

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5910940号
(P5910940)

(45) 発行日 平成28年4月27日(2016.4.27)

(24) 登録日 平成28年4月8日(2016.4.8)

(51) Int. Cl. F I
GO3G 15/08 (2006.01) GO3G 15/08 321B
GO3G 21/00 (2006.01) GO3G 21/00 378

請求項の数 4 (全 11 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2012-92279 (P2012-92279) (22) 出願日 平成24年4月13日 (2012.4.13) (65) 公開番号 特開2013-221997 (P2013-221997A) (43) 公開日 平成25年10月28日 (2013.10.28) 審査請求日 平成27年3月23日 (2015.3.23)</p>	<p>(73) 特許権者 000006747 株式会社リコー 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 (74) 代理人 100098626 弁理士 黒田 壽 (72) 発明者 三澤 順一 埼玉県八潮市大字鶴ヶ首根713番地 リ コーユニテクノ株式会社内 審査官 平田 佳規 (56) 参考文献 特開2003-066710 (JP, A)</p>
--	--

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】

潜像担持体と、
 画像情報に基づいて該潜像担持体上に潜像を形成する潜像形成手段と、
 潜像担持体上に形成された潜像を、トナーとキャリアとを含む二成分現像剤を用いて現像する現像装置と、

該現像装置内にトナーを補給するトナー補給手段と、
 上記現像装置内の二成分現像剤中のトナー濃度を検出するトナー濃度検出手段と、
 該トナー濃度検出手段による検出結果と目標トナー濃度との比較結果に基づいて上記トナー補給手段によるトナー補給動作を制御する通常トナー濃度制御を実行するトナー濃度制御手段とを有する画像形成装置において、

上記トナー濃度制御手段は、前回の画像形成動作を終えてから所定の放置期間後に次の画像形成動作を開始するとき、該次の画像形成動作を開始してから所定の特別トナー濃度制御終了時期が到来するまでは特別トナー濃度制御を実行し、該特別トナー濃度制御の終了後に上記通常トナー濃度制御を実行するものであり、

上記特別トナー濃度制御では、画像情報に基づいて該画像情報による画像形成で消費されるトナー消費量を示すトナー消費量指標値を算出し、算出したトナー消費量指標値が規定値以下である場合には、上記前回の画像形成動作中の上記トナー濃度検出手段による検出結果に基づいてトナー補給動作を制御し、算出したトナー消費量指標値が上記規定値を上回る場合には、上記所定の特別トナー濃度制御終了時期の到来を待たずに、当該特別ト

10

20

ナー補給制御を終了することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】

請求項 1 の画像形成装置において、

上記所定の特別トナー濃度制御終了時期は、上記次の画像形成動作を開始してから予め決められた動作量の画像形成動作が行われた時期を含むことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 の画像形成装置において、

上記所定の特別トナー濃度制御終了時期は、上記次の画像形成動作中の上記トナー濃度検出手段による検出結果と、上記前回の画像形成動作中の上記トナー濃度検出手段による検出結果との差が規定値以下となった時期を含むことを特徴とする画像形成装置。

10

【請求項 4】

請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置において、

上記トナー消費量指標値は、当該画像情報に基づいて形成される画像の画像面積率であることを特徴とする画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、複写機、プリンタ、ファクシミリ等の画像形成装置に係り、詳しくは、潜像担持体上の潜像を二成分現像剤により現像することで得られるトナー像を最終的に記録材上に転移させて画像形成を行う画像形成装置に関するものである。

20

【背景技術】

【0002】

電子写真方式の画像形成装置に用いられるトナー及びキャリアを含む二成分現像剤（以下、単に「現像剤」という。）は、現像装置（現像手段）内を現像剤循環搬送路に沿って循環搬送されることで、現像剤中にトナーを分散させ、かつ、トナーを帯電させる。そして、画像形成動作中において、現像剤は現像装置内で継続的に循環搬送され、現像剤中のトナーが画像形成によって消費されると、その消費分のトナーがトナー補給手段により補給される。

【0003】

一般に、トナー補給動作は、現像装置内の現像剤のトナー濃度をトナー濃度センサによって検出し、その検出結果と目標トナー濃度との差分値が小さくなるようにトナーを補給するように制御される。トナー濃度センサは、トナー濃度と相関関係が高い現像剤の透磁率を検出する透磁率方式のものが多く、透磁率方式のトナー濃度センサは、同じトナー濃度の現像剤であっても、その検出領域内に存在する現像剤の密度が変わるとセンサ出力値が変化するため、現像剤密度が想定から外れていると、トナー濃度の誤検出が発生する。多くの場合、現像装置内の現像剤が循環搬送されている画像形成動作中にトナー濃度を検出してトナー補給制御を行うことから、循環搬送中の現像剤密度を想定してセンサ出力値からトナー濃度を把握する。

30

【0004】

画像形成動作を終えてから次の画像形成動作までの期間（以下「放置期間」という。）は、現像剤劣化の防止や消費電力の低減等の観点から、現像剤の循環搬送は停止される。循環搬送が停止されると、循環搬送中に現像剤内に取り込まれた空気が抜けて現像剤の高が減少し、現像剤密度が高まる。そのため、比較的長い放置期間後に行われる画像形成動作の初期は、現像剤密度が想定よりも高いものとなり、トナー濃度が低めに誤検出される。その結果、本来よりも多くのトナーが補給されることになり、現像装置内の現像剤中に帯電不足のトナーが多く発生し、地肌汚れやトナー飛散などの不具合を引き起こしやすくなる。しかも、放置期間中には、循環搬送によって摩擦帯電されていたトナーの電荷が徐々に抜けてしまうため、トナー補給前から現像装置内に存在するトナーも帯電量が落ちた状態となっている。そのため、比較的長い放置期間後に行われる画像形成動作の初期は、地肌汚れやトナー飛散などの不具合が発生しやすい。

40

50

【0005】

特許文献1には、放置された後の画像形成動作に先立つウォームアップ運転時に測定したトナー濃度センサの出力値と放置前の出力値との差分値を算出し、この差分値が所定の値よりも大きい場合には、トナー濃度基準値（目標トナー濃度）を高くする画像形成装置が開示されている。トナー濃度センサの出力値が本来よりも高めの値となることから、放置後にトナーが過剰に補給される事態を抑制できる。

【0006】

また、放置後に画像形成動作を開始してから一定期間（例えば50枚の画像形成が終わるまでの期間）が経過する頃には、現像剤密度が想定値まで回復し、トナー濃度センサの出力値が正しいトナー濃度を示すようになる。そのため、当該一定期間経過後も変更後のトナー濃度基準値を使用し続けると、実際のトナー濃度が目標トナー濃度よりも低い状態となり、画像濃度が薄くなってしまう。よって、特許文献1の画像形成装置では、放置後の画像形成動作において、当該一定期間が経過するまでは変更後のトナー濃度基準値を用いてトナー補給を行い、当該一定期間経過後は、変更前のトナー濃度基準値に戻してトナー補給を行う。

10

【0007】

特許文献2には、電源投入後のウォームアップ時におけるトナー濃度センサの出力値と前回の電源遮断直前の出力値との差の大きさが所定値よりも大きい場合には、画像形成により消費されるトナー量に見合った量の補給トナーを定量補給する画像形成装置が開示されている。この画像形成装置においては、電源が遮断されてから次に投入されるまでの放置期間の現像剤密度の上昇によりトナー濃度センサの誤検出が生じていても、その放置期間は定量補給なので、トナー濃度センサの出力値がトナー補給制御に用いられない。よって、放置後にトナーが過剰に補給される事態を抑制できる。

20

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

ところが、上記特許文献1の画像形成装置では、放置後に画像形成動作を開始してから一定期間が経過したら、変更前のトナー濃度基準値に戻してトナー補給を行う。そのため、トナー濃度基準値を戻したタイミングで、トナー補給動作が大きく変動し、現像剤中のトナー濃度を一時的に大きく変化させることになる。そのため、トナー濃度基準値を戻すタイミングの前後で、画像濃度に大きな変化が生じてしまうという問題が発生する。

30

【0009】

また、上記特許文献2の画像形成装置において、放置期間後の画像形成動作中に行う定量補給では、そのトナー補給量が、当該画像形成装置のコピー1枚当たりの平均的なトナー消費量（例えば、A4サイズのコピー1枚当たり約6%の（ベタ画像）に相当する分のトナー量）に固定される。そのため、画像形成動作によって消費される実際のトナー消費量が平均的なトナー消費量から大きく外れたものである場合には、現像剤中のトナー濃度が目標トナー濃度から大きく外れ、適正な画像濃度で画像を形成することができない。

【0010】

本発明は、以上の背景に鑑みなされたものであり、その目的とするところは、放置期間後の画像形成動作において適正なトナー濃度を維持して地肌汚れやトナー飛散を抑制しつつ、画像濃度の変動も抑制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】

【0011】

上記目的を達成するために、本発明は、潜像担持体と、画像情報に基づいて該潜像担持体上に潜像を形成する潜像形成手段と、潜像担持体上に形成された潜像を、トナーとキャリアとを含む二成分現像剤を用いて現像する現像装置と、該現像装置内にトナーを補給するトナー補給手段と、上記現像装置内の二成分現像剤中のトナー濃度を検出するトナー濃度検出手段と、該トナー濃度検出手段による検出結果と目標トナー濃度との比較結果に基づいて上記トナー補給手段によるトナー補給動作を制御する通常トナー濃度制御を実行す

50

るトナー濃度制御手段とを有する画像形成装置において、上記トナー濃度制御手段は、前回の画像形成動作を終えてから所定の放置期間後に次の画像形成動作を開始するとき、該次の画像形成動作を開始してから所定の特別トナー濃度制御終了時期が到来するまでは特別トナー濃度制御を実行し、該特別トナー濃度制御の終了後に上記通常トナー濃度制御を実行するものであり、上記特別トナー濃度制御では、画像情報に基づいて該画像情報による画像形成で消費されるトナー消費量を示すトナー消費量指標値を算出し、算出したトナー消費量指標値が規定値以下である場合には、上記前回の画像形成動作中の上記トナー濃度検出手段による検出結果に基づいてトナー補給動作を制御し、算出したトナー消費量指標値が上記規定値を上回る場合には、上記所定の特別トナー濃度制御終了時期の到来を待たずに、当該特別トナー補給制御を終了することを特徴とする。

10

【0012】

本発明では、通常トナー濃度制御を実行する前に行う特別トナー濃度制御において、当該次の画像形成動作でのトナー消費量が少ない場合（トナー消費量指標値が規定値以下である場合）には、前回の画像形成動作中のトナー濃度検出手段による検出結果に基づいてトナー補給動作を制御する。よって、当該次の画像形成動作中のトナー濃度検出手段による検出結果に用いないので、放置により現像剤密度が高まって誤検出が生じる状況であっても、その誤った検出結果に基づくトナー補給動作によりトナーが過剰に補給されることはない。また、トナー消費量が少ない場合には、現像剤中のトナー濃度の変動が少ないので、仮に、当該次の画像形成動作を開始してからの一定期間（最大で上記所定の特別トナー濃度制御終了時期が到来するまでの期間）、トナー補給量が少なめになっても、あるいはトナー補給を行わない場合でも、その期間において画像濃度に大きく不足するような事態は生じない。

20

【0013】

ここで、本発明者は、放置後の当該次の画像形成動作におけるトナー消費量が多い場合、トナー濃度検出手段の誤検出によって多めのトナーが補給されても、現像剤中の実際のトナー濃度はあまり高まらず、地肌汚れやトナー飛散が生じにくいという新たな知見を得た。すなわち、トナー濃度検出手段の誤検出によってトナーが多めに補給されて地肌汚れやトナー飛散が生じやすいのは、放置後の当該次の画像形成動作においてトナー消費量の少ない画像形成動作を実行する場合であり、トナー消費量の多い画像形成動作を実行する場合には、地肌汚れやトナー飛散が生じにくいのである。

30

【0014】

そこで、本発明の特別トナー濃度制御では、この新たな知見に基づき、トナー消費量が多い場合（トナー消費量指標値が規定値を上回る場合）には、放置により現像剤密度が高まって誤検出が生じる状況であっても、特別トナー濃度制御を終了し、通常トナー濃度制御を実行する。これにより、画像1枚当たりの平均的なトナー消費量を大きく上回るトナー消費量で当該次の画像形成動作を実行する場合でも、上記特許文献2の画像形成装置のようにトナー補給量が画像1枚当たりの平均的なトナー消費量に固定された固定補給を行う場合と比較して、現像剤中の実際のトナー濃度を目標トナー濃度に追従させることができ、適正な画像濃度で画像を形成することが可能となる。

40

【発明の効果】

【0015】

以上、本発明によれば、放置期間後の画像形成動作において適正なトナー濃度を維持して地肌汚れやトナー飛散を抑制しつつ、画像濃度の変動も抑制できるという優れた効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】実施形態に係る複写機の主要部分を示す概略構成図である。

【図2】同複写機における第1現像装置の構成を示す説明図である。

【図3】実施形態における電源投入時もしくは待機モードから復帰する時に実行する特別トナー補給制御の流れを示すフローチャートである。

50

【発明を実施するための形態】**【0017】**

以下、本発明を、画像形成装置である電子写真方式の複写機に適用した一実施形態について説明する。

本実施形態の複写機は、スキャナで読み込んだ画像情報やパーソナルコンピュータ等の外部機器から入力される画像情報に基づく画像を紙等の記録材上に形成する、反転現像による2色デジタル画像形成装置である。詳しくは、潜像担持体としての感光体の表面上に、第1色目のトナー像と第2色目のトナー像とを互いに重なり合うように形成し、これらのトナー像を一括して記録材上に転写するものである。なお、本発明は、以下の実施形態に係る複写機に限定されることなく、種々のタイプの画像形成装置に広く適用することができる。

10

【0018】

まず、本実施形態に係る複写機の基本的な構成について説明する。

図1は、本実施形態に係る複写機の主要部分を示す概略構成図である。

本複写機の感光体1は、ドラム状の導電性基体の周面に、電荷発生層及び電荷輸送層が順次積層されたもので、回転可能に支持され、図示しない駆動手段により、例えば線速250[m m / s e c]で一定の方向に回転するように駆動される。感光体1の周囲に、第1色目のトナー像を形成するための第1像形成部と、第2色目のトナー像を形成するための第2像形成部とが、感光体表面移動方向に沿って並んで配置されている。

【0019】

20

第1像形成部は、感光体1の表面を一様に帯電する第1帯電装置2Aと、スキャナにより読み取られた原稿画像信号等の画像情報に基づいて感光体1の表面上に第1トナー像のための第1静電潜像を形成するための書込光L1を照射する図示しない第1露光装置と、第1静電潜像を第1色トナーによって現像してトナー像を形成する第1現像装置3Aとから構成されている。本実施形態では、第1色トナーとして、黒色トナーを用いる場合を例に挙げて説明する。

【0020】

第2像形成部は、第1色トナー像が形成された感光体1の表面を一様に帯電する第2帯電装置2Bと、スキャナにより読み取られた原稿画像信号等の画像情報に基づいて感光体1の表面上に第2トナー像のための第2静電潜像を形成するための書込光L2を照射する図示しない第2露光装置と、第2静電潜像を第2色トナーによって現像してトナー像を形成する第2現像装置3Bとから構成されている。本実施形態では、第2色トナーとして、赤色トナーを用いる場合を例に挙げて説明する。

30

【0021】

また、感光体1の周囲には、感光体1の表面上に形成された第1色トナー像及び第2色トナー像を一括して記録材としての記録紙Pへ転写する転写装置4を備えている。この転写装置4は、支持ローラ4a、4bに張架された転写ベルト4cと感光体1の表面との間に、図示しない給紙部から給紙されてくる記録紙Pを挟み込み、支持ローラ4aに対してトナーの正規帯電極性とは逆極性の電圧を印加して、感光体上のトナー像を記録紙Pへ転写させる。トナー像が転写された記録紙Pは、転写装置4の転写ベルト4cに担持された状態で、図示しない定着装置へと搬送され、熱と圧力によってトナー像が記録紙Pへと定着する。

40

【0022】

また、感光体1の周囲には、転写後に感光体表面上に残留するトナーをクリーニングブレード5aとクリーニングブラシ5bによって除去するためのクリーニング装置5や、次の画像形成に備えて感光体1の表面電荷を除去するためのLEDからなる除電装置6なども配置されている。

【0023】

本実施形態における第1現像装置3Aは、感光体1の表面と対向する位置で開口した現像ケース内に、現像剤担持体である第1現像ローラを備えている。第1現像ローラの表面

50

は、現像ケースの開口を介して、感光体1の表面と所定の距離をもって対向する。第1現像装置3Aの現像ケース内には、磁性キャリアとトナーとからなる二成分現像剤が収容されている。第1現像ローラは、その内部に配置された磁界発生手段により外周面に現像剤を担持した状態で、図示しない駆動手段により回転駆動する。そして、第1現像ローラに担持された現像剤は、感光体1の表面と対向する現像領域において、磁界の作用によりブラシ状に穂立し、感光体1の表面に接触する。

【0024】

一方、本実施形態における第2現像装置3Bは、感光体1の表面と対向する位置で開口した現像ケース内に、現像剤担持体である第2現像ローラを備えている。第2現像ローラの表面は、現像ケースの開口を介して、感光体1の表面と所定の距離をもって対向する。第2現像装置3Bの現像ケース内には、磁性キャリアを含まない非磁性トナーからなる一成分現像剤が収容されている。第2現像ローラは、外周面にトナーを担持した状態で、図示しない駆動手段により回転駆動する。第2現像ローラ上に形成されるトナー層は、感光体1の表面に対して非接触の状態で見像領域を通過する。

10

【0025】

本実施形態では、第2現像装置3Bの現像方式として、第1像形成部で形成された第1色トナー像を現像剤の摺擦等によって乱さないように非接触現像方式を採用しているが、接触現像方式を採用してもよい。接触現像方式を採用する場合には、例えば、金属製の芯金表面にシリコンゴム、NBRゴム、EPDMゴム、ウレタンゴム等の一般的なゴム材料からなる弾性層を有している現像ローラを、第2現像ローラとして用いるとよい。

20

【0026】

図2は、本実施形態における第1現像装置3Aの構成を示す説明図である。

第1現像装置3Aは、磁性キャリアとトナーとからなる現像剤を現像ケース内で循環搬送するための2本の搬送スクリュウ32を備えている。また、第1現像装置3Aは、第1現像ローラ31上に供給された現像剤を規制して現像領域へ搬送される現像剤量を調整する現像剤規制部材としてのドクタ33を備えている。また、第1現像装置3Aは、現像ケース内の現像剤中のトナー濃度を検出するトナー濃度検出手段としてのトナー濃度センサ36を備えている。このトナー濃度センサ36には、一般的な透磁率センサが用いられている。

30

【0027】

また、本実施形態における第1現像装置3Aには、内部に補給用トナーを収容したトナーボトルがセットされたトナー補給手段としてのトナーボトルユニット34が設けられている。トナーボトルユニット34は、トナーボトル内の補給用トナーを現像ケースへ搬送するためのトナー搬送マイラー35を備えている。トナー搬送マイラー35を図中時計回り方向へ回転駆動させることで、トナーボトル内の補給用トナーを現像ケースへ送り出すことができ、トナー搬送マイラー35の回転駆動時間を制御することで、現像ケース内の現像剤へ補給するトナーの量を調整することができる。

【0028】

本実施形態の通常動作時におけるトナー補給制御（通常トナー補給制御）は、以下のように行われる。

40

画像形成動作中における所定のタイミング（例えば記録紙Pが転写領域を通過したタイミング）で、トナー濃度センサ36によりトナー濃度検出を行い、そのセンサ出力値 V_t を取得する。そして、このセンサ出力値 V_t と、予め記憶されている目標トナー濃度であるトナー濃度基準値 V_{ref} との差分値を算出し、センサ出力値 V_t がトナー濃度基準値 V_{ref} を上回る場合（検出されたトナー濃度が目標トナー濃度よりも低い場合）には、トナー搬送マイラー35を回転駆動させてトナー補給動作を実行する。

【0029】

次に、本発明の特徴部分である、電源投入時もしくは待機モードから復帰する時に実行される特別トナー補給制御について説明する。

なお、ここでは、特別トナー補給制御を電源投入時もしくは待機モードから復帰する時

50

に実行する場合を例に挙げるが、比較的長い放置期間後に画像形成動作を開始する時期であれば、電源投入時や待機モードからの復帰時に限定されることはない。

【 0 0 3 0 】

図 3 は、本実施形態における電源投入時もしくは待機モードから復帰する時に実行する特別トナー補給制御の流れを示すフローチャートである。

本実施形態では、主電源を OFF にする前又は待機モード（主電源が ON の状態で所定の機器への通電を停止し、画像形成動作が停止した状態）に移行する前におけるトナー濃度センサ 36 のセンサ出力値 V_{t0} が、図示しない記憶装置（不揮発性メモリ）に保持されている。そして、電源投入時もしくは待機モードからの復帰時には、まず、定着装置のウォームアップ等の所定の画像形成動作前処理を実行する（S1）。ただし、本実施形態では、第 1 現像装置 3A のウォームアップ動作（2 本の搬送スクリー 32 を回転駆動させる動作）は実行しない。第 1 現像装置 3A の搬送スクリー 32 の回転駆動は、画像形成動作の開始に合わせて開始される。

10

【 0 0 3 1 】

このようにして前処理後を終えたら、画像形成動作を開始し（S2）、まず、1 枚目の記録紙 P を通紙して、これに画像を形成するための動作を行う（S3）。そして、通常トナー補給制御の場合と同様、例えば記録紙 P が転写領域を通過したタイミングで、トナー濃度センサ 36 によりトナー濃度検出を行う（S4）。そして、本実施形態では、画像情報に基づいて当該 1 枚目の画像の画素数をカウントし、その画素数に基づいて単位面積（記録紙 P の画像領域面積）当たりの画像占有率である画像面積率 S を算出する（S5）。

20

【 0 0 3 2 】

その後、算出した画像面積率 S が規定値（本実施形態では 25% とする。）以下であるか否かの判断を行う（S6）。この判断において、25% 以下でないと判断された場合には（S6 の No）、不揮発性メモリに保持されている前回のセンサ出力値 V_{t0} （主電源を OFF にする前又は待機モードに移行する前におけるセンサ出力値 V_{t0} ）を、上記ステップ S4 で取得したセンサ出力値 V_t に更新し、このセンサ出力値 V_t とトナー濃度基準値 V_{ref} との差分値に基づいてトナー補給動作を制御する通常トナー補給制御に移行する（S10）。

【 0 0 3 3 】

このように、画像面積率が 25% 以下でない画像、すなわち、画像面積率が 25% を上回るトナー消費量の多い画像を形成する場合には、上述したように、仮に、今回の電源投入前もしくは待機モードからの復帰前の放置期間が長くて、第 1 現像装置 3A 内の現像剤密度が高まっており、上記ステップ S4 で取得したセンサ出力値 V_t が本来のトナー濃度を示すものではない誤検出の結果であるとしても、その誤ったトナー濃度を示すセンサ出力値 V_t に基づくトナー補給制御（通常トナー補給制御）によりトナーが過剰に補給されて地肌汚れやトナー飛散を引き起こすことはない。

30

【 0 0 3 4 】

続いて、上記ステップ S6 の判断において画像面積率 S が 25% 以下であると判断された場合には（S6 の Yes）、次に、上記ステップ S4 で取得したセンサ出力値 V_t が、不揮発性メモリに保持されている前回のセンサ出力値 V_{t0} よりも規定値（本実施形態では 0.2 [V] とする。）以上、上回る値であるか否かを判断する（S7）。この判断において、センサ出力値 V_t が前回のセンサ出力値 V_{t0} を、規定値以上、上回っていないと判断された場合には（S7 の No）、不揮発性メモリに保持されている前回のセンサ出力値 V_{t0} を、上記ステップ S4 で取得したセンサ出力値 V_t に更新し、このセンサ出力値 V_t とトナー濃度基準値 V_{ref} との差分値に基づいてトナー補給動作を制御する通常トナー補給制御に移行する（S10）。

40

【 0 0 3 5 】

このように、センサ出力値 V_t が前回のセンサ出力値 V_{t0} を 0.2 [V] 以上は上回っていない場合、上記ステップ S4 で取得したセンサ出力値 V_t は、地肌汚れやトナー飛散を生じさせるほどの過剰なトナー補給を引き起こす誤差を含んでいないものである。し

50

たがって、上記ステップS4で取得したセンサ出力値 V_t に基づくトナー補給制御（通常トナー補給制御）を実施しても、地肌汚れやトナー飛散を引き起こすことはない。

【0036】

続いて、上記ステップS7の判断において、センサ出力値 V_t が前回のセンサ出力値 V_{t0} を、 $0.2[V]$ 以上、上回っていると判断された場合には（S7のYes）、次に、画像形成動作を開始してからの通紙枚数 N が9枚に達したか否かを判断する（S8）。この判断において、通紙枚数 N が9枚に達したと判断されると（S8のYes）、不揮発性メモリに保持されている前回のセンサ出力値 V_{t0} を、上記ステップS4で取得したセンサ出力値 V_t に更新し、このセンサ出力値 V_t とトナー濃度基準値 V_{ref} との差分値に基づいてトナー補給動作を制御する通常トナー補給制御に移行する（S10）。 10

【0037】

画像形成動作を開始してからの通紙枚数 N が9枚に達する頃には、第1現像装置3A内の現像剤は搬送スクリー32によって十分に攪拌された状態になっている。そのため、通紙枚数 N が9枚に達しても、センサ出力値 V_t が前回のセンサ出力値 V_{t0} を $0.2[V]$ 以上も上回っているということは、そのセンサ出力値 V_t は、もはや放置期間に現像剤密度が高まった結果による誤差ではなく、実際のトナー濃度を示すものであると言える。よって、本実施形態では、この場合には通常トナー補給制御に移行することで、第1現像装置3A内の現像剤のトナー濃度を目標トナー濃度へ修正できる。

【0038】

一方、上記ステップS8の判断において、通紙枚数 N が9枚に達していないと判断された場合（S8のNo）、当該画像形成動作は画像面積率 S が25%以下であるトナー消費量の少ない画像を形成するものであり、かつ、センサ出力値 V_t は放置期間に現像剤密度が高まった結果による誤差を含むものであるから、不揮発性メモリに保持されている前回のセンサ出力値 V_{t0} を、上記ステップS4で取得したセンサ出力値 V_t で更新しない。これにより、トナー補給動作は、前回のセンサ出力値 V_{t0} とトナー濃度基準値 V_{ref} との差分値に基づいて制御されることになる（S9）。その結果、上記ステップS4で取得したセンサ出力値 V_t が本来のトナー濃度を示すものではない誤検出の結果であっても、その誤ったトナー濃度を示すセンサ出力値 V_t に基づくトナー補給制御によりトナーが過剰に補給されることはなく、地肌汚れやトナー飛散が発生しない。 20

【0039】

なお、電源投入時又は待機モードからの復帰時における1枚目の画像形成動作中に実施されるトナー補給動作は、不揮発性メモリに保持されている前回のセンサ出力値 V_{t0} とトナー濃度基準値 V_{ref} との差分値に基づいて制御される。 30

また、主電源をOFFにする際又は待機モードへ移行する際には、上述した画像形成動作開始からの通紙枚数 N のカウント値はクリアする。

【0040】

以上に説明したものは一例であり、本発明は、次の態様毎に特有の効果を奏する。

（態様A）

感光体1等の潜像担持体と、画像情報に基づいて該潜像担持体上に潜像を形成する第1露光装置等の潜像形成手段と、潜像担持体上に形成された潜像を、トナーとキャリアとを含む二成分現像剤を用いて現像する第1現像装置3A等の現像装置と、該現像装置内にトナーを補給するトナーポトルユニット34等のトナー補給手段と、上記現像装置内の二成分現像剤中のトナー濃度を検出するトナー濃度センサ36等のトナー濃度検出手段と、該トナー濃度検出手段による検出結果（センサ出力値 V_t ）と目標トナー濃度（トナー濃度基準値 V_{tref} ）との比較結果に基づいて上記トナー補給手段によるトナー補給動作を制御する通常トナー濃度制御を実行する図示しない制御部等のトナー濃度制御手段とを有する画像形成装置において、上記トナー濃度制御手段は、画像形成動作を開始してから所定の特別トナー濃度制御終了時期が到来するまでは特別トナー濃度制御を実行し、該特別トナー濃度制御の終了後に上記通常トナー濃度制御を実行するものであり、上記特別トナー濃度制御では、画像情報に基づいて該画像情報による画像形成で消費されるトナー消費 40 50

量を示す画像面積率 S 等のトナー消費量指標値を算出し、算出したトナー消費量指標値が規定値以下である場合 ($S < 25\%$) には、当該画像形成動作の開始前に行った画像形成動作中の上記トナー濃度検出手段による検出結果 (センサ出力値 V_{t0}) に基づいてトナー補給動作を制御し、算出したトナー消費量指標値が規定値を上回る場合には、上記所定の特別トナー濃度制御終了時期の到来を待たずに、当該特別トナー補給制御を終了することを特徴とする。

これによれば、上述したとおり、放置期間後の画像形成動作において適正なトナー濃度を維持して地肌汚れやトナー飛散を抑制しつつ、画像濃度の変動も抑制できる。

特に、A2サイズ以上のプリントが可能な広幅な画像形成装置 (広幅機) においては、プリント幅 (画像領域の主走査方向長さ) がA3サイズ以下の画像形成装置よりも、現像装置の主走査方向の寸法が大きい。そのため、現像剤循環搬送路が長く、補給されたトナーが現像装置内の現像剤に十分に混ざり合って十分な帯電量を得るには時間がかかるので、地肌汚れやトナー飛散が発生しやすい。したがって、本態様は、特に広幅機に対して有益なものである。

また、従来の画像形成装置は、放置期間後の画像形成動作に先立って現像装置をウォームアップ動作させながらトナー濃度検出を行い、その検出結果を用いることで放置後にトナーが過剰に補給される事態を抑制するものであった。現像装置のウォームアップ動作は、ファーストプリントタイムを短縮する目的で、定着装置のウォームアップ動作と並行して行われる。現像装置のウォームアップ動作と定着装置のウォームアップ動作は、いずれも大きな電力を消費することになるので、放置期間後の画像形成動作のたびに大電力が消費されるとともに、このような大電力の消費を賄う大容量の電源が必要となる。特に、A2サイズ以上のプリントが可能な広幅な画像形成装置 (広幅機) の場合には、短時間で大型の定着装置を立ち上げる必要があること、現像装置の負荷トルクが大きいこと等から、A3サイズ以下の一般的な画像形成装置よりも、消費電力や電源容量の問題が深刻である。本態様の特別トナー濃度制御は、画像形成動作に先立って現像装置をウォームアップ動作させる必要がない。そのため、現像装置のウォームアップ動作を必要とする従来の画像形成装置と比較して、消費電力や電源容量の問題を軽減することができる。

【0041】

(態様B)

上記態様Aにおいて、上記所定の特別トナー濃度制御終了時期は、画像形成動作を開始してから予め決められた動作量の画像形成動作が行われた時期 (通紙枚数 N が9枚に達する時期等) を含むことを特徴とする。

これにより、当該画像形成動作中のトナー濃度検出手段による検出結果 (センサ出力値 V_t) が放置期間に現像剤密度が高まった結果による誤差を含まなくなった後は、第1現像装置3A内の現像剤のトナー濃度を目標トナー濃度へ高精度に維持することができる。

【0042】

(態様C)

上記態様A又はBにおいて、上記所定の特別トナー濃度制御終了時期は、当該画像形成動作中の上記トナー濃度検出手段による検出結果と、当該画像形成動作の開始前に行った画像形成動作中の上記トナー濃度検出手段による検出結果との差が規定値以下となった時期を含むことを特徴とする。

これによれば、当該画像形成動作中のトナー濃度検出手段による検出結果 (センサ出力値 V_t) が、地肌汚れやトナー飛散を生じさせるほどの過剰なトナー補給を引き起こす誤差を含んでいない場合には、通常トナー補給制御を実施して、第1現像装置3A内の現像剤のトナー濃度を目標トナー濃度へ高精度に維持することができる。

【0043】

(態様D)

上記態様A～Cのいずれかの態様において、上記トナー消費量指標値は、当該画像情報に基づいて形成される画像の画像面積率 S であることを特徴とする。

これによれば、画像情報から、当該画像情報による画像形成で消費されるトナー消費量

を高精度に把握することが可能となる。

【符号の説明】

【0044】

- 1 感光体
- 2 A 第1帯電装置
- 2 B 第2帯電装置
- 3 A 第1現像装置
- 3 B 第2現像装置
- 4 転写装置
- 5 クリーニング装置
- 6 除電装置
- 3 1 現像ローラ
- 3 2 搬送スクリュー
- 3 3 ドクタ
- 3 4 トナーボトルユニット
- 3 5 トナー搬送マイラー
- 3 6 トナー濃度センサ

10

【先行技術文献】

【特許文献】

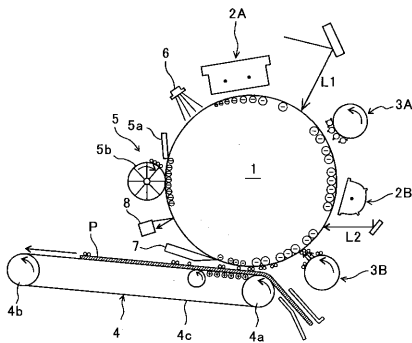
【0045】

20

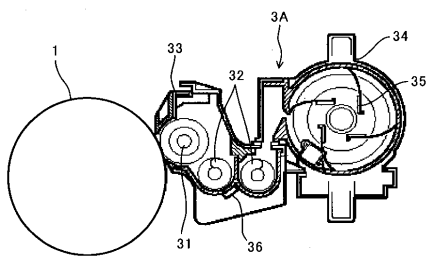
【特許文献1】特許3537116号公報

【特許文献2】特許3817366号公報

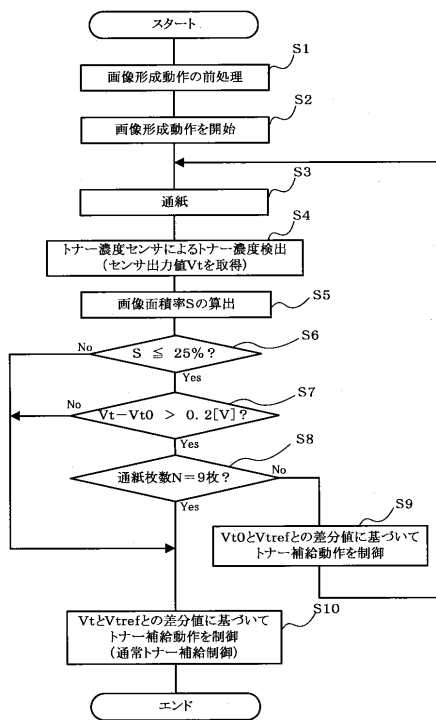
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)

G 0 3 G 1 5 / 0 8 - 1 5 / 0 9 5
G 0 3 G 1 5 / 0 0 - 1 5 / 0 1
G 0 3 G 2 1 / 0 0