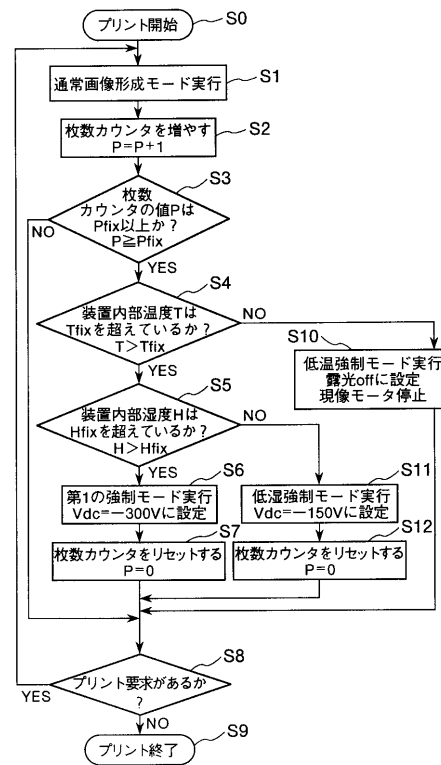
【図 6】



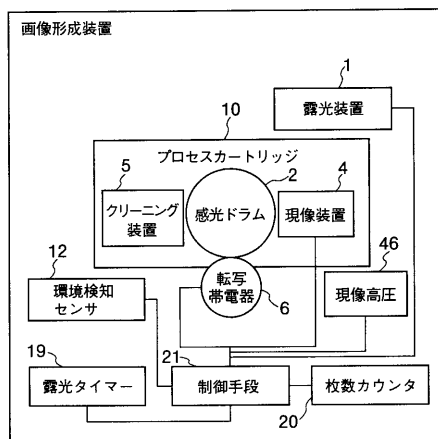
【図 7】



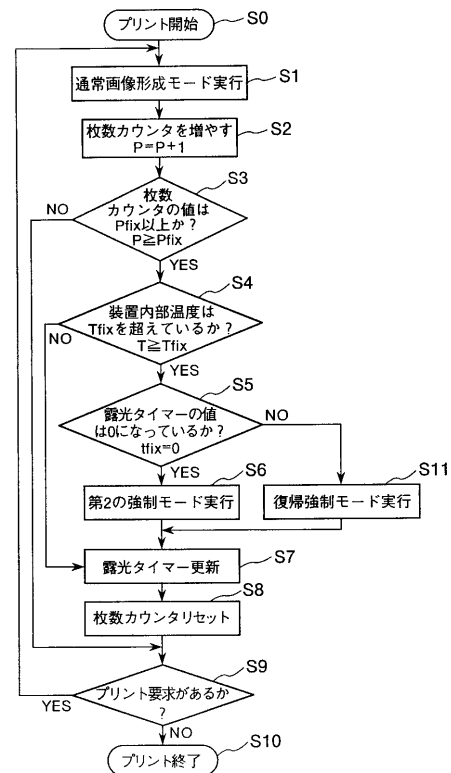
【図 8】



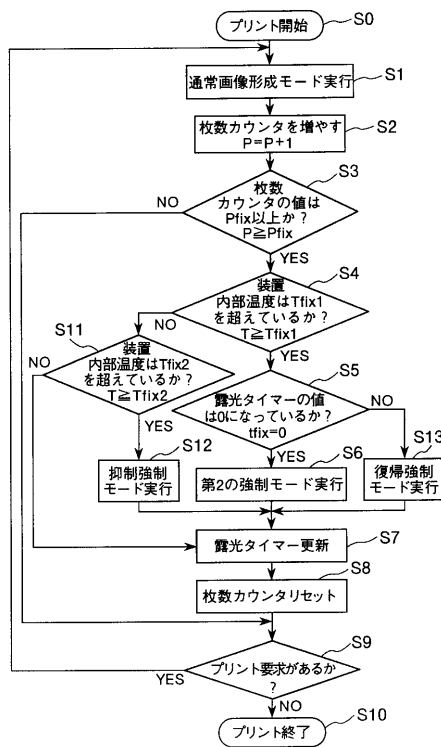
【図 9】



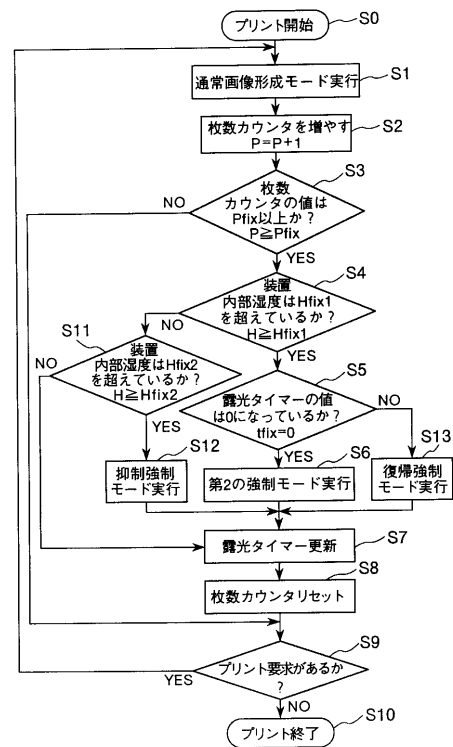
【図 10】



【図 1 1】



【図 1 2】



フロントページの続き

審査官 梶田 真也

- (56)参考文献 特開平07-287495 (JP, A)
特開2002-014589 (JP, A)
特開平02-044388 (JP, A)
特開平10-133531 (JP, A)
特開平2-24689 (JP, A)
特開2002-6710 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G03G 15/00
G03G 15/08
G03G 21/00
G03G 21/10
G03G 21/14