

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2015-118175

(P2015-118175A)

(43) 公開日 平成27年6月25日(2015.6.25)

(51) Int.Cl.

G03G 15/08 (2006.01)
G03G 15/00 (2006.01)

F 1

G03G 15/08
G03G 15/08
G03G 15/00

テーマコード(参考)

2H077
2H270

303

審査請求 未請求 請求項の数 20 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号

特願2013-260381 (P2013-260381)

(22) 出願日

平成25年12月17日 (2013.12.17)

(71) 出願人 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 100126240

弁理士 阿部 琢磨

(74) 代理人 100124442

弁理士 黒岩 創吾

(72) 発明者 三浦 秀介

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 白湯 二郎

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

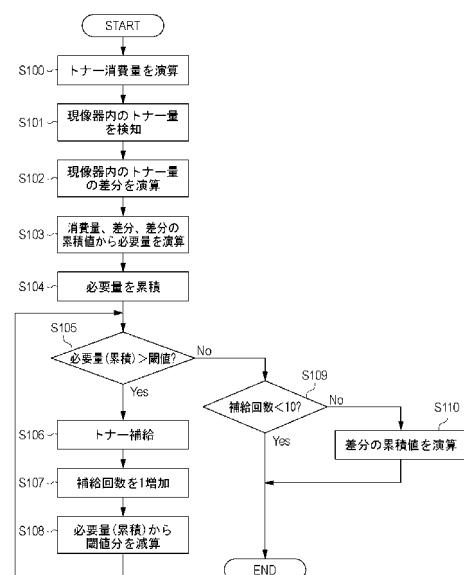
(54) 【発明の名称】 画像形成装置、及び、画像形成装置の制御方法

(57) 【要約】

【課題】 トナーボトルTが交換された場合、トナーボトルTから現像器100にトナーを補給したときの現像器100内のトナーの量と目標量との差を抑制する。

【解決手段】 現像器100に蓄積されたトナーの量を検知するインダクセンサ112と、補給用のトナーを収容したトナーボトルTが装着される装着部20と、トナーボトルTの装着状態を検知するフォトインタラプタ111と、インダクセンサ112により検知されたトナーの量と目標量との差を演算する差分演算部1200と、前記差を累積する累積値演算部1202と、前記差と前記差の累積値とに基づいてトナーボトルTから現像器100にトナーを補給させるための補給モータ120を制御するコントローラ500とを有し、トナーボトルTが装着部20に装着されてから所定回数の補給が行われるまでの間、累積値演算部1202は差が累積されないようにする。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

トナーを蓄積する蓄積部を備え、画像データに基づく静電潜像を感光体に形成し、前記静電潜像を前記蓄積部に蓄積された前記トナーを用いて現像することによって、前記静電潜像に基づくトナー像を形成する画像形成手段と、

前記蓄積部に蓄積された前記トナーの量を検知する第1の検知手段と、

前記蓄積部に補給するための補給用トナーを収容した収容容器が装着される装着部と、

前記収容容器が前記装着部に装着されていない状態から前記収容容器が前記装着部に装着された状態に変化したことを検知する第2の検知手段と、

前記装着部に装着された前記収容容器から前記蓄積部に前記補給用トナーを補給する補給手段と、

前記第1の検知手段により検知されたトナーの量と前記蓄積部に蓄積されるべきトナーの目標量との差を演算する第1の演算部と、

前記第1の演算部により演算された前記差の累積値を演算する第2の演算部と、

前記第1の演算部により演算された前記差と、前記第2の演算部により演算された前記差の累積値とに基づいて、前記補給手段を制御する制御手段と、を有し、

前記第2の演算部は、前記第2の検知手段により前記収容容器が前記装着部に装着されていない状態から前記収容容器が前記装着部に装着された状態に変化したことが検知されてから、前記補給手段が所定回数の補給を行うまでの期間において、前記第2の演算部により前記差が累積されないようにすることを特徴とする画像形成装置。

10

20

【請求項 2】

前記第2の演算部は、前記期間において前記第2の演算部による累積処理を実行しない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 3】

前記第2の演算部は、前記期間において前記収容容器が前記装着部に装着される前に前記第2の演算部により演算された前回の累積値に前記第1の演算部により演算された前記差を0として加算して今回の累積値を演算することを特徴とする請求項1に記載の画像形成装置。

30

【請求項 4】

前記補給手段は、前記収容容器を回転させることによって前記収容容器から前記蓄積部にトナーを補給し、

前記補給手段は、前記収容容器を所定の回転量だけ回転させることによって1回分の補給動作を行い、

前記期間は、前記収容容器が前記装着部に装着されてから前記収容容器の回転回数の累積が所定の回転回数となるまでの期間であることを特徴とする請求項1乃至3のいずれか一項に記載の画像形成装置。

40

【請求項 5】

前記制御手段は、前記差と前記差の累積値とに基づいて、前記補給手段を制御するための制御パラメータを決定する決定部を更に備え、

前記制御手段は、前記決定部により決定された前記制御パラメータを累積した値が閾値を越えなければ、前記収容容器を回転させないことを特徴とする請求項4に記載の画像形成装置。

【請求項 6】

前記画像形成手段が前記トナー像を形成することによって前記蓄積部から消費されるトナーの消費量を、前記画像データに基づいて演算する第3の演算部を更に有し、

前記補給手段は、前記収容容器を回転させることによって前記収容容器から前記蓄積部にトナーを補給し、

前記制御手段は、前記第1の演算部により演算された前記差、前記第2の演算部により演算された前記差の累積値、及び、前記第3の演算部により演算された前記消費量に基づいて、前記補給手段を制御することを特徴とする請求項1乃至4のいずれか一項に記載の

50

画像形成装置。

【請求項 7】

前記制御手段は、前記差、前記差の累積値、及び、前記消費量に基づいて、前記補給手段を制御するための制御パラメータを決定する決定部を更に備え、

前記制御手段は、前記決定部により決定された前記制御パラメータを累積した値が閾値を越えなければ、前記収容容器を回転させないことを特徴とする請求項 6 に記載の画像形成装置。

【請求項 8】

前記制御手段は、前記決定部により決定された前記制御パラメータに基づいて前記収容容器の回転量を決定し、

前記補給手段は、前記制御手段により決定された前記回転量に基づいて、前記収容容器を回転させることを特徴とする請求項 5 又は 7 に記載の画像形成装置。

【請求項 9】

前記決定部は、前記画像形成手段が記録材 1 ページの画像を形成する度に前記制御パラメータを決定することを特徴とする請求項 5 又は 7 又は 8 のいずれか一項に記載の画像形成装置。

【請求項 10】

前記蓄積部には、前記トナーを含む現像剤が収容されており、

前記蓄積部は、前記蓄積部に収容された前記現像剤を搅拌する搅拌手段を備え、

前記決定部は、前記搅拌手段が前記現像剤を搅拌している間、所定の時間間隔において前記制御パラメータを決定することを特徴とする請求項 5 又は 7 又は 8 のいずれか一項に記載の画像形成装置。

【請求項 11】

トナーを蓄積する蓄積部を備え、画像データに基づく静電潜像を感光体に形成し、前記静電潜像を前記蓄積部に蓄積された前記トナーを用いて現像することによって、前記静電潜像に基づくトナー像を形成する画像形成手段と、前記蓄積部に蓄積された前記トナーの量を検知する第 1 の検知手段と、前記蓄積部に補給するための補給用トナーを収容した収容容器が装着される装着部と、前記収容容器が前記装着部に装着されていない状態から前記収容容器が前記装着部に装着された状態に変化したことを検知する第 2 の検知手段と、前記装着部に装着された前記収容容器から前記蓄積部に前記補給用トナーを補給する補給手段と、を有する画像形成装置の制御方法であって、

前記第 1 の検知手段により検知された前記蓄積部に蓄積された前記トナーの量と、前記蓄積部に蓄積されるべきトナーの目標量との差を演算する第 1 の演算工程と、

前記差の累積値を演算する第 2 の演算工程と、

前記差と、前記差の累積値とにに基づいて、前記補給手段を制御する制御工程と、を有し、

前記第 2 の演算工程において、前記第 2 の検知手段により前記収容容器が前記装着部に装着されていない状態から前記収容容器が前記装着部に装着された状態に変化したことが検知されてから、前記補給手段が所定回数の補給を行うまでの期間において、前記差が累積されないようにすることを特徴とする画像形成装置の制御方法。

【請求項 12】

前記第 2 の演算工程は、前記期間において前記差を累積する累積処理を実行しないことを特徴とする請求項 11 に記載の画像形成装置の制御方法。

【請求項 13】

前記第 2 の演算工程は、前記期間において前記収容容器が前記装着部に装着される前の累積値に前記差を 0 として加算することによって、前記累積値を更新することを特徴とする請求項 11 に記載の画像形成装置の制御方法。

【請求項 14】

前記補給手段は、前記収容容器を回転させることによって前記収容容器から前記蓄積部にトナーを補給し、

10

20

30

40

50

前記補給手段は、前記収容容器を所定の回転量だけ回転させることによって1回分の補給動作を行い、

前記期間は、前記収容容器が前記装着部に装着されてから前記収容容器の回転回数の累積が所定の回転回数となるまでの期間であることを特徴とする請求項11乃至13のいずれか一項に記載の画像形成装置。

【請求項15】

前記制御工程は、前記差と前記差の累積値に基づいて、前記補給手段を制御するための制御パラメータを決定する決定工程を更に備え、

前記制御工程において、前記制御パラメータを累積した値が閾値を越えなければ、前記収容容器を回転させないことを特徴とする請求項14に記載の画像形成装置の制御方法。

【請求項16】

前記画像形成手段が前記トナー像を形成することによって前記蓄積部から消費されるトナーの消費量を、前記画像データに基づいて演算する第3の演算工程を更に有し、

前記補給手段は、前記収容容器を回転させることによって前記収容容器から前記蓄積部にトナーを補給し、

前記制御工程において、前記補給手段は、前記差、前記差の累積値、及び、前記消費量に基づいて前記補給手段を制御することを特徴とする請求項11乃至14のいずれか一項に記載の画像形成装置の制御方法。

【請求項17】

前記制御工程は、前記差、前記差の累積値、及び、前記消費量に基づいて、前記補給手段を制御するための制御パラメータを決定する決定工程を更に備え、

前記制御工程において、前記制御パラメータを累積した値が閾値を越えなければ、前記収容容器を回転させないことを特徴とする請求項16に記載の画像形成装置の制御方法。

【請求項18】

前記制御工程において、前記制御パラメータに基づいて前記収容容器の回転量が決定され、

前記補給手段は、前記回転量に基づいて前記収容容器を回転させることを特徴とする請求項15又は17に記載の画像形成装置の制御方法。

【請求項19】

前記決定工程において、前記画像形成手段が記録材1ページの画像を形成する度に前記制御パラメータが決定されることを特徴とする請求項15又は17又は18のいずれか一項に記載の画像形成装置の制御方法。

【請求項20】

前記蓄積部には、前記トナーを含む現像剤が収容されており、

前記蓄積部は、前記蓄積部に収容された前記現像剤を搅拌する搅拌手段を備え、

前記決定工程において、前記搅拌手段が前記現像剤を搅拌している間、所定の時間間隔において前記制御パラメータが決定されることを特徴とする請求項15又は17又は18のいずれか一項に記載の画像形成装置の制御方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、収容容器から蓄積部にトナーを補給する補給制御に関する。

【背景技術】

【0002】

電子写真方式の画像形成装置は、蓄積部に収容されたトナーを消費することによって、画像形成装置に入力された画像データに基づくトナー像を形成する。なお、画像形成装置は、トナー像を形成することによって蓄積部に収容されているトナーが消費されるので、画像形成装置に着脱可能な収容容器から蓄積部に適宜トナーを補給する構成が知られている。

【0003】

10

20

30

40

50

また、画像形成装置は、蓄積部に蓄積されているトナーの量に応じて、蓄積部により現像されるトナー像の濃度が変化することが知られている。そのため、画像形成装置は、蓄積部に蓄積されているトナーの量が目標量となるように、収容容器から蓄積部にトナーを補給する必要がある。

【0004】

従来の画像形成装置には、トナー像を形成することによって蓄積部から消費されるトナーの量（消費量）と、蓄積部に蓄積されているトナーの量と目標量の差分とに基づいて、トナー補給量を決定するものが知られている。例えば、画像データに基づいて予測された消費量、蓄積部に蓄積されているトナーの量と目標量の差分、及び、この差分の累積値に基づいて、トナー補給量を決定する画像形成装置がある（特許文献1）。

10

【0005】

ここで、トナーの消費量は計算による理論的なものなので、実際に蓄積部から消費されるトナーの実消費量と前述の予測された消費量とには若干の誤差がある。これにより、前述の予測された消費量分のトナーが蓄積部に補給されても、蓄積部内のトナーの量が目標量とならない可能性がある。そのため、特許文献1においては、前述の予測された消費量だけでなく、蓄積部に蓄積されているトナーの量と目標量の差分にも基づいて、トナー補給量を決定している。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

20

【特許文献1】特開2013-160969号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、特許文献1に記載の画像形成装置は、収容容器が交換された場合に、この収容容器から蓄積部にトナーが過剰に補給されてしまったり、蓄積部内のトナーの量が目標量よりも著しく低下してしまう可能性がある。これは、収容容器が交換されたにも拘わらず、交換される前に画像形成装置に装着されていた収容容器のトナー補給量に適した累積値に基づいて、交換後の収容容器のトナー補給量が決定されるからである。

【0008】

30

そこで、本発明の目的は、収容容器が交換された場合であっても、蓄積部内のトナーの量が目標量に推移する期間において、トナーの量の変動を抑制することができる画像形成装置、及び、画像形成装置の制御方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記課題を解決するため、請求項1に記載の画像形成装置は、トナーを蓄積する蓄積部を備え、画像データに基づく静電潜像を感光体に形成し、前記静電潜像を前記蓄積部に蓄積された前記トナーを用いて現像することによって、前記静電潜像に基づくトナー像を形成する画像形成手段と、前記蓄積部に蓄積された前記トナーの量を検知する第1の検知手段と、前記蓄積部に補給するための補給用トナーを収容した収容容器が装着される装着部と、前記収容容器が前記装着部に装着されていない状態から前記収容容器が前記装着部に装着された状態に変化したことを検知する第2の検知手段と、前記装着部に装着された前記収容容器から前記蓄積部に前記補給用トナーを補給する補給手段と、前記第1の検知手段により検知されたトナーの量と前記蓄積部に蓄積されるべきトナーの目標量との差を演算する第1の演算部と、前記第1の演算部により演算された前記差の累積値を演算する第2の演算部と、前記第1の演算部により演算された前記差と、前記第2の演算部により演算された前記差の累積値とに基づいて、前記補給手段を制御する制御手段と、を有し、前記第2の演算部は、前記第2の検知手段により前記収容容器が前記装着部に装着されていない状態から前記収容容器が前記装着部に装着された状態に変化したことが検知されてから、前記補給手段が所定回数の補給を行うまでの期間において、前記第2の演算部により

40

50

前記差が累積されないようにすることを特徴とする。

【0010】

また、上記課題を解決するため、他の請求項に記載の画像形成装置の制御方法は、トナーを蓄積する蓄積部を備え、画像データに基づく静電潜像を感光体に形成し、前記静電潜像を前記蓄積部に蓄積された前記トナーを用いて現像することによって、前記静電潜像に基づくトナー像を形成する画像形成手段と、前記蓄積部に蓄積された前記トナーの量を検知する第1の検知手段と、前記蓄積部に補給するための補給用トナーを収容した収容容器が装着される装着部と、前記収容容器が前記装着部に装着されていない状態から前記収容容器が前記装着部に装着された状態に変化したことを検知する第2の検知手段と、前記装着部に装着された前記収容容器から前記蓄積部に前記補給用トナーを補給する補給手段と、を有する画像形成装置の制御方法であって、前記第1の検知手段により検知された前記蓄積部に蓄積された前記トナーの量と、前記蓄積部に蓄積されるべきトナーの目標量との差を演算する第1の演算工程と、前記差の累積値を演算する第2の演算工程と、前記差と、前記差の累積値とに基づいて、前記補給手段を制御する制御工程と、を有し、前記第2の演算工程において、前記第2の検知手段により前記収容容器が前記装着部に装着されていない状態から前記収容容器が前記装着部に装着された状態に変化したことが検知されてから、前記補給手段が所定回数の補給を行うまでの期間において、前記差が累積されないようにすることを特徴とする。

10

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、収容容器が交換された場合であっても、蓄積部内のトナーの量と目標量との差を抑制することができる。

20

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】画像形成装置の概略構成図

【図2】画像形成装置の要部概略図

【図3】画像形成装置のトナー補給に係る電気的な構成を示すブロック図

【図4】トナー補給制御を表すフローチャート図

【図5】トナーボトルによる補給回数とトナー排出量の遷移図

【図6】現像器に収容されたトナーの量を検知した結果の遷移図

30

【発明を実施するための形態】

【0013】

(第1の実施形態)

図1は画像形成装置200の概略断面図である。画像形成装置200は、各色成分のトナー像を形成する4つの画像形成部Pa、Pb、Pc、及びPdが中間転写ベルト7の搬送方向に並んで配置されている。画像形成部Paはイエローのトナー像を形成し、画像形成部Pbはマゼンタのトナー像を形成し、画像形成部Pcはシアンのトナー像を形成し、画像形成部Pdはブラックのトナー像を形成する。

【0014】

画像形成装置200には、画像形成装置200に着脱可能なトナーボトルTa、Tb、Tc、及びTdが装着される。トナーボトルTaはイエローのトナーが収容されており、トナーボトルTbはマゼンタのトナーが収容されており、トナーボトルTcはシアンのトナーが収容されており、トナーボトルTdはブラックのトナーが収容されている。トナーボトルTa、Tb、Tc、及びTdは、補給用トナーを収容する収容容器に相当する。

40

【0015】

なお、画像形成部Pa、Pb、Pc、及びPdは同様の構成であるので、以下の説明においては画像形成部Pa、Pb、Pc、及びPdを画像形成部Pと称す。さらに、トナーボトルTa、Tb、Tc、及びTdは同様の構成であるので、以下の説明においてはトナーボトルTa、Tb、Tc、及びTdをトナーボトルTと称す。

【0016】

50

画像形成部 P は、円柱状の金属ローラの表面に感光体として機能する感光層を備えた感光ドラム 1 と、この感光ドラム 1 を帯電する帯電器 2 と、トナーを収容した現像器 100 を有する。ここで、現像器 100 はトナーを有する現像剤を蓄積した蓄積部である。

【0017】

画像形成動作が開始されると、感光ドラム 1 が矢印 A 方向へ回転駆動される。帯電器 2 が感光ドラム 1 を一様に帯電した後、レーザ露光装置 3 が画像データに基づき感光ドラム 1 を露光する。これにより、感光ドラム 1 上に静電潜像が形成される。そして、現像器 100 が感光ドラム 1 上の静電潜像をトナーを用いて現像し、感光ドラム 1 上にトナー像を形成する。

【0018】

ここで、本実施形態においては、現像器 100 に二成分現像剤が蓄積されており、トナーボトル T には補給用トナーが収容されている。そして、現像器 100 内のトナーの量が目標量となるように、トナーボトル T から現像器 100 に補給用トナーが補給される構成となっている。なお、二成分現像剤とは磁性を有するキャリアとトナーとを有する現像剤である。

10

【0019】

図 2 に示すように、現像器 100 には、現像器 100 内に蓄積されたトナーの量を検知するインダクセンサ 112 が配置されている。このインダクセンサ 112 は、現像器 100 に収容されている現像剤の透磁率を示す信号を後述のコントローラ 500 (図 3) へ出力する。インダクセンサ 112 の出力信号は、現像器 100 に収容されているトナーの量に応じて変動する信号である。

20

【0020】

ここで、インダクセンサ 112 の出力信号について説明する。現像剤中のトナーの割合 (以降、現像器トナー濃度と称す。) が増加すると、現像剤中のキャリアの割合が減少するので、インダクセンサ 112 の出力値は減少する。一方、現像器トナー濃度が減少すると、現像剤中のキャリアの割合が増加するので、インダクセンサ 112 の出力値は増加する。そして、コントローラ 500 (図 3) はインダクセンサ 112 の出力信号に基づいて現像器 100 に収容されているトナーの量を検知する。つまり、インダクセンサ 112 の出力信号は、現像器 100 に収容されているトナーの量を示す信号である。

30

【0021】

画像形成装置 200 の要部概略図を図 2 に示す。画像形成装置 200 は、トナーボトル T が装着される装着部 20 と、装着部 20 に装着されたトナーボトル T に係合してトナーボトル T を回転駆動させる補給モータ 120 (図 3) とを備えている。トナーボトル T は、その内周面にトナーを搬送する螺旋状の案内溝が形成されている。補給モータ 120 がトナーボトル T を回転させることによって、トナーボトル T 内のトナーがトナーボトル T から現像器 100 へ補給される。トナーボトル T の排出口から排出されたトナーが搬送路 21 を通って現像器 100 に供給される。

30

【0022】

図 1 に戻って画像形成装置 200 の説明を続ける。中間転写ベルト 7 は、二次転写対向ローラ 8 、従動ローラ 17 、テンションローラ 18 、及び 19 に掛け回されている。この中間転写ベルト 7 は、二次転写対向ローラ 8 の回転駆動によって矢印 B 方向に回転する。

40

【0023】

画像形成部 P は、感光ドラム 1 上のトナー像を中間転写ベルト 7 に転写する一次転写ローラ 4 を備える。感光ドラム 1 と中間転写ベルト 7 とが一次転写ローラ 4 に押圧されている一次転写ニップ部 T 1 を、感光ドラム 1 上に形成されたトナー像が通過している間、一次転写ローラ 4 には一次転写電圧が印加される。これによって、感光ドラム 1 上のトナー像が中間転写ベルト 7 に転写される。各感光ドラム 1a 、 1b 、 1c 、及び 1d に形成されたトナー像が中間転写ベルト 7 に重ねて転写されることによって、中間転写ベルト 7 にはフルカラーのトナー像が担持される。ドラムクリーナ 6 は、一次転写ニップ部 T 1 において感光ドラム 1 から中間転写ベルト 7 に転写されずに、感光ドラム 1 に残留したトナー

50

を除去する。

【0024】

二次転写対向ローラ8に対して中間転写ベルト7と反対側には二次転写ローラ9が配設されている。二次転写ローラ9が二次転写対向ローラ8と中間転写ベルト7を押圧することによって、中間転写ベルト7と二次転写ローラ9との間に二次転写ニップ部T2が形成される。中間転写ベルト7が矢印B方向へ搬送されることによって、中間転写ベルト7上のトナー像が二次転写ニップ部T2へ搬送される。

【0025】

搬送ローラ対61とレジストレーションローラ対62は、トナー像が二次転写ニップ部T2に到達するタイミングと、記録材Sが二次転写ニップ部T2に到達するタイミングとを合わせるように、カセット部60に格納された記録材Sを搬送する。中間転写ベルト7上のトナー像と記録材Sとが二次転写ニップ部T2を通過している間、二次転写対向ローラ8に二次転写電圧が印加されることによって、中間転写ベルト7上のトナー像が記録材Sに転写される。なお、ベルトクリーナ11は、二次転写ニップ部T2において記録材Sに転写されずに中間転写ベルト7に残留したトナーを除去する。

10

【0026】

二次転写ローラ9によりトナー像が記録材Sに転写された後、記録材Sは定着器13に搬送される。定着器13は、ヒータを有する定着ローラと加圧ローラとを備え、ヒータの熱と、定着ローラと加圧ローラの圧力とによって、記録材S上のトナー像を記録材Sに定着させる。定着器13によってトナー像が定着された記録材Sは排紙ローラ対64により画像形成装置200から排紙される。

20

【0027】

次に、画像形成部Pが画像データに基づくトナー像を形成することによって現像器100から消費されるトナーの消費量と、インダクセンサ112の検知結果とに基づいて、トナーボトルTから現像器100にトナーを補給するトナー補給制御処理について説明する。

20

【0028】

図3は画像形成装置200のトナー補給に係る電気的な構成を示すブロック図である。コントローラ500の内部は、説明を判り易くするためにトナー補給制御処理においてコントローラ500によって実行される各機能をブロックで表現している。

30

RAM502はトナー補給制御処理のために使用されるシステムワークメモリである。また、ROM503には、トナー補給制御処理を制御するための制御プログラムなどが格納されている。また、I/F504は、スキャナや外部のPCなどと接続可能なインターフェースであり、画像データなどの情報を受信する。また、インダクセンサ112は図2において説明しているので、ここでの説明を省略する。

【0029】

フォトインタラプタ111は、装着部20(図2)にトナーボトルTが装着された場合にON信号を出力し、装着部20(図2)へのトナーボトルTの装着が解除された場合にOFF信号を出力する光学式センサである。コントローラ500は、フォトインタラプタ111の出力信号がOFF信号からON信号に変化したことに応じて、装着部20にトナーボトルTが装着されていない未装着状態から装着部20にトナーボトルTが装着された装着状態に変化したことを検知する。つまり、コントローラ500は、フォトインタラプタ111の出力信号に基づいて、トナーボトルTが交換されたか否かを判定する。なお、フォトインタラプタ111の構成は、公知の構成であるので詳細な説明を省略する。

40

カウンタ1100は、I/F504によりコントローラ500に入力された画像データに基づいて、1ページ分の画像に含まれる画素毎の濃度の総和(以降、ビデオカウント値と称す。)を計数する。カウンタ1100により計数されたビデオカウント値は、画像形成部Pが記録材1ページのトナー像を形成することによって現像器100から消費されるトナーの消費量に相当する。なお、ビデオカウント値を取得する方法は、公知の技術であるので説明を省略する。

50

本実施形態において、コントローラ500は、インダクセンサ112の出力信号に基づいて検知された現像器100内のトナーの量と、カウンタ1100により取得されたビデオカウント値とに基づいて、現像器100に補給すべきトナーの量（必要量）を決定する。そして、コントローラ500は、必要量の累積値が閾値を越えた場合に補給モータ120を駆動して、トナーボトルTから現像器100へトナーを補給する。

【0030】

以下、本実施形態におけるトナー補給制御を図4に基づいて説明する。図4は、コントローラ500の動作を示すフローチャートである。

【0031】

コントローラ500は、不図示のスキャナが原稿を読み取ることによって生成された原稿に基づく画像データ、又は、不図示のPCにより出力された画像データがI/F504によりコントローラ500に転送されることに応じてトナー補給制御を開始する。画像形成部PがI/F504から転送された画像データに基づいて複数の画像を形成する場合、コントローラ500は記録材1ページの画像が形成される度にトナー補給量制御処理を実施する。

【0032】

コントローラ500は画像データに基づいてトナー消費量を演算する（S100）。ステップS100において、カウンタ1100が画像データに基づいてビデオカウント値Vnを計数する。そして、消費量演算部1101はビデオカウント値とトナー消費量との対応関係を示す換算テーブルを参照し、カウンタ1100により計数されたビデオカウント値Vnに基づいてトナー消費量Cを決定する。なお、換算テーブルは、予めROM503に記憶されている。本実施形態において、消費量演算部1101は、画像形成部Pが記録材1ページ分のトナー像を形成する前に、このトナー像が画像形成部Pに形成されることによって現像器100から消費されるトナーの消費量Cを出力する。

【0033】

画像形成部Pが消費量演算部1101により消費量Cが演算されたトナー像を形成する前に、コントローラ500は、現像器100に収容されているトナーの量を、インダクセンサ112の出力信号に基づいて検知する（S101）。次いで、差分演算部1200が、現像器100に収容されているトナーの量と、目標値決定部1201により出力される目標量との差分Dを演算する（S102）。ステップS102において、目標値決定部1201は、画像形成装置200に設けられた不図示の環境センサにより検知された画像形成装置200の周囲の温度や湿度に基づき、現像器100に収容されているべきトナーの目標量を決定する。

【0034】

消費量演算部1101により消費量が演算され、且つ、差分演算部1200により差分が演算された後、必要量演算部1300は、消費量C、差分D、及び、後述の累積値Dに基づいて、トナーボトルTから現像器100に補給すべきトナーの必要量Xを演算する（S103）。本実施形態において、必要量Xは、例えば、式（1）を用いて演算される制御パラメータである。

$$X = (\times C) + (\times D) + (\times D) \dots (1)$$

ここで、定数、、及び、は実験によって予め決定されたゲインの値である。なお、本実施形態においては、例えば、定数、及び、を1よりも小さい正の値とする。

【0035】

ステップS103において必要量Xを決定した後、必要量演算部1300は必要量の累積値Xを演算し（S104）、コントローラ500は累積値Xが閾値よりも大きいか否かを判定する（S105）。ステップS105において、累積値Xが閾値よりも大きければ、コントローラ500は補給モータ120によってトナーボトルTを1回転させ、トナーボトルTから現像器100にトナーを補給する（S106）。

【0036】

本実施形態においては、補給モータ120がトナーボトルTを回転駆動することによっ

10

20

30

40

50

て、トナーボトルT内のトナーが略一定量ずつ現像器100に供給される。そのため、コントローラ500は、トナーボトルTから現像器100に補給すべきトナーの量の累積値Xに基づいて、トナーボトルTの回転量を決定できる。つまり、累積値Xが閾値の2倍以上、且つ、3倍未満であればトナーボトルTは2回転し、累積値Xが閾値の3倍以上、且つ、4倍未満であればトナーボトルTは3回転する。本実施形態において、画像形成部Pがトナー像を形成している間に、補給モータ120はコントローラ500により決定された回数量に従ってトナーボトルTを回転駆動させる。

【0037】

なお、本実施形態においては、トナーボトルTの最小回転量を1回転(360度)とした。そのため、トナーボトルTから現像器100に補給すべきトナーの量の累積値Xが閾値を上回っていなければ、トナーボトルTは回転しない。10

【0038】

本実施形態において、前述の閾値は、トナーボトルTを1回転(最小回転量)させた場合にトナーボトルTから現像器100に補給されることが予測されたトナーの量よりも少ない値とした。これは、トナーボトルTから現像器100にトナーを補給しない場合の現像器100内のトナー濃度と目標値の差が、トナーボトルTから現像器100にトナーを補給した場合の現像器100内のトナー濃度と目標値の差よりも大きくなることを抑制するためである。なお、1回分の補給動作が実施された場合、即ち、トナーボトルTを1回転させた場合にトナーボトルTから現像器100に補給されることが予測されるトナーの量は、実験によって予め決まっている。20

【0039】

本実施形態において、閾値は、例えば、トナーボトルTを1回転させたときにトナーボトルTから現像器100に補給されるトナーの量の80[%]とした。この閾値の値は予めROM503に記憶されている。

【0040】

しかしながら、トナーボトルTが保管されていたときのトナーボトルTの姿勢、保管環境などによって、実際にトナーボトルTから現像器100に補給されるトナーの量と、予め予測されたトナーの量とに乖離が生じてしまう可能性がある。

【0041】

図5は、補給モータ120が保管条件の異なるトナーボトルA、B、C、及びDの各々を回転した場合に、トナーボトルA、B、C、及びDから排出されたトナーの量の推移を示した図である。縦軸がトナーボトルTを1回転させた場合にトナーボトルTから現像器100に排出されたトナーの排出量であり、横軸がトナーボトルTの回転回数である。30

【0042】

トナーボトルA、B、及びCは、トナーボトルの排出口側の端部が重力方向で下側となる姿勢で保管されており、トナーボトルDは、トナーボトルの排出口側の端部が重力方向で上側となる姿勢で保管されていたものとする。さらに、トナーボトルA、B、及びCの各々の保管場所の温度や湿度が異なっているものとする。

【0043】

図5に示すように、トナーボトルA、B、及びCは、トナーボトルを1回転させたときにトナーボトルA、B、及びCの各々から排出されたトナーの量(排出量)が目標量(250[mg])よりも多い。さらに、トナーボトルA、B、及びCは、トナーボトルA、B、及びCの各々の回転回数が増えるにつれて排出量が徐々に減少し、トナーボトルA、B、及びCの各々が10回以上回転すると、排出量が目標量(250[mg])近傍に安定する。40

【0044】

一方、図5に示すように、トナーボトルDは、トナーボトルを1回転させたときにトナーボトルDから排出されたトナーの排出量が目標量(250[mg])よりも少ない。さらに、トナーボトルDは、トナーボトルDの回転回数が増えるにつれて排出量が徐々に増加し、トナーボトルDが10回以上回転すると、排出量が目標量(250[mg])近傍50

に安定する。

【0045】

トナーボトルTから排出されるトナーの排出量が安定しない原因は、トナーボトルTを保管している間に、トナーボトルT内のトナーが凝集してしまうことがある。トナーボトルT内のトナーが排出口の周辺で凝集した場合、トナーボトルTを回転させた直後においてトナーの排出量が目標値よりも多くなってしまう。また、トナーボトルT内のトナーが排出口とは反対側において凝集した場合、トナーボトルTを回転させた直後においてトナーの排出量が目標値よりも少なくなってしまう。

【0046】

トナーボトルTから現像器100に供給されたトナーの量が安定していないにも拘わらず、前述の式(1)の演算結果に基づいてトナーボトルTから現像器100にトナーを補給した場合、現像器100内のトナー濃度は目標値に対して速やかに収束しない。さらに、前述の場合、現像器100内のトナー濃度の変動量が増大してしまう可能性がある。そこで、本実施形態においては、トナーボトルTが装着部20に装着されてから、このトナーボトルTが装着部20から取り外されずに10回転するまで、差分の累積値Dを累積させない構成とする。

【0047】

図4に戻って、本実施形態のトナー補給制御処理の説明を続ける。コントローラ500はトナーボトルTが交換されてからトナーボトルTが回転した回数を計数する。ステップS106において補給モータ120がトナーボトルTを1回転させる場合、コントローラ500はトナーボトルTが交換されてからトナーボトルTが回転した回数を示す補給回数Nの値を1増加させる(S107)。なお、コントローラ500は、フォトインタラプタ111の出力信号がON信号からOFF信号に変化したことに応じて補給回数Nの値を0に設定(リセット)し、トナーボトルTが1回転する度に補給回数Nの値を増加する。

【0048】

次いで、コントローラ500は、トナーボトルTから現像器100に補給すべきトナーの必要量の累積値Xから閾値を減算した後(S108)、ステップS105へ移行する。ステップS105からステップS108の処理において、トナーボトルTから現像器100に補給すべきトナーの必要量の累積値Xが閾値以下となるまで、コントローラ500は補給モータ120によってトナーボトルTを回転駆動させる。

【0049】

ステップS105において、トナーの必要量の累積値Xが閾値以下であれば、コントローラ500はトナーボトルTが装着されてからトナーボトルTが10回以上回転しているか否かを判定する(S109)。これは、本実施形態のトナーボトルTが、トナーボトルTが装着されてから10回回転すれば、トナーボトルTから現像器100に補給されるトナーの量が安定するからである。

【0050】

トナーボトルTから現像器100に補給されるトナーが安定していない場合には、差分の累積値Dの値も変動してしまう。トナーボトルTから現像器100に補給されるトナーが安定していないにも拘わらず、差分の累積値Dの値を更新した場合、現像器100内のトナーの量が目標値に対して大幅に変動してしまう。そこで、本実施形態においては、トナーボトルTが装着されてからトナーボトルTが10回以上回転していなければ、現在の差分の累積値DにステップS102において演算された差分Dが累積されないようにする。

【0051】

ステップS109において、補給回数Nの値が10よりも小さければ、コントローラ500は、現在の差分の累積値DにステップS102において差分演算部1200により演算された差分Dを加算せずに、トナー補給制御処理を終了する。つまり、累積値演算部1202は前回のトナー補給制御処理において演算した差分の累積値Dを保持する。これによって、次回のトナー補給制御処理において、必要量演算部1300は、前回

10

20

30

40

50

の差分 D が累積されていない差分の累積値 D に基づいて、トナーボトル T から現像器 100 に補給すべきトナーの量 X を演算する。

【0052】

一方、ステップ S109において、補給回数 N の値が 10 以上であれば、累積値演算部 1202 は、前回の差分の累積値 D に今回の差分 D を加算する (S110)。ステップ S110 の累積処理において、前回の差分の累積値 D とは、ステップ S110 実行時点における差分の累積値 D である。さらに、ステップ S110 の累積処理において、今回の差分 D とは、ステップ S102 において差分演算部 1200 が演算した差分 D である。

【0053】

なお、トナーボトル T から現像器 100 へ供給されるトナーの量が安定するまでに必要なトナーボトル T の累積回転回数は、トナーボトル T の構成によって異なる。そのため、トナーボトル T から現像器 100 に補給されるトナーの量が安定するまでに必要なトナーボトル T の累積回転回数は、実験によって適宜決定すればよい。

【0054】

ステップ S110において累積値演算部 1202 が現在の差分の累積値 D に差分 D を累積した後、コントローラ 500 はトナー補給量制御処理を終了する。これによって、次回のトナー補給制御処理が実施された場合、補給すべきトナーの必要量 X を決定するために、ステップ S110 において更新された差分の累積値 D が用いられる。

【0055】

本実施形態では、トナーボトル T が装着部 20 に装着されてから、トナーボトル T の排出量が目標量に安定すると予測された回転回数分、トナーボトル T が回転されるまでの期間において、差分の累積値 D を加算しない構成とした。そのため、本実施形態によれば、トナーボトル T が交換されてからトナーボトル T によるトナーの排出量が安定するまでの間、現像器 100 内のトナーの量が目標量に対して大幅に変動してしまうことを抑制できる。

【0056】

(効果の比較)

本実施形態のトナー補給制御処理と比較例のトナー補給制御処理を実施した場合における現像器 100 内のトナー濃度を比較した結果を図 6 に基づいて説明する。

【0057】

図 6において、トナーボトル T が交換されてから 10 回以上回転するまで差分の累積値 D を加算しなかった場合の現像器 100 内のトナー濃度を実線（本実施形態）で示している。また、トナーボトル T が交換されたにも拘わらず差分の累積値 D を加算した場合の現像器 100 内のトナー濃度を破線（比較例）で示している。

【0058】

図 6 は、トナーボトル T が交換された後、ビデオカウント値が同じ画像を連続して形成し続けた場合における現像器 100 内のトナー濃度の推移を示した図である。なお、現像器 100 内のトナー濃度の目標値は 10 [%] とする。なお、図 6 において、トナーボトル T が交換されたときのトナー濃度が目標値（ 10 [%]）であり、交換される前のトナーボトル T のトナーの排出量は目標量（ 250 [mg]）よりも少なかった。さらに、交換後のトナーボトル T のトナーの排出量は目標量よりも多いものとする。

【0059】

比較例（破線）においては、トナーボトル T が交換されてから 30 [sec] が経過したときに、トナーボトル T から現像器 100 にトナーが補給される。これにより、現像器 100 内のトナー濃度が増加する。しかし、交換後のトナーボトル T のトナーの排出量は目標量よりも多いので、現像器 100 内のトナー濃度は増加し続け、 40 [sec] が経過したときには目標値よりも 1.4 ポイントも高くなつた。

【0060】

これは、インダクセンサ 112 の応答性が遅いので、交換後のトナーボトル T のトナー

10

20

30

40

50

の排出量が目標量よりも多いにも拘わらず、差分の累積値 D がトナーボトル T から現像器 100 にトナーを補給させるタイミングを更に早めるような値となってしまうからである。

【0061】

その結果、トナーボトル T が交換されてから 60 [sec] が経過した後、現像器 100 内のトナー濃度が目標値に対してマイナス側に乖離し始める。そして、トナーボトル T が交換されてから 75 [sec] が経過したときには、現像器 100 内のトナー濃度が目標値よりも 0.8 ポイントも低くなってしまった。

【0062】

これは、差分の累積値 D が、トナーを補給させるタイミングを遅くするような値に変化したからである。これにより、現像器 100 内のトナー濃度が目標値から低下しているにも拘わらず、トナーボトル T から現像器 100 にトナーが補給されなかった。

【0063】

そして、現像器 100 内のトナー濃度は、目標値に対して増減を繰り返して、トナーボトル T が交換されてから 120 [sec] が経過したころから目標値で安定する。

【0064】

一方、本実施形態（実線）においては、トナーボトル T が交換されてから 60 [sec] が経過したときに、トナーボトル T から現像器 100 にトナーが補給される。これにより、現像器 100 内のトナー濃度が増加する。そして、トナーボトル T が交換されてから 80 [sec] が経過したときに、現像器 100 内のトナー濃度は目標理よりも 0.5 ポイント高くなつた。さらに、トナーボトル T が交換されてから 100 [sec] が経過したころには、現像器 100 内のトナー濃度が目標値で安定する。

【0065】

これは、交換後のトナーボトル T のトナーの排出量が目標量よりも多いが、交換前の差分の累積値 D がトナーボトル T から現像器 100 にトナーを補給させるタイミングを早めることがないからである。

【0066】

本実施形態によれば、トナーボトル T が交換されてからトナーボトル T の回転回数の累積回数が 10 回となるまでの期間において差分の累積値 D を累積させないので、現像器 100 内のトナー濃度の変動量を抑制できる。さらに、本実施形態によれば、トナーボトル T が交換されてからトナーボトル T の累積回転回数が 10 回に達するまでの期間、差分の累積値 D を累積させないので、トナーボトル T が交換されてから現像器 100 内のトナー濃度が目標値に安定するまでの時間を短縮できる。つまり、本実施形態のトナー補給制御によれば、トナーボトル T が交換された場合であっても、現像器に補給すべきトナーの量を高精度に制御することができる。

【0067】

また、本実施形態において、トナーボトル T が交換されてからトナーボトル T の累積回転回数が 10 回に達するまでの期間において、差分の累積値 D に差分 D を加算しない構成とした。しかしながら、前述の期間において、累積値演算部 1202 が差分 D の値を 0 として差分の累積値 D に加算する構成としてもよい。

【0068】

また、本実施形態においては、トナーボトル T が交換されてからトナーボトル T が 10 回転以上した場合、差分の累積値 D を演算した結果が $RAM502$ に記憶され、必要量 X を演算する際に $RAM502$ に記憶された差分の累積値 D を読み出している。しかし、トナーボトル T が交換されてからトナーボトル T の累積回転回数が 10 回に達するまでの期間において、差分の累積値 D を演算した結果が $RAM502$ に記憶されない構成としてもよい。

【0069】

また、本実施形態においては、画像形成部 P が記録材 1 ページの画像を形成する度にコントローラ 500 がトナー補給量制御処理を実施する構成としたが、コントローラ 500

10

20

30

40

50

がトナー補給制御処理を実施するタイミングは、この構成に限定されない。例えば、現像器100に蓄積されているトナーを攪拌する攪拌スクリューが回転している間、コントローラ500が所定の時間間隔において図4のトナー補給制御処理を実行する構成としてもよい。この構成とすれば、画像形成部Pがトナー像を形成していないタイミングにおいても、トナーボトルTから現像器100にトナーを補給できる。

【 0 0 7 0 】

また、本実施形態においては、トナー・ボトルTの回転量を制御することによってトナー・ボトルTから現像器100に供給されるトナーの量を制御する構成としたが、トナー・ボトルTの回転速度に応じて供給量を制御する構成であってもよい。この構成とした場合、コントローラ500は、トナー・ボトルTから現像器100に補給すべきトナーの必要量Xに基づいてトナー・ボトルTの回転速度を決定し、トナー・ボトルTの回転速度が前記決定された回転速度となるように、補給モータ120を制御すればよい。

【符号の説明】

【 0 0 7 1 】

T トナー ボトル

20 装着部

100 現像器

1 1 1 フォトインタラプタ

112 インダクセンサ

120 補給モータ

500 ヨントローラ

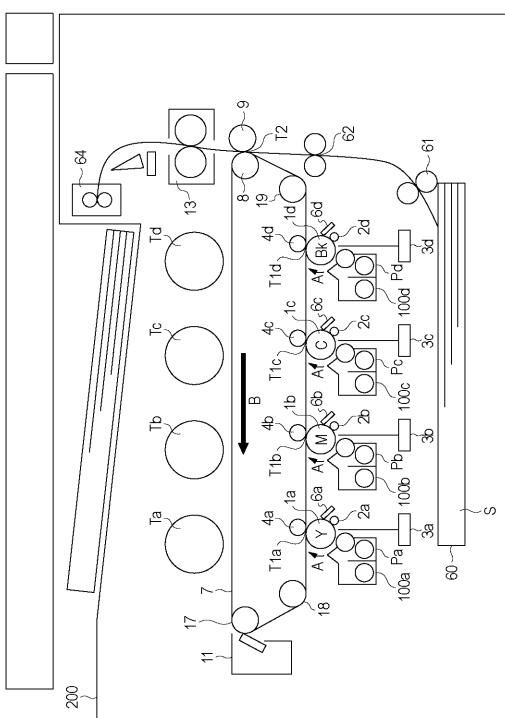
1200 差分演算部

1202 累積值演算部

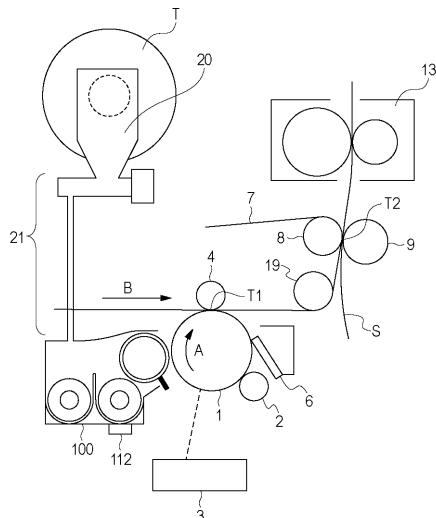
10

20

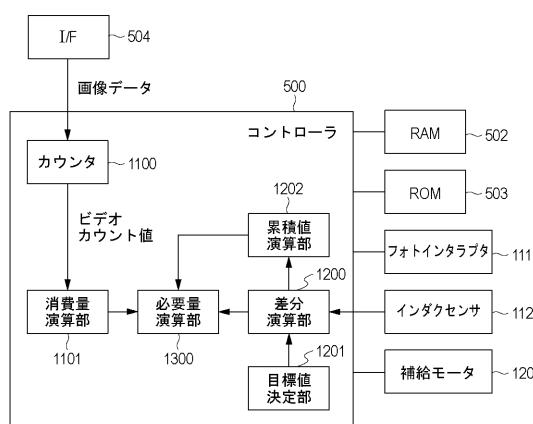
〔 図 1 〕



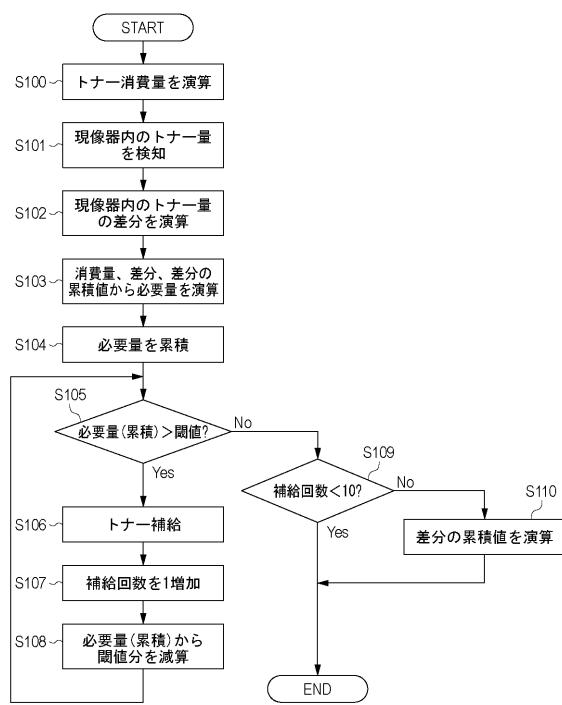
〔 図 2 〕



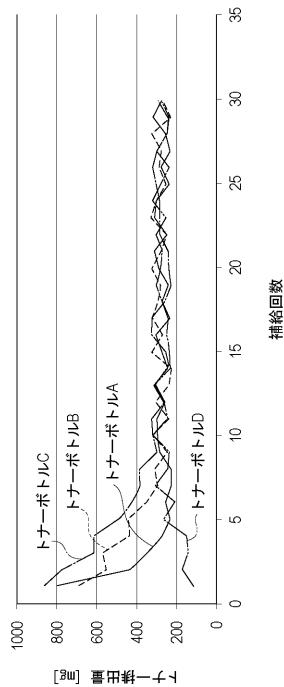
【図3】



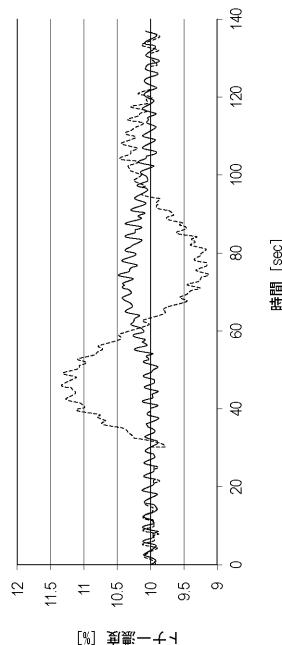
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 飯倉 崇元

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

F ターク(参考) 2H077 AA03 AA12 AA34 AD02 AD06 DA15 DA34 DA42 DA52 DA57
DA78 DA80 DB02 EA01 GA13
2H270 KA22 LA87 LA91 LD05 MA18 MB27 MC30 ZC03 ZC04 ZC05