

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4724464号
(P4724464)

(45) 発行日 平成23年7月13日(2011.7.13)

(24) 登録日 平成23年4月15日(2011.4.15)

(51) Int.Cl.

F I

G 0 3 G 15/08 (2006.01)

G 0 3 G 15/08 1 1 2

G 0 3 G 15/08 5 0 7 E

請求項の数 7 (全 22 頁)

(21) 出願番号 特願2005-146476 (P2005-146476)
 (22) 出願日 平成17年5月19日(2005.5.19)
 (65) 公開番号 特開2006-323151 (P2006-323151A)
 (43) 公開日 平成18年11月30日(2006.11.30)
 審査請求日 平成20年5月15日(2008.5.15)

(73) 特許権者 000001007
 キヤノン株式会社
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
 (74) 代理人 100075638
 弁理士 倉橋 暎
 (72) 発明者 今村 一晴
 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 山口 誠士
 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 下村 輝秋

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】

記録媒体に画像を形成する画像形成装置において、
トナー像を形成するための現像装置と、
前記現像装置にトナーを補給する補給装置と、
前記補給装置を駆動する補給駆動装置と、
画像形成時のトナー消費量を検知する検知手段と、
前記現像装置が使用される環境において、空気に含まれる水分量を検出する水分量検出
手段と、

前記検知手段で検知した前記トナー消費量を積算して積算値を求め、前記積算値が補給
 閾値より大きくなった場合に、前記補給装置から前記現像装置に、前記補給閾値と等しい
 量のトナーが補給されるまで前記補給駆動装置を駆動させ、前記積算値から前記補給閾値
 を減じる制御手段と、

を有し、

前記制御手段は、前記補給閾値として値の異なる複数の補給閾値を選択可能であって、
 前記水分量が大きいほど、小さい前記補給閾値を選択することを特徴とする画像形成装置

。

【請求項 2】

前記制御手段は、前記画像形成装置が画像を形成した前記記録媒体の累計数が多いほど
 、小さい前記補給閾値を選択することを特徴とする請求項 1 に記載の画像形成装置。

10

20

【請求項 3】

更に前記画像形成装置は、回転可能に設けられ、前記現像装置によってトナー像が形成される像担持体を有し、

前記制御手段は、前記像担持体の累計回転数が多いほど、小さい前記補給閾値を選択することを特徴とする請求項 1 に記載の画像形成装置。

【請求項 4】

前記水分量検出手段は、前記現像装置が使用される前記環境の温度および湿度を検知するセンサを備え、前記温度および前記湿度によって、前記水分量を求めることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 5】

前記検知手段は、前記記録媒体に対して画像が形成される面積の比率に基づいて前記トナー消費量を検知することを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 6】

前記画像形成装置は、前記現像装置と前記補給装置を複数有し、前記制御手段は、前記補給装置に応じて異なる前記補給閾値を選択することを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 7】

前記画像形成装置は、前記積算値を記憶する記憶手段と、前記現像装置と、を備えたカートリッジを取り外し可能に装着することを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、例えば電子写真方式にて像担持体に潜像を形成し、この潜像を現像剤を担持搬送する現像剤担持体にて現像して現像剤像とする現像装置を備えた複写機やページプリンタ等とされる画像形成装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、画像形成装置に使用される現像装置としては、現像剤としてトナーとキャリアを含む二成分現像剤を使用した 2 成分現像方式と並んで、最近は構成のシンプルな、例えば磁性トナーのような一成分現像剤を使用した 1 成分現像方式の現像装置も増えてきた。また、長寿命やランニングコスト低減の観点から、1 成分現像方式でトナー補給する 1 成分補給方式も数多く提案されている。

【0003】

1 成分補給方式は、現像容器内のトナー量が多いので、2 成分方式ほど厳密なトナー補給制御を必要としない点において有利である。

【0004】

このような補給形式の現像装置では、画像形成により消費したトナーをトナー補給手段によって補給することによって、現像容器内のトナー量を略一定に保つような制御が行われている。現像容器内のトナー量を一定に保つ手段としては、現像容器内に弁などを設けて足りなくなった量のトナーを機械的に落とす方法、現像容器内にトナーレベルセンサーを設けて検知結果に基づいて補給する方法、などが提案されている。

【0005】

また、例えば、特許文献 1、2 になどに記載されるように、ビデオカウントを利用したトナー補給方式も実用化されている。これは、画素毎のデジタル画像信号の出力レベルを積算して出力画像の印字比率を求め、消費されるトナー量を計算して補給するものである。

【0006】

図 18 に、従来の画像形成装置の概略構成を示す。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 7 】

本例にて、画像形成装置 1 0 0 は、その概略中心部に、像担持体としてのドラム状の電子写真感光体（以下、「感光ドラム」という。）5 1 が矢印方向に回転可能に支持されている。画像形成動作が開始すると、感光ドラム 5 1 の表面を帯電手段 5 2 が一様に帯電させ、露光手段として例えばレーザー照射手段 5 3 が画像情報に対応した露光を行い、感光ドラム 5 1 表面に静電潜像が形成される。

【 0 0 0 8 】

この静電潜像は、その後、現像装置 4 により可視化され、トナー像が形成される。次いで、このトナー像は、転写手段としての、例えば転写ローラ 5 6 によって感光ドラム 5 1 と転写ローラ 5 6 との間に形成される転写電界により静電的に記録材 P 上に転写される。その後、記録材 P 上の未定着トナー像は、定着装置 5 8 によって熱及び圧力によって記録材 P 上に永久定着される。

10

【 0 0 0 9 】

また、トナー像の転写を終了した感光ドラム 5 1 の表面に残留する転写残トナーなどは、例えば、ブレード状のクリーニング部材を備えるクリーニング装置 5 7 により除去され、感光ドラム 5 1 は引き続き画像形成を行える状態となる。

【 0 0 1 0 】

現像装置 4 は、現像剤を収納する現像容器 1 0 と、現像剤担持体である現像ローラ 1 1 と、現像ローラ 1 1 に現像剤を供給する供給ローラ 1 3 と、現像ローラ 1 1 上の現像剤量を規制する現像剤規制部材 1 4 と、現像容器内の現像剤を攪拌する攪拌部材 1 5 とを有する。現像容器 1 0 の上部には現像剤補給装置 5 が設けられており、現像容器 1 0 内のトナーが少なくなると補給装置 5 から必要量のトナーを補給して、現像容器 1 0 内のトナー量を常に一定に保つ構成となっている。

20

【 0 0 1 1 】

次に、図 1 5、図 1 6、図 1 7 を用いて、ビデオカウント数計測によるトナー補給方法に関して説明する。図 1 5 はビデオカウント数を取得する装置構成のブロック図、図 1 6 はビデオカウント数取得時の説明図、図 1 7 はトナー補給動作を説明するフローチャートである。

【 0 0 1 2 】

図 1 8 の画像形成装置にて、露光装置 5 3 は、レーザスキャナー装置であって、不図示の半導体レーザと回転多面鏡（ポリゴンミラー）やレンズなどを有する。半導体レーザから放射されたレーザ光は回転多面鏡によって掃引され、f / レンズ等のレンズ及びレーザ光を像担持体たる感光ドラム 5 1 方向に指向させる固定ミラーによって感光ドラム 5 1 上にスポット結像される。かくして、レーザ光は感光ドラム 5 1 の回転軸とほぼ平行な方向（主走査方向）にドラムを走査し、静電潜像を形成することになる。

30

【 0 0 1 3 】

図 1 5 を参照すると、静電潜像となる画像は、パソコンや画像入力スキャナーなどから画像信号処理回路 3 1 を介してパルス幅変調回路 3 2 に入り、入力される画素画像信号毎にそのレベルに対応した幅（時間長）のレーザ駆動パルスを形成して露光装置 5 3 に出力される。すなわち、図 1 6 の（a）に示すように、高濃度の画素画像信号に対してはより幅の広い駆動パルス W を、低濃度の画素画像信号に対してはより幅の狭い駆動パルス S を、中濃度の画素画像信号に対しては中間の幅の駆動パルス I をそれぞれ形成する。

40

【 0 0 1 4 】

パルス幅変調回路 3 2 から出力されたレーザ駆動パルスは露光装置 5 3 に供給され、パルス幅に対応する時間だけ半導体レーザを発光させる。したがって、半導体レーザは高濃度画素に対してはより長い時間駆動され、低濃度画素に対してはより短い時間駆動されることになる。それゆえ、感光ドラム 5 1 は、高濃度画素に対しては主走査方向により長い範囲が露光され、低濃度画素に対しては主走査方向により短い範囲が露光される。つまり、画素の濃度に対応して静電潜像のドットサイズが異なる。従って、当然のことながら、高濃度画素に対するトナー消費量は低濃度画素に対するそれよりも大である。なお、図 1

50

6の(b)の低、中、高濃度画素の静電潜像をそれぞれL、M、Hで示した。

【0015】

前記パルス幅変調回路32の出力信号がANDゲート34の一方の入力に供給され、このANDゲート34の他方の入力にはクロックパルス発振器35からのクロックパルス(図16の(c)に示すパルス)が供給される。従って、ANDゲート34からは図16の(a)に示すようにレーザ駆動パルスS、I、Wの各々のパルス幅に対応した数のクロックパルス、即ち、各画素の濃度に対応した数のクロックパルスが出力される。クロックパルス数は各画像毎にカウンタ36によって積算されてCPU37に供給されてビデオカウント数が算出される。ビデオカウント数、即ち、露光面積から、画像印字比率(露光面積/紙面積)が算出される。画像形成時に消費されるトナー量は、画像印字比率とほぼ直線的な関係を示すので、画像印字比率から消費されたとと思われるトナー量を予想して、補給駆動装置38を必要時間駆動してトナー補給を行う。

10

【0016】

図17にて、従来の画像形成装置のトナー補給動作の流れを説明する。

【0017】

画像形成装置100の装置本体100Aの電源をONとした後(S1)、所定の立ち上げ準備が終了するとスタンバイ状態になる(S2)。スタンバイ状態でプリント信号を受けると、プリント動作を開始し(S3)、感光ドラム、帯電装置、現像装置などが順次起動する(S4)。各装置が落ち着く時間を見計らって、露光装置が作動して潜像を形成し、同時にビデオ(ピクセル)カウントデータの取得が開始される。潜像形成が終わると露光装置が停止し、同時にビデオカウント積算が終了してビデオカウント値が取得される(S5~S7)。

20

【0018】

画像形成装置の作動を制御するCPU37は、画像形成毎にビデオカウント値を元に、消費された、即ち、補給すべきトナー補給量を算出し、トナー補給を行う(S8、S9)。

【0019】

そして、ジョブが終了したかどうかを判断し(S10)、まだ終了しておらずに連続して行うプリントがあれば、ステップ5(S5)に戻り、画像形成装置は再び次のサイクルに入って露光装置を作動させる。ジョブの残り枚数がなければ各装置を順に停止して画像形成動作を終え(S10)、ステップ2(S2)に戻り、スタンバイ状態となる。

30

【0020】

図12は、画像印字比率と消費トナー量の関係を示したグラフである。画像印字比率と消費トナー量は、ほぼ比例関係にある。現像容器内のトナー量を一定に保つためには、補給するトナー量を消費トナー量と同じにすれば良い。図13の直線は、画像印字比率と補給すべきトナー量の関係を示したグラフである。

【0021】

上記の直線関係を用いることによって、ビデオカウント数から補給すべきトナー量を算出できる。

【0022】

ビデオカウント数が小であれば消費トナー量も少ないのでトナー補給機構を短時間駆動して少量のトナー補給を行い、ビデオカウント数が大であれば消費トナー量が多いのでトナー補給機構の駆動時間をより長い時間として多くのトナーを補給する。

40

【0023】

このような構成をとることで、消費されたトナー量に見合ったトナー量が適切なタイミングで補給されることになり、現像容器内のトナー量を常に一定に保つことが可能となる。

【特許文献1】特開平5-88554号公報

【特許文献2】特開平8-146736号公報

【発明の開示】

50

【発明が解決しようとする課題】

【0024】

しかしながら、先述の動作において、以下の問題点が生じるケースがあった。

【0025】

ベタ黒画像などの高い印字比率の画像形成が行われると、大量にトナーが消費されるため、それに伴って補給されるトナー量も多くなる。新しいトナーが現像容器内に大量に補給された場合、現像装置の帯電付与能力が充分にあるうちは特に問題が生じることはない。しかしながら、現像装置の耐久が進んで各構成パーツが劣化してきたり、高温高湿環境などでトナーの帯電性が低下している時などでは、新しいトナーが現像容器内に大量に補給されると、充分な攪拌及び帯電が追いつかなくなって、かぶりやトナー飛散などを生じ

10

【0026】

図14の例1のように、画像印字比率と補給トナー量の関係が直線になっていると、印字比率が70～100%程度の高印字比率部分でのトナー量補給量が現像装置の帯電付与能力を超えてしまって、かぶりやトナー飛散などを生じてしまうケースがあった。

【0027】

そこで、画像印字比率と補給トナー量の見直し、図14の例2に示すように直線テーブルの傾きを少なめに設定する手法、或いは、例3に示すように高印字部分の補給トナー量を例1の直線より下げて補給量を少なめに調整する手法、などをとることも知られている。

20

【0028】

図10及び図11は、100枚ごとに印字比率を5%から100%の間で変化させて、1000枚のプリントを行った時の、トナー補給量と現像容器内のトナー量の推移を前記例1、2、3に関して示したグラフである。

【0029】

また、現像容器内のトナー量狙い値（目標値）は150gとし、130gで光センサーによりトナーレベルLow警告、170gでトナーレベルHi警告を出して、トナー量復帰シーケンスを実行するようにした。

【0030】

表1を参照すると理解されるように、例1では、消費したトナー量に等しい量のトナーを毎回補給しているので、図11に示されるように現像容器内のトナーが減ることは無い。しかし、高印字時に補給されるトナー量が多すぎて、かぶりやトナー飛散などを生じてしまう問題が生じる懸念がある。

30

【0031】

例2及び例3のケースでは、高印字時のトナー補給量を少なくなるように調整しているので、高印字時でもかぶりやトナー飛散の発生を抑えることが可能となる。しかし、高印字時のトナー補給量が不足しているため現像容器内のトナー量は徐々に減っていき、現像容器内のトナーLow警告が誤って点灯したり、トナー量復帰シーケンス等を頻繁に実行せざるを得なくなってしまう。

40

【0032】

【表1】

| | かぶり | 現像容器内 トナー量Low |
|----|-----|------------------|
| 例1 | × | ○ |
| 例2 | △ | × |
| 例3 | △ | × |

【0033】

50

以上説明したように、高印字時に大量のトナーが足されることによって十分な攪拌及び帯電が出来なくなってしまう問題と、必要とされるトナー量を正確に足すことによって現像容器内のトナー量を常に一定に保つ要求を同時に解決することは非常に困難な課題であった。

【 0 0 3 4 】

従って、本発明の目的は、高印字時の補給量を十分な攪拌及び帯電が可能である量に制御すると共に、現像容器内の現像剤量をも常に一定に保ち、相反する要求を同時に解決した画像形成装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 3 5 】

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、本発明によれば、記録媒体に画像を形成する画像形成装置において、
トナー像を形成するための現像装置と、
前記現像装置にトナーを補給する補給装置と、
前記補給装置を駆動する補給駆動装置と、
画像形成時のトナー消費量を検知する検知手段と、
前記現像装置が使用される環境において、空気に含まれる水分量を検出する水分量検出手段と、

前記検知手段で検知した前記トナー消費量を積算して積算値を求め、前記積算値が補給閾値より大きくなった場合に、前記補給装置から前記現像装置に、前記補給閾値と等しい量のトナーが補給されるまで前記補給駆動装置を駆動させ、前記積算値から前記補給閾値を減じる制御手段と、
を有し、

前記制御手段は、前記補給閾値として値の異なる複数の補給閾値を選択可能であって、前記水分量が大きいほど、小さい前記補給閾値を選択することを特徴とする画像形成装置
が提供される。

【発明の効果】

【 0 0 3 9 】

本発明によれば、現像装置が使用される環境に応じて補給閾値を変化させることで、様々な環境下においても補給された現像剤が十分に帯電でき、かつ高印字印刷による現像剤不足もなくなるという効果を達成し得る。また、現像装置寿命に応じて補給閾値を変化させることで、現像装置の各パーツが劣化しても補給した現像剤が十分に帯電でき、かつ高印字印刷による現像剤不足もなくなるという効果を達成し得る。従って、現像装置状態に応じて、可能な限り大きな補給閾値を選択することで、かぶることもなく、高印字印刷での現像剤不足の懸念もなく、常に高品質な画像を得ることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 4 0 】

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。

【 0 0 4 1 】

実施例 1

図 1 に、本発明に係る画像形成装置の一実施例の概略構成を示す。本実施例の画像形成装置 100 は、先に図 18 を参照して説明した画像形成装置 100 と同様の構成とされるので、同じ構成及び機能をなす部材には同じ参照番号を付し、先の説明を援用し、詳しい説明は省略する。

【 0 0 4 2 】

つまり、本実施例にて、画像形成装置 100 は、矢印方向に回転自在とされる像担持体としてのドラム状の電子写真感光体、即ち、感光ドラム 51 を備えている。画像形成動作が開始すると、感光ドラム 51 の表面を帯電手段 52 が一様に帯電させ、露光手段として例えばレーザー照射手段 53 が画像情報に対応した露光を行い、感光ドラム 51 表面に静電潜像が形成される。画像信号処理手段によりビデオカウント取得する構成は、図 15、

10

20

30

40

50

図 16 で説明した従来の画像形成装置が有する画像信号処理手段と同様の構成とされる。従って、本実施例において露光手段及び画像処理手段についての説明は、先の説明を援用し、ここでの再度の説明を省略する。

【0043】

感光ドラム 51 上の静電潜像は、現像装置 4 により可視化されて、可視像、即ち、トナー像とされる。このトナー像は、転写手段としての、例えば転写ローラ 56 によって記録材 P 上に転写される。その後、記録材 P 上の未定着トナー像は、定着装置 58 によって熱及び圧力によって記録材 P 上に永久定着される。

【0044】

また、トナー像の転写を終了した感光ドラム 51 の表面に残留する転写残トナーは、例えば、ブレード状のクリーニング部材を備えるクリーニング装置 57 により除去され、感光ドラム 51 は引き続き画像形成を行える状態となる。

10

【0045】

現像装置 4 は、現像剤 D を収納する現像容器 10 と、現像剤担持体である現像ローラ 11 と、現像ローラ 11 に現像剤を供給する供給ローラ 13 と、現像ローラ 11 上の現像剤量を規制する現像剤層厚規制部材 14 と、現像容器内の現像剤を攪拌する攪拌部材 15 とを有する。本実施例にて用いられる現像剤 D は、負帯電性の非磁性一成分現像剤（以下、「トナー」という。）である。

【0046】

現像容器 10 の上部には現像剤補給装置 5 が設けられており、現像容器 10 内のトナーが少なくなると補給装置 5 から必要量のトナーを補給して、現像容器 10 内のトナー量を常に一定に保つ構成とされる。

20

【0047】

次に、本実施例による現像装置 4 の概略構成とその近傍の構成について、更に詳しく説明する。

【0048】

本実施例によると、現像容器 10 は、感光ドラム 51 と対向する側の一部が開口しており、この開口部から一部露出するように現像剤担持体としての現像ローラ 11 が矢印方向に回転可能に現像容器 10 に支持されて、所定の当接圧にて感光ドラム 51 に当接している。現像ローラ 11 は、カーボンなどの導電剤を分散させた体積抵抗率が $10^2 \text{ } \Omega \cdot \text{cm} \sim 10^{10} \text{ } \Omega \cdot \text{cm}$ のシリコン、ウレタンなどの低硬度のゴム材或は発泡体、及びその組み合わせにより構成された外径 16 mm の半導電性弾性体ローラである。

30

【0049】

現像剤供給及び回収手段としての供給ローラ 13 はスポンジからなる外径 16 mm の弾性ローラであり、現像ローラ 11 に当接して配置される。

【0050】

現像容器 10 の開口部と反対側の奥部に現像剤攪拌及び搬送手段としての攪拌パドル 15 が矢印方向に回転可能に設けられ、現像容器 10 内のトナーを攪拌すると共に現像ローラ 11 と後述の供給ローラ 13 との当接部近傍の領域へとトナーを搬送している。搬送されたトナーは、供給ローラ 13 の矢印方向の回転に伴い、当接する現像ローラ 11 との摺擦に伴う摩擦帯電により、トナーに電荷が付与される。電荷が付与された現像剤は、帯電電荷によって現像ローラ 11 からの鏡映力を受けて現像ローラ 11 上へと供給される。

40

【0051】

現像容器 10 には、現像ローラ 11 に加圧するように現像剤層厚規制部材としてのブレード 14 が設けられている。ブレード 14 は SUS で作製される板ばねであり、弾性範囲内で曲がった状態で所定の当接圧にて現像ローラ 11 と当接する。現像ローラ 11 上に供給されたトナーは、このブレード 14 によって層厚規制と電荷付与されて、現像ローラ 11 上にトナーの薄層が形成され、現像領域へと供給される。

【0052】

現像には寄与せず、現像ローラ 11 上に更に担持されたままのトナーは、供給ローラ 1

50

3 による摺擦で現像ローラ 1 1 上から剥ぎ取られ、その一部は新たに供給ローラ 1 3 上に供給されたトナーと共に再び供給ローラ 1 3 によって現像ローラ 1 1 上へと供給され、残りは現像容器 1 0 内へと戻される。

【 0 0 5 3 】

尚、本実施例では、供給ローラ 1 3 は現像剤供給及び回収手段として 2 つの機能を兼ねているが、本発明はこれに限定されるものではなく、現像剤供給手段と現像剤回収手段とを別個に設けることも可能である。

【 0 0 5 4 】

現像剤補給手段としての補給装置 5 は、画像形成装置 1 0 0 の装置本体 1 0 0 A に対して着脱自在に構成され、内部には補給用のトナーを収めており、補給装置 5 を随時交換することによって、画像形成装置にトナーを供給する仕組みである。

10

【 0 0 5 5 】

補給装置 5 の内部には、トナーを解すための攪拌部材 6 と、補給装置 5 から現像装置 4 にトナーを補給するための補給ローラ 7 が配置されている。また、補給装置 5 には、補給駆動装置 3 8 からの補給指令により、所定駆動時間当たり一定量のトナーを現像装置 4 に補給できる構成とされている。

【 0 0 5 6 】

本実施例の画像形成装置 1 0 0 にて、プロセススピード、即ち、感光ドラム 5 1 の周速は 150 mm / sec であり、これに対する現像ローラ 1 1 の周速は 225 mm / sec である。

20

【 0 0 5 7 】

トナー補給制御は、基本的にはビデオカウントに基づく方法を用いるのだが、現像容器 1 0 内にはトナー量を直接検知する手段も設けられており、万が一にビデオカウントに基づくトナー補給の計算が合わずに、現像容器内がトナーで溢れそうになったり、不足して画像が出なくなってしまう事態を事前に回避できるようにしている。

【 0 0 5 8 】

現像装置 4 の現像容器 1 0 内には攪拌部材 1 5 が矢印方向に回転可能に設けられ、現像容器 1 0 内のトナーと補給装置 5 から補給されるトナーを攪拌する攪拌領域を形成している。

【 0 0 5 9 】

30

また、攪拌領域を挟んだ現像容器 1 0 及びその外側には、攪拌領域のトナー面の高さを検知するための光学方式のトナー面検知手段 1 6 が配置されている。トナー面検知手段 1 6 は、発光素子 1 6 a、光が透過する窓 1 6 b、受光素子 1 6 c を備え、攪拌部材 1 5 の回転に伴って現像容器内のトナー面 D_s が変化するときの光の透過時間の割合を測定し、攪拌領域におけるトナー面 D_s の高さ情報を得ている。直接検知手段 1 6 として、本実施例では光検知方式を使用した。が、ピエゾセンサーなどによる方式でも良い。

【 0 0 6 0 】

画像形成装置本体 1 0 0 A には、周囲の温度・湿度を検知することができる環境センサ 2 0 0 が装着されており、得られた温度・湿度の値から絶対水分量に換算することができる。現像装置 4 の周囲の環境状態を認知することができる。

40

【 0 0 6 1 】

又、本実施例では、装置本体 1 0 0 A に設けられた制御手段である CPU 3 7 に設けた記憶手段（図示せず）に、現像装置の寿命情報として印刷枚数情報、トナー消費量情報、更には、トナー補給量情報などを格納する。

【 0 0 6 2 】

本発明のトナー補給制御によれば、印字比率から算出される画像形成時の消費トナー量（ t_1 ）を積算して補給積算値（ t_2 ）を算出し、この補給積算値（ t_2 ）が補給閾値（ t_3 ）に対して、

$$t_2 > t_3$$

となった時にトナー補給装置が作動し、トナー補給を行い、積算値（ t_2 ）から補給閾値

50

(t_3)を減算する。このとき、補給閾値(t_3)は、現像装置4の周囲の環境状態及び現像装置4の寿命情報を併用して、或いは、少なくともいずれかの情報に基づいて、可変とされる。

【0063】

次に、本実施例におけるトナー補給制御について詳しく説明する。

【0064】

本発明のトナー補給制御は、ビデオカウンタが算出した補給すべき消費トナー量(t_1)を直接的に補給せずに、一旦積算値(t_2)として、装置本体100Aに設けられたCPU37の記憶手段に蓄える。さらに、トナー補給装置が一回の動作で補給する量を現像器寿命情報と環境情報を併用して、或いは、少なくともいずれかの情報に基づいて、補給閾値(t_3)に関連した情報であるトナー補給量補正係数()を決定した後、補給閾値(t_3)を補正係数()で補正し、補正後の補給閾値(t_4)を決定する。補給すべきトナー量の積算値(t_2)が補正後の補給閾値(t_4)を超えた時に、トナー補給装置を1回動作させるようにしたことを特徴とする。

【0065】

次に、本実施例で用いたパラメータの一覧を下記に示す。

- ・ A : 感光ドラム上に現像されたトナー量 0.6 mg/cm^2
- ・ S : 紙の面積 (A4紙サイズ) $21.0 \times 29.7 \text{ cm}$
- ・ R : ビデオカウンタより算出される画像印字比率 $0 \sim 100\%$
- ・ t_1 : 紙1枚当たり補給すべきトナー量 (= 紙1枚当たりで消費されたトナー量)

$$t_1 = A * S * R$$

であり、 t_1 が取りうる範囲は $0 \sim 374 \text{ mg}$

- ・ $t_{1\text{max}}$: 印字比率Rが最大時の消費トナー量 374 mg
- ・ t_2 : 積算トナー量
- ・ t_3 : 補給閾値 (= トナー補給装置が一回の作動で補給するトナー量)
- ・ : トナー補給量補正係数
- ・ t_4 : 補正後補給閾値 ($t_4 = t_3 * \text{補正係数}$)
- ・ Pa : プリント枚数
- ・ L : 現像器寿命枚数

トナーの乗り量(A)や紙の面積(S)は、画像形成装置の紙サイズ検知やトナーパッチ濃度検知によって随時修正される性格の数値であるが、本実施例での検討では影響因子を少なくするために固定値とした。

【0066】

ここで、図2のフローチャートを用いてトナー補給動作の流れを説明する。

【0067】

画像形成装置の本体の電源ONとした後(S1)、所定の立ち上げ準備が終了するとスタンバイ状態(S2)になる。

【0068】

スタンバイ状態でプリント信号を受けると、本体に装着された温湿度検知手段である環境センサ200により温度・湿度を求め、その値から絶対水分量に換算し、絶対水分量が $18.0 \text{ [g/kg (760 mmHg)]}$ より高い時は、高温多湿環境とみなし、絶対水分量が $5.8 \text{ [g/kg (760 mmHg)]}$ 未満のときは低温低湿環境とみなし、環境情報を判断する(S3)。

【0069】

また、本実施例ではCPU37のメモリー内に記憶されている印刷枚数情報(Pa)を読み取り(S4)、現像器寿命枚数(L)と現在の印刷枚数(Pa)により $[100 - (Pa * 100) / L]$ を換算し、現像装置の残り寿命を求める(S5)。そして、現像装置の状態を示す環境情報と現像装置寿命情報を併用して、或いは、少なくともいずれかの情報を用いて補正係数の値()を決定する。

【0070】

10

20

30

40

50

補正係数()が得られたら、補給閾値(t_3)と補正係数()を掛け合わせた補正後の補給閾値(t_4)を算出し、この補正後の補給閾値(t_4)に相当するトナー量を1回の補給動作で補給する量とする(S 6)。

【 0 0 7 1 】

その後、プリント動作を開始し、感光ドラム、帯電装置、露光装置などが順次起動する(S 7)。各装置が落ち着く時間を見計らって、露光装置が作動して潜像を形成し(S 8)、同時にビデオ(ピクセル)カウントデータの取得が開始される。潜像形成が終わると露光装置が停止し(S 9)、同時にビデオカウント積算が終了してビデオカウント値が取得される(S 1 0)。

【 0 0 7 2 】

C P U 3 7 は、ビデオカウント値を元に、消費された、即ち、補給すべきトナー補給量(t_1)を算出し、補給積算値(t_2)を計算する(S 1 1、S 1 2)。

【 0 0 7 3 】

次いで、補給積算値(t_2)と補正後補給閾値(t_4)の比較を行う(S 1 3)。補給積算値(t_2) 補給閾値(t_4)であれば、補給は行わない。補給積算値(t_2) > 補給閾値(t_4)であれば、補給閾値(t_4)に相当する量のトナー補給を一回行い、補給積算値(t_2)から補給した量である補給閾値(t_4)を減算して、残りは継続して積算を続ける(S 1 4、S 1 5)。

【 0 0 7 4 】

補給閾値(t_3)補正後のトナー量(t_4)を補給するには、補給駆動装置 3 8 を構成する補給モータの回転数を制御することで実行する。

【 0 0 7 5 】

図 4 に補給モータ 3 8 の回転数と補給量の関係を示す。補給モータ 3 8 の 2 回転で 4 0 0 m g の補給を行い、また補給モータ 3 8 の 1 回転では半分の 2 0 0 m g の補給を行う。また、0 . 2 回転で 4 0 m g の補給を行っていることから、補正係数()に応じて補給モータ 3 8 の回転数を制御することで狙いの補給量を得ることができる。

【 0 0 7 6 】

尚、本実施例においては、 = 1 としたとき 4 0 0 m g のトナー補給を行うように設定した。

【 0 0 7 7 】

次いで、ジョブが終了したかどうかを判断し(S 1 6)、まだ終了しておらずに連続して行うプリントがあれば、ステップ 8 (S 1 6)に戻り、画像形成装置は、再び次のサイクルに入って露光装置を作動させる。ジョブの残り枚数がなければ各装置を順に停止して画像形成動作を終え(S 1 7)、ステップ 2 (S 2)に戻り、スタンバイ状態となる。

【 0 0 7 8 】

上記補正後の補給閾値(t_4)を(t_{1max})よりも小さく設定することによって、高印字時の補給量を少なくすることができるため、補給トナーが一度に大量に足されて攪拌及び帯電不足によるかぶりなどを防止することが可能となるが、補給閾値(t_4)をあまりにも小さくしてしまうと、攪拌及び帯電不足によるかぶりなどには有利なものの、高印字時に補給し切れなくなる量が増えてしまう。その結果、現像容器内のトナー量が減ってしまい、トナー量復帰シーケンスなどを行わなくてはならなくなってプリンターのパフォーマンスが低下してしまう。

【 0 0 7 9 】

ところで、かぶりを起こさずに補給できるトナー量の最大値は、耐久状況や環境など現像装置の作動状態により異なる。何故ならば、環境が変化することによって空気中の絶対水分量が異なりトナーの帯電性が異なってくること、また、印刷枚数が進むに従って現像装置を構成している各パーツが劣化し、トナーに対して帯電付与能力が減衰してしまうからである。

【 0 0 8 0 】

そこで、かぶりと高印字の補給不足を両立させるためには、かぶりを起こさない範囲で

10

20

30

40

50

補給閾値（ t_3 ）を可能な限り大きな値とすることが必要である。すなわち、耐久や環境で補給閾値（ t_3 ）を補正し、かぶりを起こさない範囲で補給閾値（ t_3 ）を可能な限り大きな値にすることで、高印字の補給不足とかぶりを両立可能とする。

【0081】

このような観点から、最適な補給量を決定するために、環境違いによって補正係数（ α ）を変化させて現像装置寿命まで印刷した時のかぶりレベルを調べた。その結果を表2に示す。

【0082】

【表2】

5.8～18.0[g/kg(760mmHg)]

| NN | | 印刷枚数 | | | | | |
|------|----------|---------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 補正係数 | α | 1～10000 | 10000～20000 | 20000～25000 | 25000～30000 | 30000～35000 | 35000～40000 |
| | 1 | ○ | △ | △ | △ | × | × |
| | 0.9 | ○ | △ | △ | △ | × | × |
| | 0.8 | ○※ | ○※ | △ | △ | △ | × |
| | 0.7 | ○ | ○ | ○※ | ○※ | △ | △ |
| | 0.6 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○※ | ○※ |
| | 0.5 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |

※最適な最大値

5.8 [g/kg(760mmHg)] 以下

| LL | | 印刷枚数 | | | | | |
|------|----------|---------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 補正係数 | α | 1～10000 | 10000～20000 | 20000～25000 | 25000～30000 | 30000～35000 | 35000～40000 |
| | 1 | ○ | ○ | △ | △ | × | × |
| | 0.9 | ○ | ○ | ○ | △ | △ | × |
| | 0.8 | ○※ | ○※ | ○※ | ○※ | △ | △ |
| | 0.7 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○※ | ○※ |
| | 0.6 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| | 0.5 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |

※最適な最大値

18.0 [g/kg(760mmHg)] 以上

| HH | | 印刷枚数 | | | | | |
|------|----------|---------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 補正係数 | α | 1～10000 | 10000～20000 | 20000～25000 | 25000～30000 | 30000～35000 | 35000～40000 |
| | 1 | △ | △ | △ | △ | × | × |
| | 0.9 | △ | △ | △ | △ | × | × |
| | 0.8 | ○※ | △ | △ | △ | △ | × |
| | 0.7 | ○ | ○※ | ○※ | △ | △ | × |
| | 0.6 | ○ | ○ | ○ | ○※ | ○※ | △ |
| | 0.5 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○※ |

※最適な最大値

かぶり×：紙上かぶりが問題となるレベル

△：紙上では問題とならないが、潜像担持体上に
かぶりトナーがいるレベル

○：紙上かぶりが問題とならないレベル

【0083】

まず、現像装置寿命を4万枚と定義したカートリッジで絶対水分量が $5.8 [g/kg (760 mmHg)] \sim 18.0 [g/kg (760 mmHg)]$ の範囲であった場合(NN)において、現像装置寿命の半分の2万枚までは $= 0.8$ とし、2万~3万枚までは $= 0.7$ とし、それ以降は寿命まで $= 0.6$ とし印刷枚数に応じて段階的に()を変化させていくことが、かぶりもなく、トナー量の大幅な減少も無い最も好ましい補給閾値 t_3 の補正であるといえる。

【0084】

絶対水分量が $5.8 [g/kg (760 mmHg)]$ 未満の場合(LL)、トナーが非常に帯電しやすい環境であるために、現像装置寿命後半(印刷枚数3万枚ほど)から $= 0.7$ で補給閾値(t_3)を補正すると良い。

10

【0085】

また、絶対水分量が $18.0 [g/kg (760 mmHg)]$ より高い場合(HH)、空気中の水分量が非常に多いことからトナーが帯電しにくくなっている状態であり、現像装置寿命前半からでも補給閾値(t_3)を補正する必要がある。現像装置寿命初期は $= 0.8$ で良いが、1万枚を印刷したら補正を実行し、 $= 0.7$ とする。その後、1万枚おきに段階的に補正を実行し、現像寿命後半では最終的に $= 0.5$ とし補正係数の下限値に設定する。このことによって、各パーツが印刷によって劣化したとしても、トナーが帯電できるレベルに補給量を制御することによって絶対水分量の多い高温多湿環境においても、トナー全体が均一に帯電しやすくなる。

【0086】

20

このようにして、図3に示すように、各環境や現像装置残り寿命に応じて補給量補正係数()を決定し、補正後補給閾値(t_4)を最適化することで、高品質な画像を得ることができる。

【0087】

本実施例の構成を用い、現像装置の耐久寿命である4万枚の耐久試験を行ったが、補給トナーの混合不良による濃度ムラ、カブリは発生せず、良好な画像を維持することが出来た。

【0088】

このように、環境と現像装置残り寿命の情報を併用して、かぶらない範囲内で可能な限り補給閾値(t_3)を大きな値に設定することで、いかなる環境でも、現像装置寿命末期においても補給されたトナーを均一に帯電しやすくすることでかぶりを抑制することができ、現像装置のトナー消費量抑制にも繋がる。かつ、現像装置内のトナー量が一時的にでも大きく減少するという状態を軽減することができる。

30

【0089】

従って、高印字時に大量のトナーが足されることによって十分な攪拌及び帯電が出来なくなってしまう問題と、必要とされるトナー量を正確に足すことによって現像器内のトナー量を常に一定に保つ要求を同時に解決することが可能となり、環境差に応じたトナー補給問題と、各パーツ劣化における補給トナー未帯電問題を解消することができ、現像装置寿命全般を通して高品質な画像を得ることができる。

【0090】

40

尚、本実施例では、補給モータ38の回転数によって補正係数()を設定したが、補正係数()はこの限りでなく、補給モータ38の性能に応じて更に細かく設定しても良いし、寿命の長い現像装置の場合は補正係数()をさらに大きめに設定してもよい。

【0091】

また、本実施例では、現像装置寿命を判断する手段として、印刷枚数を用いたが、寿命判断方法としてはこの限りでなく、感光ドラムの回転数などを用いてもよい。

【0092】

なお、本実施例は、現像剤としてトナーとキャリアとを含む二成分現像剤を使用した場合にも適用し得るものであるが、本発明の原理を従来の二成分現像剤を使用した現像装置における現像剤補給方式に応用した場合には、そもそも二成分現像剤を使用した現像装置

50

内にあるトナー量が少ないので、補給すべきトナーは直ちに補給しないと、すぐに濃度低下を起こしたり、チャージアップしたりしてしまうことが予想される。

【0093】

従って、本実施例は、現像容器内にある程度のトナー量があり、高印字画像形成時に現像容器内のトナー量が一時的に減少しても、少し遅れて補給してやることで通算の収支が合えば大丈夫という一成分現像剤を使用した現像装置における現像剤補給方式の特性を利用しているため、1成分補給方式の現像装置に用いることが望ましい。

【0094】

実施例2

本実施例は、画像形成装置に対して、少なくとも現像装置を含む画像形成のためのプロセス手段を一体化して着脱可能なカートリッジとして構成し、カートリッジには、記憶手段として不揮発性メモリを取り付け、この不揮発性メモリに、印刷枚数情報や、トナー消費量情報、トナー補給量情報などを記憶させ、また、積算値(t2)、補給閾値(t3)、補給補正係数()の情報をも格納するようにした、ことが特徴である。

10

【0095】

本実施例の画像形成装置の概略構成や、基本動作は実施例1と同様であるので、実施例1の説明を援用し、重複する説明は省略する。以下に、本実施例の特徴部を構成するカートリッジについて説明する。

【0096】

図5は、本実施例で使用するカートリッジの概略構成を示す。

20

【0097】

本実施例にて、カートリッジ30は、実施例1で説明した、感光ドラム51と、画像形成のために感光ドラム51に作用するプロセス手段としての、帯電ローラ52と、現像装置4と、クリーニング装置17とを一体化してカートリッジとして形成し、画像形成装置本体100Aに対して着脱自在に構成した。勿論、現像装置のみをカートリッジとして、画像形成装置に着脱可能とすることも可能である。特に、カートリッジとしては、感光ドラム51と、少なくとも上記プロセス手段としての現像装置4とが一体化されたカートリッジ、所謂、プロセスカートリッジが広く使用されている。

【0098】

本実施例によると、カートリッジ30には、不揮発性メモリのような記憶手段39が設けられる。

30

【0099】

図6は、本実施例の画像形成装置100の構成をブロック図で示す。ビデオカウントを取得する画像信号処理手段の構成は、実施例1と同様である。つまり、図15、図16で説明した従来の画像形成装置が有する画像信号処理手段と同様の構成とされる。

【0100】

ただ、図6に示すように、本実施例では、CPU37がトナー補給量積算値t2を算出する際に、カートリッジ30の不揮発性メモリ39に収納されている積算値t2を読み出したのちに演算を行うこと、また新たに算出した積算値t2は随時不揮発性メモリ39に上書き収納することを特徴とする。

40

【0101】

図8はカートリッジ30の不揮発性メモリ39の記憶状態を示している。不揮発性メモリ39に対しては画像形成装置100のCPU37によって情報の書込み及び読み出しが行われる。不揮発性メモリ39には記憶領域が設けられており、本実施例の場合は補給積算値情報(t2)を記憶する記憶領域39a、補給閾値情報(t3)を記憶する記憶領域39b、補正係数情報()を記憶する記憶領域39cが設けられている。

【0102】

つまり、図7に、本実施例のフローチャートを示すが、実施例1で説明したフローチャートと同様であり、ただ、実施例1では、ステップ11及びステップ12において、画像形成装置の作動を制御するCPU37が、画像形成毎にビデオカウント値を元に補給すべ

50

きトナー補給量 t_1 算出し、このトナー補給量 t_1 が積算された補給すべきトナー補給量である補給積算値 t_2 を計算し (S 1 1、S 1 2)、次いで、補給積算値 t_2 と補正された補給閾値 t_4 の比較を行う (S 1 3)、構成とされていた。

【0103】

これに対して、本実施例では、図示するように、ステップ 7、ステップ 1 2 - 1 ~ ステップ 1 2 - 4 を備え、CPU 3 7 は、実施例 1 と同様に、画像形成毎にビデオカウント値を元に補給すべきトナー補給量 t_1 算出する (S 1 1)。また、一方、トナー補給量積算値 t_2 を算出する際に、先ず、カートリッジ 3 0 の不揮発性メモリ 3 9 に収納されている前回の画像形成までの積算されている積算値 t_2 を読み出し (S 1 2 - 1)、また、印刷枚数 P_a を P_a' に更新し (S 1 2 - 2)、そして、新しい補給積算値 t_2 を計算する (S 1 2 - 3)。次いで、この最新の補給積算値 t_2 と不揮発性メモリに記憶されている補正係数情報 () を用いて補正した補正後の補給閾値 t_4 の比較を行う (S 1 3)。また、この新たに算出した積算値 t_2 及び更新した印刷枚数 P_a' は、カートリッジ 3 0 の不揮発性メモリ 3 9 に上書き収納する (S 1 2 - 4)。

10

【0104】

図 7 に示す、本実施例のフローチャートに示すトナー補給動作の流れは、上記ステップ 1 2 - 1 ~ ステップ 1 2 - 4 の動作を除けば、実施例 1 にて図 2 を参照して説明したフローチャート及びトナー補給動作と同じであるので、同じステップには同じ参照番号を付し、実施例 1 の説明を援用し、ここでの再度の説明を省略する。

20

【0105】

本実施例によると、実施例 1 と同様の作用効果を達成し得ると共に、更に、上記構成とすることで、不揮発性メモリ 3 9 にトナー補給量情報である積算値 t_2 、更には、印刷枚数情報、トナー消費量情報、などが必ず現像容器と共に付いて回ることになり、例えば高印字画像形成中で積算値が大きく貯まっている最中に、画像形成装置から現像装置が取り出されてしまうようなことがあっても、その現像容器は不揮発性メモリと共に足されるべきトナー量を記憶しているので、再び画像形成装置にセットされた時に、足されるべきトナー量の一時的な不足分を取り返すことができ、現像容器内のトナー量が減少したり、おかしくなってしまうようなことが無くなる。

【0106】

こうして、実施例 1 で説明した補給制御を、現像装置が着脱された場合においても、確

30

【0107】

また、このようなカートリッジ形態をとることで、構成部品の交換を容易に行うことができるようになり、画像形成装置のメンテナンス性が格段に向上する。また、カートリッジを交換することで、電子写真の重要な構成部品が新品に交換されるため、常に高品質な画像を保つことができる。

【0108】

また、本実施例にて、種類の異なる、例えば、赤色カートリッジと黒色カートリッジといったように色の異なる現像剤を収納したカートリッジに固有の補給閾値 t_3 及び補正係数 を持たせことができ、この場合には、実施例 1 と同様の作用効果を達成し得ると共に、カートリッジ製造状況に応じて最適な補給閾値 t_3 及び補正係数 を個別に設けることができ、常に最適な補給閾値にて画像形成装置を運用することが可能となる。

40

【0109】

実施例 3

本実施例は、複数のプロセスカートリッジを搭載したカラー画像形成装置に、上記実施例 2 で説明した動作を搭載し、さらに、プロセスカートリッジの不揮発性メモリに補給閾値 (t_3) と補給補正係数 () を記憶させるようにしたことが特徴である。更には、実施例 2 と同様に、この不揮発性メモリに、印刷枚数情報や、トナー消費量情報、トナー補給量情報などをも格納させることができる。

【0110】

50

図 9 に、本実施例のタンデム型中間転写方式のカラー画像形成装置の一例を示す。本実施例にて、画像形成装置 100 は、画像形成装置本体 100 A 内に 4 つの画像形成部、即ち、画像形成ステーション P (P Y、P M、P C、P B k) が画像送り方向に直列に並置されている。各画像形成ステーション P (P Y、P M、P C、P B k) は、それぞれ像担持体であるドラム状の電子写真感光体、即ち、感光ドラム 51 (51 Y、51 M、51 C、51 B k)、帯電手段としての帯電ローラとされる帯電装置 52 (52 Y、52 M、52 C、52 B k)、露光手段としてのレーザービームスキャナユニットとされる露光装置 53 (53 Y、53 M、53 C、53 B k)、現像手段としての現像装置 4 (4 Y、4 M、4 C、4 B k)、クリーニング手段としてのクリーニングブレードなどを有したクリーニング装置 57 (57 Y、57 M、57 C、57 B k)、及び 1 次転写手段としての転写ローラとされる 1 次転写装置 56 (56 Y、56 M、56 C、56 B k) を備えている。

10

【0111】

各画像形成ステーション P (P Y、P M、P C、P B k) を構成する、感光ドラム 51 (51 Y、51 M、51 C、51 B k)、帯電装置 52 (52 Y、52 M、52 C、52 B k)、現像装置 4 (4 Y、4 M、4 C、4 B k)、及び、クリーニング装置 57 (57 Y、57 M、57 C、57 B k)、は一体化されカートリッジ 30 (30 Y、30 M、30 C、30 B k) を構成している。本実施例におけるカートリッジ 30 は、図 5 を参照して実施例 2 で説明したカートリッジ 30 と同じ構成とされる。

【0112】

また、実施例 1 と同様の補給装置 5 (5 Y、5 M、5 C、5 B k) が画像形成装置に交換可能に配されている。各プロセスカートリッジ 30 内の感光ドラム 51、現像装置 4、帯電装置 52 等の構成、動作等は実施例 1、2 と同じ構成及び機能を有している。従って、実施例 1、2 で行ったカートリッジ 30 及びトナー補給装置 5 と同じ構成及び機能をなす部材には同じ参照番号を付し、実施例 1、2 の説明を援用し、ここでの再度の説明は省略する。

20

【0113】

また、ビデオカウントを取得する画像信号処理手段の構成は、実施例 1 で説明した、即ち、図 15、図 16 で説明した従来の画像形成装置が有する画像信号処理手段、並びに、図 6 で説明した実施例 2 と同様の構成とされるので、実施例 1、2 の説明を援用し、ここでの再度の説明は省略する。

30

【0114】

本実施例の画像形成装置では、各画像形成ステーション P (P Y、P M、P C、P B k) の感光ドラム 51 (51 Y、51 M、51 C、51 B k) と 1 次転写装置 52 (52 Y、52 M、52 C、52 B k) との間を通るように、ベルト状の中間転写体である中間転写ベルト 61 が支持ローラ 62 a、62 b、63 c にて巻回張設されて矢印方向に移動可能に配置されている。

【0115】

本実施例においても、画像形成装置本体 100 A の上方部には、露光装置 53 を構成する光源装置及びポリゴンミラーなどが設置されており、感光ドラム 51 (51 Y、51 M、51 C、51 B k) 上に画像信号に応じた静電潜像が形成される。

40

【0116】

現像装置 4 (4 Y、4 M、4 C、4 B k) には、それぞれイエロー、マゼンタ、シアン及びブラックの非磁性トナーからなる一成分現像剤が所定量充填されており、現像ローラ 11 (11 Y、11 M、11 C、11 B k) にて感光ドラム 1 上の潜像を順次各色のトナーで現像してトナー像を形成し、中間転写ベルト 61 上に 1 次転写される。

【0117】

さらに、転写材カセット (図示せず) に収容された転写材 P が 2 次転写手段である 2 次転写装置としての 2 次転写ローラ 63 へ搬送され、中間転写ベルト 61 上に担持されたトナー像は転写材 P へ 2 次転写される。トナー像が転写された転写材 P は、定着装置 (図示せず) にて加熱及び加圧によりトナー像を定着した後、フルカラー画像として装置外に排

50

出される。

【0118】

また、転写材Pへの2次転写位置から中間転写ベルト進行方向下流には中間転写ベルト61表面に付着したかぶりトナーや2次転写残トナー等をクリーニングするために中間転写ベルトクリーニング装置64が配置されている。

【0119】

一方、感光ドラム51(51Y、51M、51C、51Bk)上に残留した1次転写残トナー等は、感光ドラムクリーニング装置57(57Y、57M、57C、57Bk)により清掃される。

【0120】

このようなフルカラー画像形成装置においては、多色の画像が一枚の紙に重なるため、かぶりやに対して、モノクロ機種よりもはるかに高いレベルが要求されるのであるが、本実施例のトナー補給方法は、このようなフルカラー画像形成装置にも、より好適に用いることが出来る。

【0121】

特に、補給閾値 t_3 及び補正係数 を各プロセスカートリッジ30(30Y、30M、30C、30Bk)の不揮発性メモリ39(39Y、39M、39C、39Bk)に収納したことで、各現像装置に固有の補給閾値 t_3 及び補正係数 を持たせることが可能となった。

【0122】

従って、本実施例では、実施例1、2と同様の作用効果を達成することができ、特に、カートリッジ製造状況に応じて最適な補給閾値 t_3 及び補正係数 を個別に設けたり、トナーの色ごとに異なる補給閾値 t_3 及び補正係数 を設けたりすることが可能となり、常に最適な補給閾値にて画像形成装置を運用することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0123】

【図1】本発明に係る画像形成装置の一実施例の概略構成断面図である。

【図2】本発明の画像形成装置の動作を説明する一実施例のフローチャートである。

【図3】本発明の画像形成装置における環境及び印刷枚数と、最適補正係数との関係を示すグラフである。

【図4】本発明の画像形成装置における補給モータ回転数と補給量の関係を示すグラフである。

【図5】本発明の画像形成装置に使用されるプロセスカートリッジの一実施例の概略構成断面図である。

【図6】本発明の画像形成装置の一実施例の装置構成を示すブロック図である。

【図7】本発明の画像形成装置の動作を説明する他の実施例のフローチャートである。

【図8】本発明のカートリッジに設けられた不揮発性メモリの記憶状態を示す図である。

【図9】本発明に係る画像形成装置の他の実施例の概略構成断面図である。

【図10】従来の画像形成装置における印字枚数と補給量の関係を示すグラフである。

【図11】従来の画像形成装置における印字枚数と現像容器内のトナー量の関係を示すグラフである。

【図12】従来の画像印字比率とトナー補給量の関係を示すグラフである。

【図13】従来の画像印字比率とトナー補給量の関係を示すグラフである。

【図14】従来の画像印字比率とトナー補給量の関係を示すグラフである。

【図15】従来の画像形成装置の装置構成を示すブロック図である。

【図16】従来のビデオカウンタ計測方法を説明するための図である。

【図17】従来の画像形成装置の動作を説明するフローチャートである。

【図18】従来の画像形成装置の概略構成断面図である。

【符号の説明】

【0124】

10

20

30

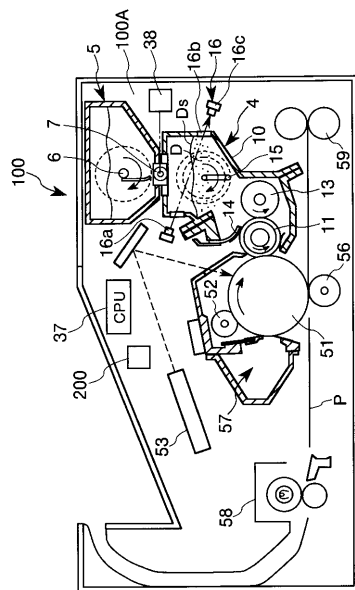
40

50

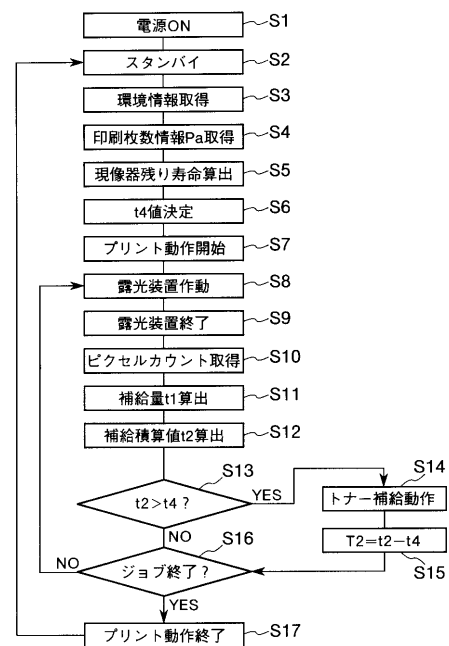
- 4 現像装置
- 5 補給装置
- 11 現像ローラ（現像剤担持体）
- 13 供給ローラ（現像剤供給及び回収手段）
- 14 現像剤規制部材
- 15 攪拌部材
- 30 カートリッジ
- 37 CPU
- 39 不揮発性メモリ（記憶手段）
- 51 感光ドラム（像担持体）
- 52 帯電装置（帯電手段）
- 57 クリーニング装置
- 200 環境センサ（温湿度検知手段）

10

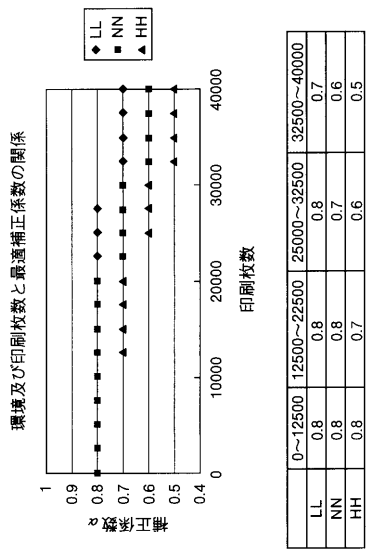
【図1】



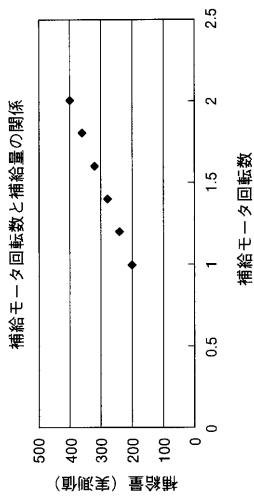
【図2】



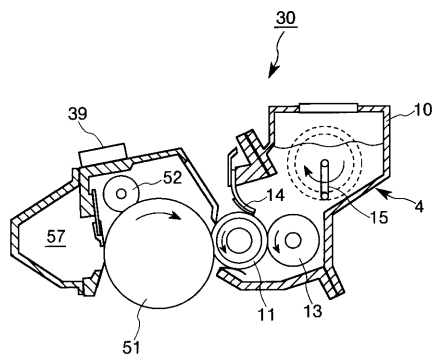
【図 3】



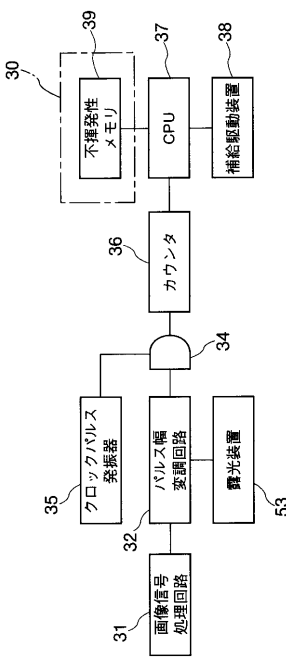
【図 4】



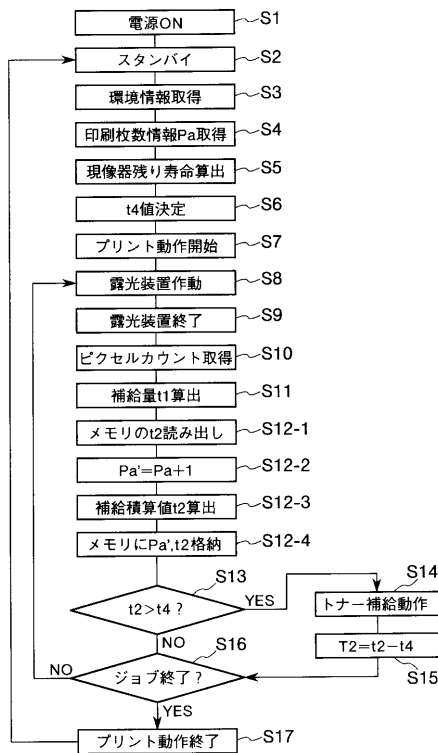
【図 5】



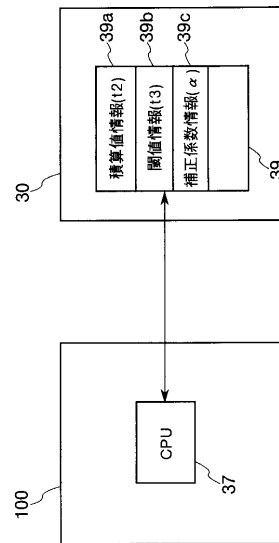
【図 6】



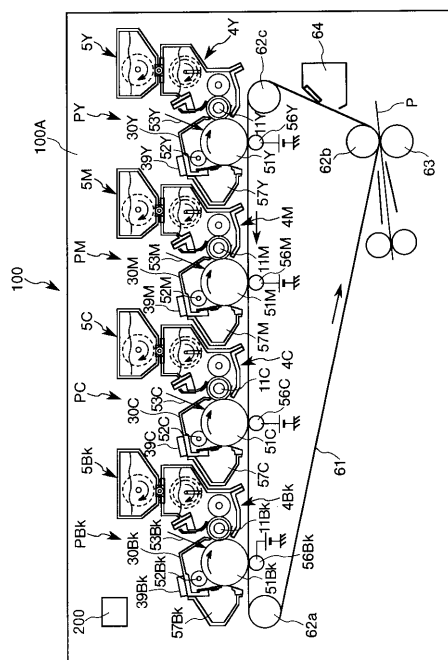
【図 7】



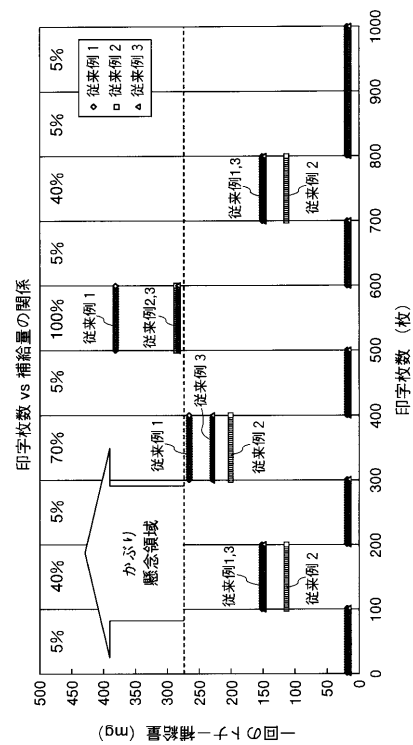
【図 8】



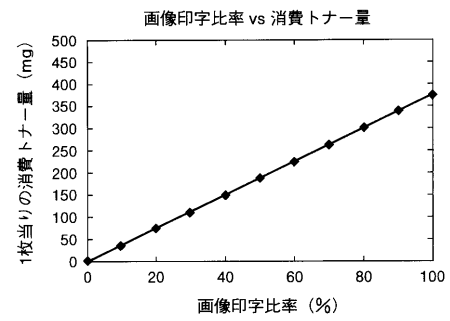
【図 9】



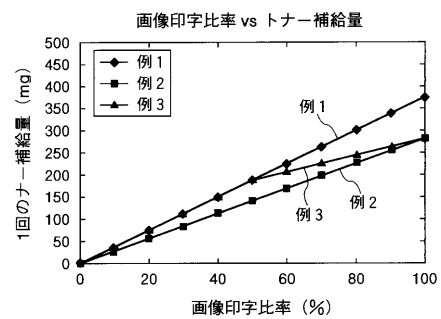
【図 10】



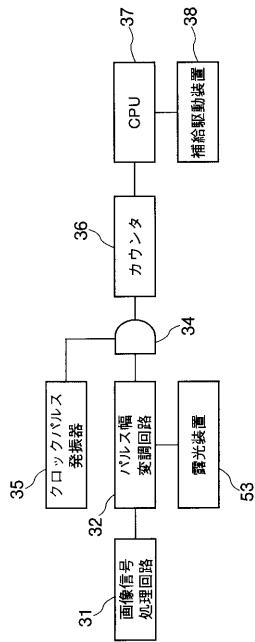
【圖 12】



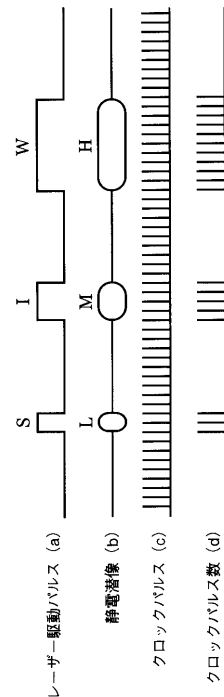
【 図 1 4 】



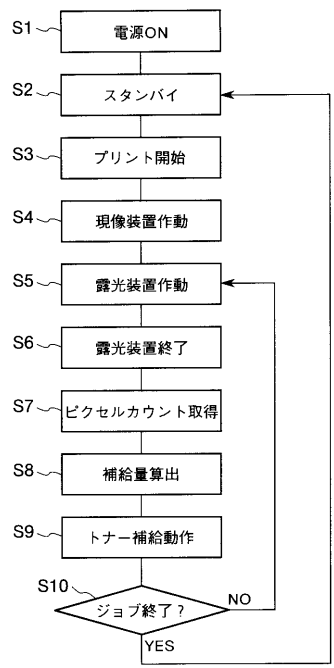
【図 15】



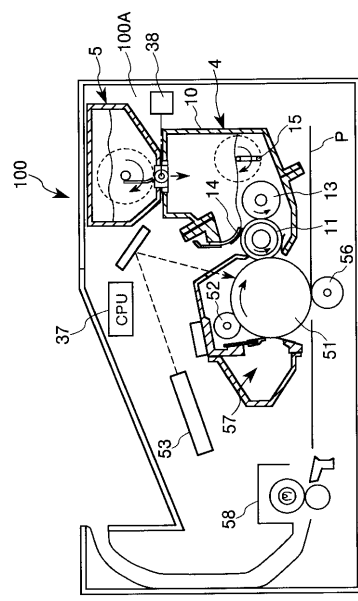
【図 16】



【図 17】



【図 18】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平05-027527(JP,A)
特開平05-265325(JP,A)
特開平04-355780(JP,A)
特開平04-360176(JP,A)
特開2004-109998(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G03G 15/08