

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6829646号
(P6829646)

(45) 発行日 令和3年2月10日(2021.2.10)

(24) 登録日 令和3年1月26日(2021.1.26)

(51) Int.Cl.

F 1

G03G 21/14	(2006.01)	GO 3 G 21/14
G03G 21/10	(2006.01)	GO 3 G 21/10
G03G 15/16	(2006.01)	GO 3 G 15/16 1 O 3

請求項の数 8 (全 25 頁)

(21) 出願番号	特願2017-86688 (P2017-86688)
(22) 出願日	平成29年4月25日 (2017.4.25)
(65) 公開番号	特開2018-185412 (P2018-185412A)
(43) 公開日	平成30年11月22日 (2018.11.22)
審査請求日	令和1年8月23日 (2019.8.23)

(73) 特許権者	591044164 株式会社沖データ 東京都港区芝浦四丁目11番22号
(74) 代理人	100089093 弁理士 大西 健治
(72) 発明者	星野 雅彦 東京都港区芝浦四丁目11番22号 株式会社沖データ内

審査官 佐藤 孝幸

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廃現像剤回収方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

静電潜像を担持する像担持体と、前記像担持体に現像剤を付着させる現像剤担持体と、前記像担持体上の前記現像剤を転写させる転写部材を具備し、記録媒体に画像形成を行う画像形成装置であって、

前記像担持体上に付着された廃現像剤のうち、前記像担持体上に残留する前記廃現像剤を回収する第1の回収手段と、

前記像担持体から前記転写部材に転写した前記廃現像剤を回収する第2の回収手段と、前記廃現像剤を回収制御する現像剤廃棄制御手段と、

前記像担持体の消耗度を計数する像担持体消耗度計数手段と、

前記第1の回収手段及び前記第2の回収手段に回収される前記廃現像剤の累積量である現像剤廃棄量を計数する現像剤廃棄量計数手段を備え、

前記現像剤廃棄制御手段は、前記転写部材に印加する転写電圧を、前記像担持体消耗度計数手段により計数した前記消耗度及び前記現像剤廃棄量計数手段により計数した前記現像剤廃棄量に応じて変化させることにより、前記廃現像剤を前記第1の回収手段及び前記第2の回収手段の少なくとも一方で回収するよう制御することを特徴とする画像形成装置。

【請求項2】

前記転写電圧を制御する転写電圧制御手段を備え、

前記現像剤廃棄制御手段は、前記転写電圧制御手段によって、前記転写電圧を変化させ

10

20

ることにより、前記廃現像剤を前記像担持体に残留させ、又は前記廃現像剤を前記像担持体から前記転写部材に転写させることを特徴とする請求項1記載の画像形成装置。

【請求項3】

前記現像剤廃棄制御手段は、前記消耗度が前記像担持体の寿命の基準である第1の消耗度以上のときは、前記第1の回収手段に回収するようにしたことを特徴とする請求項1記載の画像形成装置。

【請求項4】

前記現像剤廃棄制御手段は、前記消耗度が前記像担持体の寿命の直前の基準である第2の消耗度以上であって、

前記現像剤廃棄量が所定の廃棄量以上のときは、前記第2の回収手段に回収するようにしたことを特徴とする請求項1記載の画像形成装置。

10

【請求項5】

前記現像剤廃棄制御手段は、前記消耗度が前記像担持体の寿命の直前の基準である第2の消耗度以上であって、

前記現像剤廃棄量が所定の廃棄量未満のときは、前記廃現像剤を前記第1の回収手段及び前記第2の回収手段の両方に回収するようにしたことを特徴とする請求項1記載の画像形成装置。

【請求項6】

前記記録媒体の搬送上流から搬送下流にかけて、前記像担持体を有する複数の画像形成ユニットを備え、

20

前記現像剤廃棄制御手段は、前記消耗度が前記像担持体の寿命の直前の基準である第2の消耗度未満の場合であって、

前記現像剤廃棄量が所定の廃棄量以上のときは、搬送最下流側の画像形成ユニットの前記廃現像剤を前記第1の回収手段及び前記第2の回収手段の両方に同時に回収し、他の画像形成ユニットは前記第1の回収手段に回収するようにしたことを特徴とする請求項1記載の画像形成装置。

【請求項7】

前記現像剤廃棄制御手段は、前記消耗度が前記像担持体の寿命の直前の基準である第2の消耗度未満の場合であって、

前記現像剤廃棄量が所定の廃棄量未満のときは、前記第1の回収手段に回収するようにしたことを特徴とする請求項1記載の画像形成装置。

30

【請求項8】

静電潜像を担持する像担持体に廃現像剤を付着させて現像する現像工程と、

前記像担持体上の前記廃現像剤を転写部材に転写させる転写工程と、

前記転写部材に前記廃現像剤を転写させるための転写電圧を所定の条件に応じて決定する転写電圧決定工程と、

前記像担持体上に付着された前記廃現像剤のうち、前記像担持体上に残留する前記廃現像剤を第1の回収手段により回収する第1の回収工程と、

前記像担持体上から前記転写部材に転写した前記廃現像剤を第2の回収手段により回収する第2の回収工程と、

40

前記像担持体の消耗度を計数する像担持体消耗度計数工程と、

前記第1の回収工程及び前記第2の回収工程により回収される前記廃現像剤の累積量である現像剤廃棄量を計数する現像剤廃棄量計数工程とを含み、

前記転写電圧決定工程は、前記像担持体消耗度計数工程により計数した前記消耗度及び前記現像剤廃棄量計数工程により計数した前記廃現像剤廃棄量に応じて前記転写電圧を決定し、

前記第1の回収工程及び前記第2の回収工程は、前記転写電圧決定工程により決定された前記転写電圧に基づいて、前記廃現像剤を前記第1の回収手段及び前記第2の回収手段の少なくとも一方で回収することを特徴とする画像形成装置の廃現像剤回収方法。

【発明の詳細な説明】

50

【技術分野】**【0001】**

本発明は、電子写真方式のプリンタ等の画像形成装置に関するものである。

【背景技術】**【0002】**

従来、電子写真方式からなる画像形成ユニットを備え、トナーを用いて印刷を行う画像形成装置においては、印刷を繰り返すことによってトナーが徐々に劣化する。そして、ある程度劣化が進むと印刷品質を確保できなくなる。このため、劣化したトナーをクリーニング機構によって廃トナーとして取り除き、画像形成ユニット内の廃トナー回収容器に回収していた。10

また、長期間継続して使用し多くの廃トナーが発生しても画像形成ユニットを交換しなくてもよいようにするために、別の廃トナー回収容器を設けて廃トナーを回収する技術はあった（例えば、特開2012-255994号公報（特許文献1）参照）。

【先行技術文献】**【特許文献】****【0003】**

【特許文献1】特開2012-255994号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

しかしながら、上記従来の画像形成装置では、それぞれの廃トナー回収容器に偏って回収しており、その結果、いずれかの廃トナー回収容器の容量に余裕があつても、他方の廃トナー回収容器の廃トナーが満杯になり、画像形成ユニットとしての交換時期が短くなるという問題があった。20

本発明は、このような問題を解決することを課題とし、発生する廃トナーを偏りなく効率的に均等に回収して画像形成ユニットの交換時期を長くできる画像形成装置を提供することを目的とするものである。

【課題を解決するための手段】**【0005】**

上記課題を解決するために請求項1記載の本発明に関する画像形成装置は、静電潜像を持たる像担持体と、前記像担持体に現像剤を付着させる現像剤担持体と、前記像担持体上の前記現像剤を転写させる転写部材を具備し、記録媒体に画像形成を行う画像形成装置であつて、前記像担持体上に付着された廃現像剤のうち、前記像担持体上に残留する前記廃現像剤を回収する第1の回収手段と、前記像担持体から前記転写部材に転写した前記廃現像剤を回収する第2の回収手段と、前記廃現像剤を回収制御する現像剤廃棄制御手段と、前記像担持体の消耗度を計数する像担持体消耗度計数手段と、前記第1の回収手段及び前記第2の回収手段に回収される前記廃現像剤の累積量である現像剤廃棄量を計数する現像剤廃棄量計数手段を備え、前記現像剤廃棄制御手段は、前記転写部材に印加する転写電圧を、前記像担持体消耗度計数手段により計数した前記消耗度及び前記廃現像剤廃棄量計数手段により計数した前記廃現像剤廃棄量に応じて変化させることにより、前記廃現像剤を前記第1の回収手段及び前記第2の回収手段の少なくとも一方で回収するよう制御することを特徴とするものである。30

【発明の効果】**【0007】**

本発明によれば、現像剤廃棄制御手段は、転写電圧を変化させて廃現像剤を第1の回収手段及び第2の回収手段に偏りなく効率的に分けて回収するよう制御したので、画像形成ユニット11の交換時期を長くすることができる。40

【図面の簡単な説明】**【0008】**

【図1】第1の実施の形態に関する画像形成装置の説明図である。50

【図2】第1の実施の形態に関する画像形成装置の画像形成ユニット及び転写ユニットの説明図である。

【図3】第1の実施の形態に関する画像形成装置のブロック図である。

【図4】第1の実施の形態に関する画像形成装置の機能ブロック図である。

【図5】第1の実施の形態に関する画像形成装置のトナー廃棄工程への移行動作を示すフローチャート図である。

【図6】第1の実施の形態に関する画像形成装置のトナー廃棄工程の露光パターンの説明図である。

【図7】第1の実施の形態に関する画像形成装置のトナー廃棄工程における転写電圧と廃トナーの関係を示す説明図である。 10

【図8】第1の実施の形態に関する画像形成装置のトナー廃棄工程における転写電圧 V_{tr} の決定動作を示すフローチャート図である。

【図9】第1の実施の形態に関する画像形成装置のトナー廃棄工程において決定される転写電圧 V_{tr} 決定表の説明図である。

【図10】各廃トナー回収容器に回収された廃トナー重量測定結果の説明図である。

【図11】廃トナー重量測定結果に基づく評価結果の説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

(第1の実施の形態)

以下に本発明を実施するための最良の形態である第1の実施の形態に関する画像形成装置の構成を説明する。各図面に共通な要素には同一の符号を付す。なお、以下の説明では、現像剤としてトナーを用いた画像形成装置を一例として説明するが、劣化する現像剤であれば、異なる現像剤を用いるものであってもよい。 20

【0010】

図1は、第1の実施の形態に関する画像形成装置の説明図である。画像形成装置1は、上位装置31と接続され、上位装置31からの印刷データ及び制御命令に基づいて、記録媒体としてのロール紙2又はロール紙片2-1上に画像を形成する。画像形成装置1は、装置正面側にロール紙2を装填するロール紙収納部20を有する。画像形成装置1は、ロール紙収納部20を始点として、矢印A、B、C、D及びE方向に示すように第1搬送部4及び第2搬送部5を経て、終点となる媒体排出口6までの搬送経路が構築される。第1搬送部4と第2搬送部5の間には、ロール紙2を所定の長さに切断するカッタ部25を有する。ロール紙2は後述するカッタ部25で所定の長さに切断されてロール紙片2-1となり、Uターンして媒体排出口6まで搬送される。媒体排出口6はロール紙収納部20と同じ装置正面側に配設され、ロール紙片2-1を媒体排出口6から受け取れる構成となっている。以下、各部の説明を行う。 30

【0011】

ロール紙収納部20には、開閉可能なロール紙カバー30があり、ロール紙2の交換が可能な構成となっている。このロール紙カバー30は、画像形成装置1の上部を覆う開閉可能な上面カバー7に取り付けられる。上面カバー7には、操作者が操作する操作入力部12が設けられている。操作入力部12にはガイダンス等を表示する表示部及び操作キーが配置される。表示部は、LCD(Liquid Crystal Display)等のディスプレイ上に透明タッチパネルを積層して構成し、表示機能に加えて入力機能を有するものであってもよい。 40

【0012】

第1搬送部4は、ロール紙収納部20からカッタ部25まで、ロール紙2を搬送する。第1搬送部4には、搬送ローラ対21a、21b、21c及び21dが設けてある。これら各搬送ローラ対は、対向して圧接状態を維持するフィードローラとプレスローラにより構成される。このフィードローラを図示しない駆動装置によって回転駆動させることによってロール紙2を搬送する。

【0013】

第1搬送部4には、ロール紙2の搬送状態を検出する走行センサレバー33が配置されている。この走行センサレバー33の一部分は、自重により搬送路内に突出している。ロール紙2の搬送によってその走行センサレバー33が矢印F方向に持ち上げられる。この走行センサレバー33の回動によって光学検知器が遮光状態から透光状態に変化する。後述する制御部100はこの時の出力信号を利用して、ロール紙2の有無検出を行う。

【0014】

第2搬送部5はカッタ部25から媒体排出口6まで、カッタ部25によって切断されたロール紙片2-1を搬送する。カッタ部25は、ロール紙2を切断する部位であって、カッタ26によって所定長さのロール紙片2-1を生成する。第2搬送部5には、ロール紙片2-1に対して印刷処理を行う破線で図示する現像装置10、転写ユニット23及び定着部27が配置されている。10

【0015】

現像装置10は、操作し易いように3色の画像形成ユニット11C、11M及び11Yが一体となった構成となっている。画像形成ユニット11C、11M及び11Yは、一体とせずにそれぞれ交換できる構成としてもよい。画像形成ユニット11C、11M及び11Yは、感光体ドラム51C、51M及び51Y上にそれぞれ静電潜像を形成しそれぞれの色の現像剤としてのトナーによって所望の現像を行う。なお、画像形成ユニット11Y、11M及び11Cは、現像に用いるトナーの色が異なる以外は、同様の構成であるので簡略化のために以下3個の画像形成ユニット11C、11M及び11Yに共通の説明では「画像形成ユニット11」として説明する。20

【0016】

転写ユニット23は、後述する印刷工程においては、感光体ドラム51上に現像されたトナー像を転写ベルト19上のロール紙片2-1に静電的に転写する。そして、転写ユニット23は、後述するトナー廃棄工程においては、感光体ドラム51上の廃現像剤としての廃トナーT(図7(b)参照)を転写ベルト19上に静電的に転写する。転写ベルト19は、両端に配置されたベルトローラ18a及び18bによって張架され、矢印D及びD_a方向に示すように周回する。転写ベルト19の下側には、ベルト廃トナーハイドロゲン80が備えられている。ベルト廃トナーハイドロゲン80は、トナー廃棄工程の際に、転写ベルト19上に転写した廃トナーTを回収する。

【0017】

濃度センサ64は、転写ベルト19上に転写された廃トナーTの濃度を検出する。濃度センサ64は、1つの赤外LED(Light Emitting Diode)と2つの受光用フォトダイオードで構成され、2つの受光用フォトダイオードはそれぞれ鏡面反射光及び拡散反射光を受光しやすいように取り付けられている。30

定着部27は、加熱ローラ71及び加圧ローラ72から構成され、ロール紙片2-1上に転写されたトナー像に熱及び圧力を付加し定着させる。

【0018】

また、第2搬送部5には、搬送ローラ対21e及び排出口ローラ対29が配設される。搬送ローラ対21e及び排出口ローラ対29は、前述した搬送ローラ対21a乃至21dと同様な構成である。排出口ローラ対29は、定着ユニット27によりトナー像が定着されたロール紙片2-1を媒体排出口6まで搬送し排出する。40

更に、第2搬送部5には、書出しセンサレバー22及び排出センサレバー28が配設されている。書出しセンサレバー22及び排出センサレバー28は、走行センサレバー33と同様の構成により、ロール紙片2-1の有無検出を行う。

【0019】

画像形成装置1の装置背面側には、搬送ジャム時の対応や紙粉除去等の保守点検作業のために、操作者がアクセスすることを可能とする開閉可能なジャム解除カバー24が設かれている。ジャム解除カバー24にはカッタ部25のカッタ26が取り付けられており、ジャム解除カバー24は矢印G方向に開閉可能になっている。

以上の各部の制御は後述する制御部100により行われる。制御部100は制御基板350

2に搭載された記憶部33の制御プログラムに従って各部を制御する。

制御部100は、後述するようにロール紙片2-1上に印刷を行う印刷工程と、劣化したトナーを廃棄させるトナー廃棄工程を制御する。

【0020】

次に、画像形成ユニット11及び転写ユニット23の構成を更に詳細に説明する。図2は、第1の実施の形態に関する画像形成装置の画像形成ユニット及び転写ユニットの説明図である。

図2の上側に破線で示す画像形成ユニット11は、露光器15、感光体ドラム51、帯電ローラ52、現像ローラ53、供給ローラ54、現像ブレード55、ドラムクリーニングブレード56、ID廃トナー回収容器60及びトナー収納部61を有する。

露光器15は、感光体ドラム51の表面に向けて配置され、上位装置31から受信した印刷データ及び制御命令に基づいて、図3において後述する露光制御部47の制御により感光体ドラム51の表面を照射して露光し、静電潜像を形成する。

【0021】

静電潜像担持体としての感光体ドラム51はその表面に静電潜像を形成し、静電潜像を担持する。感光体ドラム51は後述するモータ駆動制御部45の制御により矢印J方向に示すように回転駆動する。帯電ローラ52は、後述する帯電電圧制御部44の制御により所定の電圧が印加され、感光体ドラム51の表面を一様に帯電させる。

現像ローラ53は、後述する現像電圧制御部41の制御により所定の電圧が印加され、感光体ドラム51上に形成された静電潜像に現像剤としてのトナーを付着させ現像する。現像ローラ53は、金属製のシャフトの外周に弾性体が取り付けられて構成される。現像ローラ53は、例えば、金属製のシャフトに弾性体としてのゴム硬度70°(アスカーカーC)の半導電性のウレタンゴムを用いて構成される。

【0022】

ID廃トナー回収容器60は、印刷工程及びトナー廃棄工程において感光体ドラム51上に残留した第1の廃トナー(第1の廃現像剤)としての廃トナーツリッジを回収し貯蔵しておく容器である。ID廃トナー回収容器60は、図4において後述する第1の回収手段360として機能する。このID廃トナー回収容器60に貯蔵するトナーは印刷工程においては再利用されない。

このID廃トナー回収容器60は、画像形成ユニット11として一体型となっており、ID廃トナー回収容器60が満杯になれば、画像形成ユニット11の交換が必要となる。一方、ID廃トナー回収容器60が満杯になっていなくても、消耗品としての感光体ドラム51の寿命が到来した場合は、画像形成ユニット11の交換が必要となる。

トナー収納部61は印刷工程において使用される予定の未使用トナーを収納する。トナー収納部61へは、図2における感光体ドラム51の軸方向手前側としての装置側面側に設けた図示しないトナーカートリッジから未使用のトナーが供給される。

【0023】

供給ローラ54は、トナー収納部61に収納されたトナーを現像ローラ53に供給する。現像ブレード55は、現像ローラ53上にトナーを一定の層厚に規制し、トナー層を形成させる。現像ローラ53は、前述したように感光体ドラム51上に形成された静電潜像にトナーを付着させ現像する。

ドラムクリーニングブレード56は、印刷工程においては、ロール紙片2-1に転写されずに感光体ドラム51上に残留した廃現像剤としての廃トナーツリッジを取り除く。また、ドラムクリーニングブレード56は、トナー廃棄工程においては、転写ベルト19に転写されずに感光体ドラム51上に残留した廃トナーツリッジを強制的に取り除く。

廃トナー時貯留部57は、ドラムクリーニングブレード56によって取除かれた廃トナーツリッジを一時貯留する。スクリューコンベア58は、廃トナー時貯留部57内に一時貯留された廃トナーツリッジを、感光体ドラム51の軸方向としての装置側面側へ移動させる。そして、廃トナーツリッジは図示しない搬送手段により、ID廃トナー回収容器60へ移動される。

10

20

30

40

50

【0024】

一方、図2において下側に破線で示す転写ユニット23は、転写ベルト19、転写ローラ63、ベルト廃トナー回収容器80、ベルトクリーニングブレード81及び均し部材82を有する。転写ユニット23は、この他、図1において示した濃度センサ64並びにベルトローラ18a及び18bを有する。

転写ベルト19は画像形成ユニット11に対向して配置され、印刷工程においては、転写ベルト19上のロール紙片2-1と共に転写されたトナー像を矢印D方向に搬送する。トナー廃棄工程においては、転写ベルト19は後述するように転写された廃トナーツリーナーのみを矢印D方向に搬送する。転写ベルト19は、両端に配置されたベルトローラ18a及び18bに張架され、矢印D及び矢印Da方向に周回する。転写ベルト19は、例えば、ポリフッ化ビニリデン又はポリアミドイミドなどを材質とし、ベルト状に成形されたものである。
10

【0025】

転写ローラ63は、転写ベルト19を挟んで感光体ドラム51に対向して配置され、矢印K方向に回転する。印刷工程においては、転写ローラ63は感光体ドラム51に現像されたトナー像をロール紙片2-1上に転写させる。トナー廃棄工程においては、転写ローラ63は後述するように感光体ドラム51上の廃トナーツリーナーを転写ベルト19上に直接転写させる。このように、転写ベルト19及び転写ローラ63は転写部材として機能するものである。

【0026】

転写ユニット23の転写ベルト19の下側には、トナー廃棄工程において転写ベルト19上に転写した第2の廃トナー（第2の廃現像剤）としての廃トナーツリーナーを回収し、貯蔵するベルト廃トナー回収容器80が備えられている。ベルト廃トナー回収容器80は、図4において後述する第2の回収手段380として機能する。ベルト廃トナー回収容器80の上部、即ちベルト廃トナー回収容器80と転写ベルト19との間には、転写ベルト19の表面に転写された廃トナーツリーナーを取り除くベルトクリーニングブレード81が設けられている。また、ベルト廃トナー回収容器80の内部には、廃トナーツリーナーを均一に貯蔵するために矢印Lに示すように上下に揺動する均し部材82が設けられている。
20

【0027】

次に、第1の実施の形態に関する画像形成装置1の制御系の構成を説明する。図3は、第1の実施の形態に関する画像形成装置のブロック図である。
30

図3に示すように、画像形成装置1は、制御部100の入力側にインタフェイス部32、操作入力部12、記憶部33、センサ部38及び濃度センサ64が接続された構成となっている。更に画像形成装置1は、制御部100の出力側に、現像電圧制御部41、供給電圧制御部42、層形成電圧制御部43、帯電電圧制御部44、モータ駆動制御部45、転写電圧制御部46及び露光制御部47が接続された構成となっている。

【0028】

制御部100は、CPU(Central Processing unit)等によって実行される印刷制御部101及びトナー廃棄制御部102を有する。印刷制御部101は、インタフェイス部32を介して受信した印刷データ及び制御命令に基づいてロール紙片2-1上に印刷する印刷工程を制御するものである。トナー廃棄制御部102は、感光体ドラム51に残留した廃トナーツリーナー又は転写ベルト19に転写した廃トナーツリーナーを取り除いて回収するトナー廃棄工程を制御するものである。
40

【0029】

インタフェイス部32は、上位装置31から印刷データ及び制御命令を受信する。操作入力部12は、図1において説明した操作者の入力操作を受け付ける操作ボタン等の入力機能及びLCD等の表示機能を備えたものである。

記憶部33は、ROM(Read only Memory)部34及びRAM(Random Access Memory)部35から構成される。ROM部34は、画像形成装置1全体の動作の制御及び処理を行うための制御プログラム並びに制御パラメータ等を記憶する。後述する第1の消耗度「
50

25,000」、第2の消耗度「20,000」、所定の廃棄量「3,000」及び印刷時の転写電圧 V_p 等はROM部34に記憶される。また、後述する転写電圧 V_{tr} を決定するための図9に示す転写電圧 V_{tr} 決定表401もROM部34に記憶される。

【0030】

RAM部35は制御プログラムの実行に伴って生成される各種情報を一時的に記憶する。RAM部35はバッテリーバックアップされ、電源オフとなつてもデータは保持される。このRAM部35は、後述するドラムカウント値 D_r を記憶するドラムカウント記憶部35a及びトナー廃棄カウント値 W_t を記憶するトナー廃棄カウント記憶部35bを有する。また、後述する劣化判定のための低印字率印刷枚数 N_p を記憶する低印字率印刷枚数記憶部35cを有する。なお、ROM部34及びRAM部35は、書換え可能なフラッシュメモリ等を用いるようにしてもよい。10

制御部100は、印刷制御部101及びトナー廃棄制御部102によって、ROM部34に記憶された制御プログラムに従って画像形成装置1の各部の制御を行う。

【0031】

センサ部38は、図1に示したロール紙2の搬送状態を検出する書出しセンサレバー22、排出センサレバー28及び走行センサレバー33から構成される。濃度センサ64は、トナー廃棄工程において転写ベルト19上に転写された廃トナーティの濃度を検出する。

現像電圧制御部41は現像ローラ53に印加する電圧を制御する。供給電圧制御部42は供給ローラ54に印加する電圧を制御する。層形成電圧制御部43は現像ブレード55に印加する電圧を制御する。帯電電圧制御部44は帯電ローラ52に印加する電圧を制御する。転写電圧制御部46は、感光体ドラム51上の廃トナーティ又はトナー像を転写ベルト19上に又はロール紙片2-1に転写させるために転写ローラ63に印加する転写電圧を制御する。転写電圧制御部46は、図4において後述する転写電圧制御手段305として機能する。露光制御部47は露光器15Y、15M及び15Cによる感光体ドラム51の露光を制御する。20

【0032】

モータ駆動制御部45は感光体ドラム51の回転駆動を制御する。感光体ドラム51、現像ローラ53及び供給ローラ54の回転軸には駆動を伝達するギヤを配設している。これらのギヤを噛合わせることにより、モータ駆動制御部45による感光体ドラム51の回転駆動によって現像ローラ53及び供給ローラ54を回転させる。30

【0033】

印刷制御部101は、制御部100の制御のもとに印刷工程における現像ローラ53、供給ローラ54、現像ブレード55、帯電ローラ52及び転写ローラ63に印加する電圧を設定する。現像電圧制御部41、供給電圧制御部42、層形成電圧制御部43、帯電電圧制御部44及び転写電圧制御部46は、印刷制御部101によって設定された電圧を現像ローラ53、供給ローラ54、現像ブレード55、帯電ローラ52及び転写ローラ63にそれぞれ印加する。

【0034】

トナー廃棄制御部102は、制御部100の制御のもとに、像担持体としての感光体ドラム51の消耗度を示す後述するドラムカウント値 D_r を計数する。そして、トナー廃棄制御部102は、それぞれの画像形成ユニット11が廃棄したトナー廃棄量を示す後述するトナー廃棄カウント値 W_t を計数する。更に、トナー廃棄制御部102は、低印字率印刷枚数 N_p から印刷工程において消費されずに残留するトナーが劣化しているか否かを判定する。この判定は、例えば、印字率 P_r が2%以下の印刷枚数を低印字率印刷枚数 N_p として累積カウントし、低印字率印刷枚数 N_p が100枚以上となったときにトナーが劣化していると判定すればよい。印字率 P_r は印刷された面積比率として、即ち、印刷面積を印刷可能面積で除算して求められる。40

【0035】

トナー廃棄制御部102は、ドラムカウント値 D_r 及びトナー廃棄カウント値 W_t に基づいて、トナー廃棄工程において転写ローラ63へ印加する転写電圧 V_{tr} を決定し、転50

写電圧制御部 4 6 によって転写ローラ 6 3 に印加する。

また、トナー廃棄制御部 1 0 2 は、トナー廃棄工程における現像ローラ 5 3、供給ローラ 5 4、現像ブレード 5 5 及び帯電ローラ 5 2 に印加する電圧を設定する。現像電圧制御部 4 1、供給電圧制御部 4 2、層形成電圧制御部 4 3 及び帯電電圧制御部 4 4 は、それぞれ設定された電圧を現像ローラ 5 3、供給ローラ 5 4、現像ブレード 5 5 及び帯電ローラ 5 2 に印加する。

【 0 0 3 6 】

次に、第 1 の実施の形態に関する画像形成装置 1 の機能について説明する。図 4 は、第 1 の実施の形態に関する画像形成装置の機能ブロック図である。図 4 に示すように、第 1 の実施の形態に関する画像形成装置 1 は、制御手段 3 0 0、ドラム消耗度計数手段 3 0 3 10 、トナー廃棄量計数手段 3 0 4、転写電圧制御手段 3 0 5、第 1 の回収手段 3 6 0、第 2 の回収手段 3 8 0 及びトナー劣化判定手段 3 0 7 を有する。

【 0 0 3 7 】

制御手段 3 0 0 は、印刷制御手段 3 0 1 及び現像剤廃棄制御手段としてのトナー廃棄制御手段 3 0 2 を有する。印刷制御手段 3 0 1 は、制御手段 3 0 0 の制御のもとに、印刷工程における現像ローラ 5 3、供給ローラ 5 4、現像ブレード 5 5、帯電ローラ 5 2 及び転写ローラ 6 3 に印加する電圧を設定する機能を有する。また、印刷制御手段 3 0 1 は、設定した電圧を現像電圧制御部 4 1、供給電圧制御部 4 2、層形成電圧制御部 4 3、帯電電圧制御部 4 4 及び転写電圧制御部 4 6 によって、現像ローラ 5 3、供給ローラ 5 4、現像ブレード 5 5、帯電ローラ 5 2 及び転写ローラ 6 3 に印加させる機能を有する。従って、20 制御手段 3 0 0 は、図 3 に示す制御部 1 0 0 によって機能し、印刷制御手段 3 0 1 は、図 3 に示す印刷制御部 1 0 1 によって機能する。

【 0 0 3 8 】

現像剤廃棄制御手段としてのトナー廃棄制御手段 3 0 2 は、トナー廃棄工程において、制御手段 3 0 0 の制御のもとに転写電圧制御手段 3 0 5 によって、転写ローラ 6 3 へ印加する転写電圧 V_{tr} を決定し、転写電圧 V_{tr} を印加させる機能を有する。即ち、トナー廃棄制御手段 3 0 2 は、転写電圧 V_{tr} を変化させて、転写電圧制御部 4 6 によって転写ローラ 6 3 に転写電圧 V_{tr} を印加させる。

【 0 0 3 9 】

また、トナー廃棄制御手段 3 0 2 は、トナー廃棄工程における現像ローラ 5 3、供給ローラ 5 4、現像ブレード 5 5 及び帯電ローラ 5 2 に印加する電圧を設定する機能を有する。また、トナー廃棄制御手段 3 0 2 は、設定した電圧を現像電圧制御部 4 1、供給電圧制御部 4 2、層形成電圧制御部 4 3 及び帯電電圧制御部 4 4 によって、現像ローラ 5 3、供給ローラ 5 4、現像ブレード 5 5 及び帯電ローラ 5 2 に印加させる機能を有する。従って、トナー廃棄制御手段 3 0 2 は、図 3 に示すトナー廃棄制御部 1 0 2 によって機能する。

【 0 0 4 0 】

像担持体消耗度計数手段であるドラム消耗度計数手段 3 0 3 は、像担持体としての感光体ドラム 5 1 の消耗度を示すドラムカウント値 D_r を計数する機能を有する。ここで、ドラムカウント値 D_r とは、感光体ドラム 5 1 の所定の回転距離を 1 カウントとして累積カウントしたものである。例えば、A4 用紙をタテ方向印刷するときに要する感光体ドラム 1 の回転距離 437.24 mm を 1 カウントとしてカウントする。このようにカウントすることによりドラムカウント値 D_r は感光体ドラム 5 1 の消耗度を表したものとなる。

【 0 0 4 1 】

ドラムカウント値 D_r は感光体ドラム 5 1 の寿命の到来の基準となる後述する第 1 の消耗度「25,000」と比較判定される。なお、現像装置 1 0 として画像形成ユニット 1 1 C、1 1 M 及び 1 1 Y を一体型とした場合、ドラムカウント値 D_r は全色同じ値とする。

従って、ドラム消耗度計数手段 3 0 3 は、ドラムカウント値 D_r を計数する制御部 1 0 0 及びドラムカウント値 D_r を記憶するドラムカウント記憶部 3 5 a によって機能する。

【 0 0 4 2 】

10

20

30

40

50

トナー廃棄量計数手段 304 は、それぞれの画像形成ユニット 11 が廃棄したトナー廃棄量をトナー廃棄カウント値 W_t として計数する機能を有する。ここで、トナー廃棄カウント値 W_t は、画像形成ユニット 11C、11M 及び 11Y がそれぞれ実行したトナー廃棄単位を 1 カウントとして累積カウントしたものである。このようにカウントすることによりトナー廃棄カウント値 W_t は、これまでに廃棄したトナー廃棄量を表したものとなる。

従って、トナー廃棄量計数手段 304 は、トナー廃棄カウント値 W_t を計数する制御部 100 及びトナー廃棄カウント値 W_t を記憶するトナー廃棄カウント記憶部 35b によって機能する。

【0043】

転写電圧制御手段 305 は、ドラムカウント値 D_r 及びトナー廃棄カウント値 W_t に基づいてトナー廃棄制御手段 302 によって決定された転写電圧 V_{tr} を転写ローラ 63 に印加する機能を有する。従って、転写電圧制御手段 305 は、図 3 に示す転写電圧制御部 46 によって機能する。

第 1 の回収手段 360 は、トナー廃棄工程において感光体ドラム 51 上に残留した第 1 の廃現像剤としての第 1 の廃トナーを回収し貯蔵しておく機能を有する。従って、第 1 の回収手段 360 は、感光体ドラム 51、転写ローラ 63、ドラムクリーニングブレード 56、廃トナー時貯留部 57、スクリューコンベア 58 及び ID 廃トナー回収容器 60 によって機能する。

【0044】

第 2 の回収手段 380 は、トナー廃棄工程において転写ベルト 19 上に転写した第 2 の廃現像剤としての第 2 の廃トナーを回収し貯蔵しておく機能を有する。従って、第 2 の回収手段 380 は、感光体ドラム 51、転写ローラ 63、転写ベルト 19、ベルトクリーニングブレード 81 及びベルト廃トナー回収容器 80 によって機能する。

トナー劣化判定手段 307 は、制御手段 300 の制御のもとに、印刷工程において消費されずに残留するトナーが劣化しているか否かを判定する。前述のように、印字率 P_r が 2 % 以下の印刷枚数を低印字率印刷枚数 N_p として累積カウントし、低印字率印刷枚数 N_p が 100 枚以上となったときにトナーが劣化していると判定する。従って、トナー劣化判定手段 307 は、トナー廃棄制御部 102 によって機能する。

【0045】

以上の構成により第 1 の実施の形態に関する画像形成装置 1 は以下のように動作する。最初に、前述の図 1 及び図 3 を用いて画像形成装置 1 の印刷工程及びトナー廃棄工程を含めた全体の動作の概略を説明する。

先ず、上位装置 31 からインタフェイス部 32 を介して印刷データ及び制御命令を受信すると、制御部 100 は、ロール紙収納部 20 のロール紙 2 を繰り出す。そして、矢印 A、B、C、D 及び E の順に、第 1 搬送部 4 及び第 2 搬送部 5 を経て、終点となる媒体排出口 6 までロール紙 2 又は切断したロール紙片 2-1 を搬送させる。この第 1 搬送部 4 及び第 2 搬送部 5 によるロール紙 2 又はロール紙片 2-1 の搬送は、制御部 100 に制御のもとに、搬送ローラ対 21a、21b、21c 及び 21d のフィードローラを図示しない駆動装置によって回転駆動させて行う。

【0046】

制御部 100 は、上記のようにロール紙片 2-1 を搬送しながら、現像装置 10 の画像形成ユニット 11 及び転写ユニット 23 によってトナー画像を形成しロール紙片 2-1 上に転写する。この画像形成及び転写は、書出しセンサレバー 22 によってロール紙片 2-1 の先端を検出した後、ロール紙片 2-1 が転写ベルト 19 によって所定の距離搬送されたタイミングで開始する。

制御部 100 は、更にロール紙 2 を所定の距離搬送した後、カッタ部 25 によってロール紙 2 を切断し、所定の長さのロール紙片 2-1 とする。このカッタ部 25 による切断は書出しセンサレバー 22 又は走行センサレバー 33 によってロール紙 2 の先端を検出してから所定の距離搬送が行われたタイミングで行う。

10

20

30

40

50

【0047】

制御部100は、ロール紙片2-1を定着部27へと搬送し、定着部27によって定着し、媒体排出口6まで搬送する。そして、排出センサレバー28によってロール紙片2-1が検出されると、操作入力部12に印刷終了のメッセージを表示して操作者に報知する。そして、排出センサレバー28によってロール紙片2-1の排出が検出されると、画像形成装置1の一連の動作を終了する。

【0048】

次にトナー廃棄工程への移行動作について説明する。印刷工程において消費されずに残留するトナーは、現像ローラ53及び供給ローラ55等との磨耗により徐々に劣化し、ある程度劣化が進むと印刷画像濃度の不均一、ドット再現性の低下又はかぶり等の不具合が発生する。このために印刷工程の間にトナー廃棄工程に移行させ、廃トナーTを回収する必要がある。図5は、第1の実施の形態に関する画像形成装置のトナー廃棄工程への移行動作を示すフローチャート図である。10

【0049】

ステップS101：印刷動作を開始すると、制御手段300は、現像装置10が交換されたか否かを判定する。現像装置10が交換されたと判定したときは、ステップS102に進む。

ステップS102：制御手段300は、累積カウントされRAM部35に記憶されるドラムカウント値Dr、トナー廃棄カウント値Wt及び低印字率印刷枚数Npを初期化する。なお、現像装置10が中古の現像装置10に交換された場合は、中古の現像装置10に取り付けられたタグからタグ情報を読み出し、ドラムカウント値Dr、トナー廃棄カウント値Wt、低印字率印刷枚数Np等として初期化する。20

【0050】

ステップS103：ステップS101において現像装置10が交換されていないと判定したとき、又はステップS102において初期化が完了したとき、次に、制御手段300は、トナー劣化判定手段307により、トナーが劣化しているか否かを判定する。この判定は、低印字率印刷枚数記憶部35cに記憶された印字率Prが2%以下の低印字率印刷枚数Npについて、低印字率印刷枚数Np 100となったときは、トナーが劣化していると判定し、ステップS104に移行する。

【0051】

ステップS104：制御手段300は、トナー廃棄制御手段302により、後述するトナー廃棄工程を実行し、感光体ドラム51に残留した廃トナーTをID廃トナー回収容器60に回収し及び転写ベルト19に転写した廃トナーTをベルト廃トナー回収容器80に回収する。30

ステップS105：トナー廃棄工程を終了すると、制御手段300は、トナー廃棄量計数手段304によってトナー廃棄カウント値Wtを更新し、トナー廃棄カウント記憶部35bに記憶する。更に、トナー廃棄工程を実行することによってトナーの劣化が回復するので、制御手段300は、トナー廃棄制御手段302により、トナーの劣化を判定するための低印字率印刷枚数記憶部35cに記憶された低印字率印刷枚数Npを初期化する。ここで、トナー廃棄カウント値Wtは、前述のようにこれまでに廃棄したトナー廃棄量を表す。40

【0052】

トナー廃棄単位は、例えば、トナー廃棄工程における所定の長さの露光パターン62によって廃棄される廃棄ドット数を1カウントとしてカウントすればよい。第1の実施の形態では、露光パターン62の長さを14.54mmとし、ライン数を687本、各ラインのドット数を1,920ドットとして、廃棄ドット数1,319,040ドットをトナー廃棄単位とした。

【0053】

ステップS106：一方、ステップS103において、トナーが劣化していないと判定したときは、制御手段300は後述する印刷工程を実行し印刷を継続する。50

ステップ S 107：印刷工程又はトナー廃棄工程を終了すると、制御手段 300 は、ドラム消耗度計数手段 303 によって、ドラムカウント値 Dr を更新し、ドラムカウント記憶部 35a に記憶する。

【0054】

ドラムカウント値 Dr は、前述のように感光体ドラム 51 の所定の回転距離を 1 カウントとして累積カウントしたものである。ドラムカウント値 Dr は感光体ドラム 51 の消耗度を表す。

ステップ S 108：制御手段 300 は、上位装置 31 から受信した印刷データの印刷を終了したか否かを判定する。上位装置 31 から受信した印刷データの印刷が終了していないときは、ステップ S 103 に戻り、トナーが劣化しているか否かの判定を行う。一方、上位装置 31 から受信した印刷データの印刷を終了しているときは、印刷動作を終了する。
10

【0055】

次に、図 5 に示すステップ S 106 の印刷工程の動作について、前述の図 2 及び図 3 を用いて説明する。先ず、制御部 100 の制御のもとに印刷制御部 101 は、印刷工程を開始すると、感光体ドラム 51 をモータ駆動制御部 45 によって矢印 J 方向に回転駆動する。この感光体ドラム 51 の回転駆動によって現像ローラ 53 及び供給ローラ 54 を回転させる。このとき、感光体ドラム 51 に当接された帯電ローラ 52 は、感光体ドラム 51 の回転によって連れ周りし、同様に転写ローラ 63 も連れ周りする。

【0056】

印刷制御部 101 は、印刷工程における現像ローラ 53、供給ローラ 54、現像ブレード 55、帯電ローラ 52 及び転写ローラ 63 に印加する電圧を設定する。そして、設定した印加電圧を、現像電圧制御部 41、供給電圧制御部 42、層形成電圧制御部 43、帯電電圧制御部 44 及び転写電圧制御部 46 によって現像ローラ 53、供給ローラ 54、現像ブレード 55、帯電ローラ 52 及び転写ローラ 63 に印加する。すると、感光体ドラム 51 の表面は、帯電ローラ 52 に印加された電圧に基づいて所定の電位に一様に帯電される。
20

次に、印刷制御部 101 は、露光制御部 47 よって、一様に帯電された感光体ドラム 51 の表面を、上位装置 31 から受信した印刷データ及び制御命令に基づいて、露光して静電潜像を形成させる。
30

【0057】

一方、印刷制御部 101 は、供給ローラ 54 の回転により、トナー収納部 61 のトナーが供給ローラ 54 へと供給される。供給ローラ 54 は回転しながら、現像ローラ 53 へトナーを供給する。現像ローラ 53 の表面に供給されたトナーは、現像ブレード 55 との間を通過する際に薄層化される。薄層化されたトナーは、現像ローラ 53 と感光体ドラム 51 とが互いに接触しながら回転すると、感光体ドラム 51 の静電潜像に供給され、こうして静電潜像の現像が行われる。

【0058】

印刷制御部 101 は、転写ベルト 19 上のロール紙片 2-1 を矢印 D 方向に搬送させ、感光体ドラム 51 と転写ローラ 63 との間を通過するときに感光体ドラム 51 上に現像されたトナー像をロール紙片 2-1 上に転写する。そして、ロール紙片 2-1 上に転写したトナー像を図 1 に示す定着器 27 によって定着させる。このとき、ロール紙片 2-1 に転写されずに感光体ドラム 51 上に残留したトナーは、ドラムクリーニングブレード 56 によって取り除いてトナー収納部 61 に戻すようにしてもよい。
40

【0059】

次に、図 5 に示すステップ S 104 のトナー廃棄工程の動作について、前述の図 2 及び図 3 を用いて説明する。先ず、制御部 100 の制御のもとにトナー廃棄制御部 102 は、トナー廃棄工程を開始すると、感光体ドラム 51 をモータ駆動制御部 45 によって矢印 J 方向に回転駆動する。この感光体ドラム 51 の回転駆動によって現像ローラ 53 及び供給ローラ 54 を回転させる。このとき感光体ドラム 51 に当接された帯電ローラ 52 は、感
50

光体ドラム 5 1 の回転によって連れ周りし、同様に転写ローラ 6 3 も連れ周りする。

【 0 0 6 0 】

トナー廃棄制御部 1 0 2 は、トナー廃棄工程における現像ローラ 5 3 、供給ローラ 5 4 、現像ブレード 5 5 及び帯電ローラ 5 2 に印加する電圧を設定する。そして、設定した印加電圧を、現像電圧制御部 4 1 、供給電圧制御部 4 2 、層形成電圧制御部 4 3 及び帯電電圧制御部 4 4 によって現像ローラ 5 3 、供給ローラ 5 4 、現像ブレード 5 5 及び帯電ローラ 5 2 に印加する。すると、感光体ドラム 5 1 の表面は、帯電ローラ 5 2 に印加された電圧に基づいて所定の電位に一様に帯電する。

このとき、トナー廃棄制御部 1 0 2 は、転写ローラ 6 3 に印加する転写電圧 V_{tr} を決定する。この転写電圧 V_{tr} は、後に図 9 に示すようにドラムカウント値 D_r 及びトナー廃棄カウント値 W_t に基づいて決定され、転写電圧制御部 4 6 によって転写ローラ 6 3 に印加される。
10

【 0 0 6 1 】

次に、トナー廃棄制御部 1 0 2 は、露光制御部 4 7 によって、一様に帯電された感光体ドラム 5 1 の表面に、トナー廃棄工程の露光パターンとなるように露光を行い、静電潜像を形成する。図 6 は、第 1 の実施の形態に関する画像形成装置のトナー廃棄工程の露光パターンの説明図である。なお、図 6 (a) が、露光パターン 6 2 の斜視図であり、図 6 (b) が感光体ドラム表面 5 1 - 1 の展開図である。

【 0 0 6 2 】

図 6 に示すように、トナー廃棄工程の露光パターン 6 2 は、例えば、感光体ドラム 5 1 の軸方向に 1 、 0 、 1 、 0 を繰り返す 50 % の静電潜像の露光パターンとする。露光パターン 6 2 は、長さが感光体ドラム 5 1 の周長 L_d に対し、これより短い現像ローラ 5 3 の周長 L_g 分とし、感光体ドラム 5 1 の円周方向に平行な複数のラインからなるパターンである。この露光パターン 6 2 は、3 色の画像形成ユニット 1 1 C 、 1 1 M 及び 1 1 Y 全てにおいて同様とすればよい。第 1 の実施の形態では、この露光パターン 6 2 をドット数 1 , 920 ドットのラインが 687 本並んだものとしているが、異なるドット数及びライン数としてもよい。
20

【 0 0 6 3 】

一方、トナー収納部 6 1 から供給ローラ 5 4 へと劣化した廃トナー T が供給される。供給ローラ 5 4 は回転しながら現像ローラ 5 3 に廃トナー T を供給する。現像ローラ 5 3 の表面に供給された劣化した廃トナー T は、現像ブレード 5 5 との間を通過する際に薄層化される。そして、現像ローラ 5 3 上の廃トナー T 層が感光体ドラム 5 1 の上記図 6 に示す露光パターン 6 2 の静電潜像に付着する。
30

【 0 0 6 4 】

図 7 は第 1 の実施の形態に関する画像形成装置のトナー廃棄工程における転写電圧と廃トナーの関係を示す説明図である。図 7 (a) は第 1 の回収手段 3 6 0 の一部であるドラムクリーニングブレード 5 6 の作用を示し、図 7 (b) は第 2 の回収手段 3 8 0 の一部である転写ベルト 1 9 の作用を示す。

【 0 0 6 5 】

図 7 (a) に示すように、トナー廃棄工程において第 1 の回収手段 3 6 0 による場合、トナー廃棄制御手段 3 0 2 は、転写ベルト 1 9 によるロール紙片 2 - 1 の搬送を行うことなく、かつ、転写ローラ 6 3 に転写電圧を印加しない。すると感光体ドラム 5 1 上に残留した廃トナー T は、転写ベルト 1 9 上に転写されずに感光体ドラム 5 1 上に残留する。感光体ドラム 5 1 上に残留した廃トナー T は、感光体ドラム 5 1 の矢印 J 方向への回転に従って、第 1 の回収手段 3 6 0 の一部であるドラムクリーニングブレード 5 6 によって取り除かれ、廃トナー一時貯留部 5 7 に一時貯留する。
40

その後は前述のように、廃トナー一時貯留部 5 7 内に一時貯留された廃トナー T は、スクリューコンベア 5 8 により、感光体ドラム 5 1 の軸方向としての装置側面側へ移動される。そして、廃トナー T は図示しない搬送手段により、図 2 に示す ID 廃トナー回収容器 6 0 に移動され、第 1 の廃トナーとして回収され貯蔵される。
50

【0066】

一方、図7(b)に示すように、トナー廃棄工程において第2の回収手段380による場合、トナー廃棄制御手段302は、転写ベルト19によるロール紙片2-1の搬送を行わないが、感光体ドラム51上の廃トナーティーを転写ベルト19に転写する転写動作を行う。このとき、転写ローラ63には、前述のようにトナー廃棄制御部102によって決定される転写電圧V_{tr}が印加される。

転写ベルト19上に転写された廃トナーティーは、転写ベルト19の矢印D方向への周回に従って、図2に示すベルトクリーニングブレード81によって取り除かれ、ベルト廃トナーボックス80に移動され、第2の廃トナーとして回収され貯蔵される。

【0067】

次に、第1の実施の形態に関する画像形成装置1のトナー廃棄工程における転写電圧V_{tr}の決定動作を更に詳細に説明する。前述のようにトナー廃棄工程における転写電圧V_{tr}は、制御部100の制御のもとにトナー廃棄制御手段302であるトナー廃棄制御部102が、感光体ドラム51の消耗度を表すドラムカウント値D_r及びトナー廃棄量を表すトナー廃棄カウント値W_tに基づいて決定される。

図8は、第1の実施の形態に関する画像形成装置のトナー廃棄工程における転写電圧V_{tr}の決定動作を示すフローチャート図である。また、図9は、第1の実施の形態に関する画像形成装置のトナー廃棄工程において決定される転写電圧V_{tr}決定表の説明図である。なお、転写電圧V_{tr}決定表401はROM部34に記憶される。

【0068】

ステップS121：先ず、制御手段300のトナー廃棄制御手段302は、記憶部33のドラムカウント記憶部35aに記憶された感光体ドラム51の消耗度を表すドラムカウント値D_r及びトナー廃棄カウント記憶部35bに記憶されたこれまでに廃棄したトナー廃棄量を表すトナー廃棄カウント値W_tを読み出す。

ステップS122：次に、トナー廃棄制御手段302は、ドラムカウント値D_rが感光体ドラム51の寿命の到来の基準となる第1の消耗度「25,000」以上であるか否かを判定する。第1の消耗度「25,000」以上であるときは画像形成ユニット11がドラム寿命に達していると判定しステップS123に移行する。

【0069】

ステップS123：トナー廃棄制御手段302は、図9に示す転写電圧V_{tr}決定表401のドラムカウント値D_r「25,000」の欄を参照し、3色の（全ての）画像形成ユニット11C、11M及び11Yの転写電圧V_{tr}を0Vに決定する。

転写電圧V_{tr}=0Vとすると、図7(a)に示したように廃トナーティーは、転写ベルト19に転写されず、感光体ドラム51上に全て残留することになる。トナー廃棄制御手段302は、この残留した廃トナーティーを後述するステップS131のトナー廃棄処理において、ドラムクリーニングブレード56で取り除き、第1の回収手段360であるID廃トナーリサイクル装置60に第1の廃トナーとして回収することになる。

【0070】

このようにドラム寿命となっているときは、印刷品質を保証できなくなるため、トナー廃棄制御手段302は、積極的に第1の回収手段360であるID廃トナーリサイクル装置60に廃トナーティーを回収する。そして、トナー廃棄制御手段302は、操作入力部12にドラム寿命による画像形成ユニット11の交換のメッセージを表示して操作者に報知する。また、このとき第2の回収手段380のベルト廃トナーリサイクル装置80へは廃トナーティーを回収しないようにするので、無駄にベルト廃トナーリサイクル装置80が満杯になることが抑制される。即ち、トナー廃棄制御手段302は、感光体ドラム51の消耗度が第1の消耗度「25,000」以上のときは、廃トナーティーを第1の回収手段360に第1の廃トナーとして全て回収するようとする(S123、S131)。

【0071】

ステップS124：一方、トナー廃棄制御手段302は、ステップS122においてドラムカウント値D_rが画像形成ユニット11のドラム寿命に達していないと判定したとき

10

20

30

40

50

は、ドラムカウント値 D_r が第2の消耗度「20,000」以上であるか否かを判定する。ドラムカウント値 D_r が第2の消耗度「20,000」以上であるときは、画像形成ユニット11のドラム寿命の直前であると判定しステップS125に進む。即ち、ドラムカウント値 D_r の第2の消耗度「20,000」は、画像形成ユニット11がドラム寿命の到来の基準となる第1の消耗度「25,000」の直前であることを示す基準である。

ステップS125：ドラムカウント値 D_r が第2の消耗度「20,000」以上であるときは、トナー廃棄制御手段302は、トナー廃棄カウント値 W_t がトナー廃棄量の多い状態であることを示す所定の廃棄量「3,000」以上であるか否かを判定する。トナー廃棄カウント値 W_t が所定の廃棄量「3,000」以上のときは、ステップS126に進む。

10

【0072】

ステップS126：ステップS125において、トナー廃棄カウント値 W_t が所定の廃棄量「3,000」以上のときは、トナー廃棄制御手段302は、画像形成ユニット11がドラム寿命の直前でかつトナー廃棄量が多い状態であると判定する。そこで、トナー廃棄制御手段302は、図9に示す転写電圧 V_{tr} 決定表401の $25,000 > D_r > 20,000$ かつ $W_t < 3,000$ の欄を参照する。そして、3色の（全ての）画像形成ユニット11C、11M及び11Yの転写電圧 V_{tr} を印刷時の転写電圧 V_p とする。

【0073】

転写電圧 $V_{tr} = V_p$ と設定された画像形成ユニット11は、図7（b）に示したように、印刷時の転写電圧 V_p によって全ての廃トナーTを転写ベルト19に転写させることになる。そして、トナー廃棄制御手段302は、この転写ベルト19上に転写された廃トナーTを、ステップS131のトナー廃棄処理において、ベルトクリーニングブレード81によって取り除き、ベルト廃トナー回収容器80に第2の廃トナーとして回収することになる。

20

【0074】

このようにドラム寿命の直前であるときは、画像形成ユニット11自身のかぶりトナーが増加しトナー廃棄量が増加する。従って、トナー廃棄工程によってID廃トナー回収容器60に回収するトナー廃棄量を少なくする必要がある。このため、図7（b）に示すように転写電圧 $V_{tr} = V_p$ として、ベルト廃トナー回収容器80により回収するトナー量を増加させ、これによりID廃トナー回収容器60が満杯になることを抑制する。

30

即ち、トナー廃棄制御手段302は、感光体ドラム51の消耗度がドラム寿命の基準となる第1の消耗度よりは少ないが、ドラム寿命の直前であることを示す第2の消耗度以上であって、かつトナー廃棄量が所定の廃棄量以上のときは、廃トナーTを第2の回収手段380に第2の廃トナーとして全て回収するようとする（S126、S131）。

【0075】

ステップS127：一方、：ステップS125において、トナー廃棄カウント値 W_t が所定の廃棄量「3,000」未満のときは、トナー廃棄制御手段302は、画像形成ユニット11がドラム寿命の直前で、トナー廃棄量が少ない状態であると判定する。そこで、トナー廃棄制御手段302は、図9に示す転写電圧 V_{tr} 決定表401の $25,000 > D_r > 20,000$ かつ $W_t < 3,000$ の欄を参照する。そして3色の（全ての）画像形成ユニット11C、11M及び11Yの転写電圧 V_{tr} を印刷時の転写電圧 V_p より低い $2/3 V_p$ とする。

40

【0076】

転写電圧 $V_{tr} = 2/3 V_p$ と設定された画像形成ユニット11は、転写電圧 $V_{tr} = 2/3 V_p$ の電圧によって廃トナーTを転写ベルト19に転写されることになる。そして、ステップS131のトナー廃棄処理において、ベルトクリーニングブレード81によって転写ベルト19上の廃トナーTを取り除き、ベルト廃トナー回収容器80に第2の廃トナーとして回収することになる。このとき、転写電圧 V_{tr} は、印刷時の転写電圧 V_p より低い $2/3 V_p$ であるため、転写ベルト19に転写されずに感光体ドラム51に残留す

50

る廃トナーTが生じる。この廃トナーTは、ドラムクリーニングブレード56で取り除かれて画像形成ユニット11側のID廃トナー回収容器60に第1の廃トナーとして回収されることになる。

【0077】

即ち、トナー廃棄制御手段302は、感光体ドラム51の消耗度が第1の消耗度未満であるが、第2の消耗度以上であって、トナー廃棄量が所定の廃棄量より少ない状態であるときは、廃トナーTを第1の回収手段360に第1の廃トナーとして回収し、そして第2の回収手段380に第2の廃トナーとして同時に分けて回収するようとする(S127、S131)。

【0078】

ステップS128：一方、ステップS124においてドラムカウント値Dr<20,000であり、画像形成ユニット11のドラム寿命の直前でもない状態であるときは、トナー廃棄制御手段302は、トナー廃棄カウント値Wtがトナー廃棄量の多い状態であることを示す所定の廃棄量「3,000」以上であるか否かを判定する。トナー廃棄カウント値Wtが所定の廃棄量「3,000」以上のときは、ステップS129に進む。

ステップS129：トナー廃棄制御手段302は、画像形成ユニット11のドラム寿命の直前でもなく、トナー廃棄量が多い状態であるときは、図9に示す転写電圧Vtr決定表401のドラムカウント値Dr<20,000かつトナー廃棄カウント値Wt=3,000の欄を参照する。そして、搬送最下流の画像形成ユニット11Yの転写電圧Vtrのみを2/3Vpとし、画像形成ユニット11M及び11Cの転写電圧Vtrを0Vとする。

【0079】

転写電圧Vtrが2/3Vpと設定された画像形成ユニット11Yは、ロール紙片2-1の矢印Dで示す搬送方向における搬送最下流の位置である。画像形成ユニット11Yは、転写電圧Vtr=2/3Vpの電圧によって転写ベルト19に廃トナーTを転写させることになる。そして、ステップS131のトナー廃棄処理において、ベルトクリーニングブレード81によって転写ベルト19上の廃トナーTを取り除いて、ベルト廃トナー回収容器80に第2の廃トナーとして回収することになる。このとき、画像形成ユニット11Yの転写電圧Vtrは印刷時の転写電圧Vpより低い2/3Vpであるため、転写ベルト19に転写されずに感光体ドラム51に残った廃トナーTが生じる。この廃トナーTは、ドラムクリーニングブレード56で取り除かれ、画像形成ユニット11側のID廃トナー回収容器60に第1の廃トナーとして回収されることになる。

【0080】

このように、画像形成ユニット11がドラム寿命の直前でなく、トナー廃棄量が多い状態であるときは、ID廃トナー回収容器60のみに回収し続けるとID廃トナー回収容器60の容量に余裕がなくなる。特に、画像形成ユニット11Yは搬送最下流に位置しているため、搬送上流側の画像形成ユニット11M、11Cのトナーが逆転写によって画像形成ユニット11Yの感光体ドラム51に廃トナーTが移り、画像形成ユニット11Yの廃トナーTが増える。このため、搬送最下流の位置にある画像形成ユニット11Yのみ転写電圧Vtrを2/3Vpとし、ベルト廃トナー回収容器80にも廃棄トナーを回収するようとする。

【0081】

即ち、トナー廃棄制御手段302は、感光体ドラム51の消耗度が第2の消耗度未満の場合であって、トナー廃棄量が所定の廃棄量以上のときは、一部の画像形成ユニット11のみが第1の回収手段360に第1の廃トナーとして回収し、かつ第2の回収手段380に第2の廃トナーとして同時に分けて回収する。そして、他の画像形成ユニット11は第1の回収手段360に第1の廃トナーとして全て回収するようとする(S129、S131)。

【0082】

ステップS130：一方、画像形成ユニット11がドラム寿命の直前ではなく、かつト

10

20

30

40

50

ナー廃棄量が少ない状態であるときは、トナー廃棄制御手段 302 は、図 9 に示す転写電圧 V_{tr} 決定表 401 のドラムカウント値 $D_r < 20,000$ かつトナー廃棄カウント値 $W_t < 3,000$ の欄を参照する。そして、3 色の（全ての）画像形成ユニット 11C、11M 及び 11Y の転写電圧 V_{tr} を 0V とする。この設定により、転写ベルト 19 には廃トナー T が転写されず、感光体ドラム 51 上に廃トナー T が残留することになる。そして、ステップ S131 のトナー廃棄処理において、全ての廃トナー T がドラムクリーニングブレード 56 によって取り除かれて ID 廃トナー回収容器 60 に第 1 の廃トナーとして回収されることになる。

【0083】

このように、画像形成ユニット 11 のドラム寿命の直前ではなく、かつトナー廃棄量が少ないと判断される場合は、ID 廃トナー回収容器 60 の容量に十分な余裕があるため満杯になるおそれではなく、全ての廃トナー T を ID 廃トナー回収容器 60 に回収するようにする。

即ち、トナー廃棄制御手段 302 は、像担持体の消耗度が第 2 の消耗度未満の場合であって、トナー廃棄量が所定の廃棄量未満のときは、全て第 1 の回収手段 360 に第 1 の廃トナーとして回収するようにする（S130、S131）。

【0084】

ステップ S131：トナー廃棄制御手段 302 は、以上のように決定された転写電圧 V_{tr} によってトナー廃棄処理を行い、廃トナー T を ID 廃トナー回収容器 60 及びベルト廃トナー回収容器 80 に分けて回収する。

トナー廃棄処理は、感光体ドラム 51 上の廃トナー T をドラムクリーニングブレード 56 によって取り除いて、ID 廃トナー回収容器 60 に第 1 の廃トナーとして回収する。また、転写ベルト 19 に転写された廃トナー T をベルトクリーニングブレード 81 によって取り除いて、ベルト廃トナー回収容器 80 に第 2 の廃トナーとして回収する。

【0085】

なお、以上の第 1 の実施の形態に関する画像形成装置 1 の説明では、ドラムカウント値 D_r 及びトナー廃棄カウント値 W_t に基づいて、転写電圧 V_{tr} を、0V、2/3Vp、Vp の 3 段階に変化させるように説明したが、更に 4 段階以上に細分化して変化させるようにしてもよい。

又、以上の第 1 の実施の形態に関する画像形成装置 1 の説明では、ドラムカウント値 D_r 及びトナー廃棄カウント値 W_t に基づいて、転写電圧 V_{tr} を変化させるように説明したが、ドラムカウント値 D_r のみによって変化させるようにしてもよいし、トナー廃棄カウント値 W_t のみによって変化させるようにしてもよい。

【0086】

次に、トナー廃棄工程における廃トナー回収容器に回収されたトナー廃棄量の測定結果について、第 1 の実施の形態に関する画像形成装置 1 による場合と、図示しない比較例による場合を説明する。比較例では、装置の構成は第 1 の実施の形態に関する画像形成装置 1 と同じであるが、転写電圧 V_{tr} を変化させていない。一方、第 1 の実施の形態に関する画像形成装置 1 では、前述のように転写電圧 V_{tr} をドラムカウント値 D_r 及びトナー廃棄カウント値 W_t に基づいて変化させている。

【0087】

図 10 は、各廃トナー回収容器に回収された廃トナー重量測定結果の説明図である。図 10 (a) が比較例により回収された廃トナー T の重量測定結果であり、図 10 (b) が第 1 の実施の形態に関する画像形成装置 1 により回収された廃トナー T の重量測定結果である。なお、本測定において用いたトナーは、ポリエステル樹脂、着色剤、帶電制御剤及び離型剤を成分とし、外添剤として疎水シリカを添加し、粉碎法により得られた粉碎形状の平均粒径 7 μm の現像剤とした。

【0088】

測定方法は、印刷パターンを 0% duty とし、何も印刷せずにドラムカウント値 $D_r = 25,000$ カウントまで印刷工程を実施し、その間に発生したトナー廃棄工程によって ID 廃トナー回収容器 60 及びベルト廃トナー回収容器 80 に廃棄トナーとして回収さ

10

20

30

40

50

れた廃トナーTの重量を測定した。0% dutyでの印刷では、最もトナー廃棄回数が多くなり、かつ、かぶりトナーによるトナー消費が最も多くなる条件であるので、この最も厳しい条件でトナー廃棄量の測定を行った。

【0089】

比較例による測定では、ドラムカウント値Dr及びトナー廃棄カウント値Wtによって転写電圧Vtrを変化させず、転写電圧Vtr=0Vとした。その結果、図10(a)に示すように、ベルト廃トナー回収容器80には廃棄されず、ID廃トナー回収容器60だけに廃トナーTが回収された。即ち、ドラムカウント値Dr及びトナー廃棄カウント値Wtがいずれの場合においても、ベルト廃トナー回収容器80に回収された廃トナー重量は0.00gであった。その結果、ベルト廃トナー回収容器80の総廃トナー重量も0.0gであった。
10

【0090】

一方、ID廃トナー回収容器60においては、トナー廃棄量が少ないトナー廃棄カウント値Wt<3,000の場合では、次のような測定結果となった。即ち、感光体ドラム51の消耗度が低いドラムカウント値Dr<20,000では、画像形成ユニット11YのID廃トナー回収容器60には、9.53gが回収された。また、感光体ドラム51の消耗が進み、20,000ドラムカウント値Dr<25,000では、2.38gが回収された。更に、感光体ドラム51がドラム寿命に達したドラムカウント値Dr=25,000では、2.38gが回収された。同様に画像形成ユニット11M及び画像形成ユニット11Cについては図10(a)に示す通りの廃トナー重量の廃トナーTが回収された。
20

【0091】

また、トナー廃棄量が多いトナー廃棄カウント値Wt=3,000の場合では、次のような測定結果となった。即ち、ドラムカウント値Dr<20,000では、画像形成ユニット11YのID廃トナー回収容器60には、10.45gが回収された。また、20,000ドラムカウント値Dr<25,000では、2.61gが回収された。更に、ドラムカウント値Dr=25,000では、2.61gが回収された。同様に画像形成ユニット11M及び画像形成ユニット11Cについては図10(a)に示す通りの廃トナー重量の廃トナーTが回収された。

【0092】

この場合の総廃トナー重量は、それぞれのトナー廃棄カウント値Wt及びドラムカウント値Drにおける廃トナー重量の合計である。画像形成ユニット11YのID廃トナー回収容器60では、前述の9.53g、2.38g、2.38g、10.45g、2.61g及び2.61gの合計である29.97gが総廃トナー重量となった。同様に、画像形成ユニット11M及び画像形成ユニット11Cにおいては、ID廃トナー回収容器60に回収された総廃トナー重量は40.54g及び35.52gとなった。
30

【0093】

一方、第1の実施の形態に関する画像形成装置1による測定では、図9に示すようにドラムカウント値Dr及びトナー廃棄カウント値Wtに基づいて転写電圧Vtrを変化させた。その結果、図10(b)に示すように、ID廃トナー回収容器60及びベルト廃トナー回収容器80に分けて廃トナーTが回収された。
40

先ず、ID廃トナー回収容器60においては、トナー廃棄カウント値Wt<3,000の場合では、次のような測定結果となった。即ち、ドラムカウント値Dr<20,000では、画像形成ユニット11YのID廃トナー回収容器60には、9.53gが回収された。また、20,000ドラムカウント値Dr<25,000では、0.79gが回収された。更に、ドラムカウント値Dr=25,000では、2.38gが回収された。同様に画像形成ユニット11M及び画像形成ユニット11Cについては図10(b)に示す通りの廃トナー重量の廃トナーTが回収された。

【0094】

また、トナー廃棄カウント値Wt=3,000の場合では、次のような測定結果となった。即ち、ドラムカウント値Dr<20,000では、画像形成ユニット11YのID廃
50

トナー回収容器 60 には、3.48 g が回収された。また、20,000 ドラムカウント値 $D_r < 25,000$ では、0.00 g が回収された。更に、ドラムカウント値 $D_r = 25,000$ では、2.61 g が回収された。同様に画像形成ユニット 11M 及び画像形成ユニット 11C については図 10 (b) に示す通りの廃トナー重量の廃トナー T が回収された。

【0095】

この場合の総廃トナー重量は、画像形成ユニット 11Y の ID 廃トナー回収容器 60 では、それぞれのトナー廃棄カウント値 W_t 及びドラムカウント値 D_r における廃トナー重量の合計である。即ち、前述の 9.53 g、0.79 g、2.38 g、3.48 g、0.00 g 及び 2.61 g の合計である 18.81 g が総廃トナー重量となった。同様に、図 10 (b) に示すように、画像形成ユニット 11M 及び画像形成ユニット 11C において、ID 廃トナー回収容器 60 に回収された総廃トナー重量は、34.86 g 及び 30.54 g であった。

【0096】

一方、ベルト廃トナー回収容器 80 において、トナー廃棄カウント値 $W_t < 3,000$ の場合では、次のような測定結果となった。即ち、ドラムカウント値 $D_r < 20,000$ では、画像形成ユニット 11Y のベルト廃トナー回収容器 80 には 0.00 g が回収された。更に、20,000 ドラムカウント値 $D_r < 25,000$ では、1.59 g が回収された。更に、ドラムカウント値 $D_r = 25,000$ では、0.00 g が回収された。

【0097】

また、トナー廃棄カウント値 $W_t = 3,000$ 場合では、次のような測定結果となった。即ち、ドラムカウント値 $D_r < 20,000$ では、画像形成ユニット 11Y のベルト廃トナー回収容器 80 には、6.97 g が回収された。また、20,000 ドラムカウント値 $D_r < 25,000$ では、2.61 g が回収された。更に、ドラムカウント値 $D_r = 25,000$ では、0.00 g が回収された。同様に画像形成ユニット 11M 及び画像形成ユニット 11C については図 10 (b) に示す通りの廃トナー重量の廃トナー T が回収された。

ベルト廃トナー回収容器 80 の総廃トナー重量は、3 色のトナー Y、M 及び C についてそれぞれのトナー廃棄カウント値 W_t 及びドラムカウント値 D_r における廃トナー重量の合計である。即ち、21.83 g が総廃トナー重量となった。

【0098】

以上の図 10 に示す測定結果に基づいて評価判定を行った。図 11 は、図 10 に示す廃トナー重量測定結果に基づく評価結果の説明図である。図 11 (a) が比較例による測定結果に基づく評価結果であり、図 11 (b) が第 1 の実施の形態による測定結果に基づく評価結果である。

評価判定は、ID 廃トナー回収容器 60 及びベルト廃トナー回収容器 80 に回収された総廃トナー重量に関して以下のように行う。即ち、ID 廃トナー回収容器 60 については、回収された総廃トナー重量が、充填可能な最大重量 41.6 g に対して 85% である 35.4 g より少ない場合は、容器が満杯になるおそれはないので、良好 () と判定する。一方、回収された総廃トナー重量が、35.4 g 以上の場合は、容器が満杯になるおそれがあるので、不良 (×) と判定する。

【0099】

また、ベルト廃トナー回収容器 80 については、回収された総廃トナー重量が、充填可能な最大重量 154.7 g に対して 85% である 131.5 g より少ない場合は、容器が満杯になるおそれはないので、良好 () と判定する。一方、回収された総廃トナー重量が 131.5 g 以上の場合は、容器が満杯になるおそれがあるので、不良 (×) と判定する。

その結果、比較例では、図 11 (a) に示すように、画像形成ユニット 11M 及び 11C の ID 廃トナー回収容器 60 が不良 (×) の判定となった。この場合、ドラム寿命となるまでに ID 廃トナー回収容器 60 の方が先に満杯となり交換が必要となるおそれがある。

10

20

30

40

50

。従って、総合判定結果は不良（×）の判定となった。

【0100】

一方、図11(b)に示すように、本発明の第1の実施の形態では、いずれの画像形成ユニット11のID廃トナー回収容器60も良好（）の判定であった。また、ベルト廃トナー回収容器80についても全て良好（）の判定であった。また、ドラムカウント値Dr=100K時点においても、ベルト廃トナー回収容器80には87.31gが回収され、充填可能な最大重量154.7gに対して85%である131.5gよりも少なかった。従って、第1の実施の形態に関する画像形成装置1では、ドラム寿命までにいずれの回収容器も満杯になるおそれではなく、総合判定は良好（）の判定となった。

【0101】

このように第1の実施の形態に関する画像形成装置1では、トナー廃棄工程における転写電圧Vtrを図9に示すようにIDドラムカウント値Dr及び廃棄トナーカウントWtに応じて変化させるようにした。その結果、ドラム寿命までID廃トナー回収容器60及びベルト廃トナー回収容器80のいずれも満杯になるおそれがないことが確認された。即ち、第1の実施の形態に関する画像形成装置1によれば、ドラム寿命まで画像形成ユニット11を交換することなく使用できることが確認された。

また、特に、搬送上流側の画像形成ユニット11M、11Cからの逆転写による廃トナーツが増加する搬送最下流の画像形成ユニット11Yにおいても、ドラム寿命までID廃トナー回収容器60が満杯になるおそれではなく、更に容量に余裕を持たせることができることも確認された。

【0102】

以上のように、第1の実施の形態に関する画像形成装置1によれば、現像剤廃棄制御手段302は、転写電圧Vtrを変化させて廃トナーツを第1の回収手段360及び第2の回収手段380に分けて回収するよう制御するので、効率よく廃トナーツを回収でき、その結果、画像形成ユニット11の交換時期を長くすることができる。

【0103】

以上の実施の形態に関する画像形成装置1の説明では、Y(イエロー)、M(マゼンダ)及びC(シアン)の3色の画像形成ユニット11を備えた画像形成装置1を例として説明したが、更にK(クロ)トナーを追加した4色の画像形成ユニット11を備えた画像形成装置1にも本発明を適用できる。また、更にW(ホワイト)、CL(透明)を追加した5色又は6色の画像形成ユニット11を備えた画像形成装置1にも本発明を適用することができます。

【0104】

また、以上の実施の形態に関する画像形成装置1の説明では、ロール紙片2-1に直接転写する画像形成装置1を例として説明したが、転写ベルト19を介してロール紙片2-1に転写する中間転写型の画像形成装置1にも本発明を適用することができる。

また、以上の実施の形態に関する画像形成装置1の説明では、ロール紙を用いたプリンタを例として説明したが、普通用紙を用いたプリンタ、複写機、LEDプリンタ、レザービームプリンク、ファクシミリ装置、MFP(マルチファンクションプリンタ)等にも本発明を適用することができる。

【符号の説明】

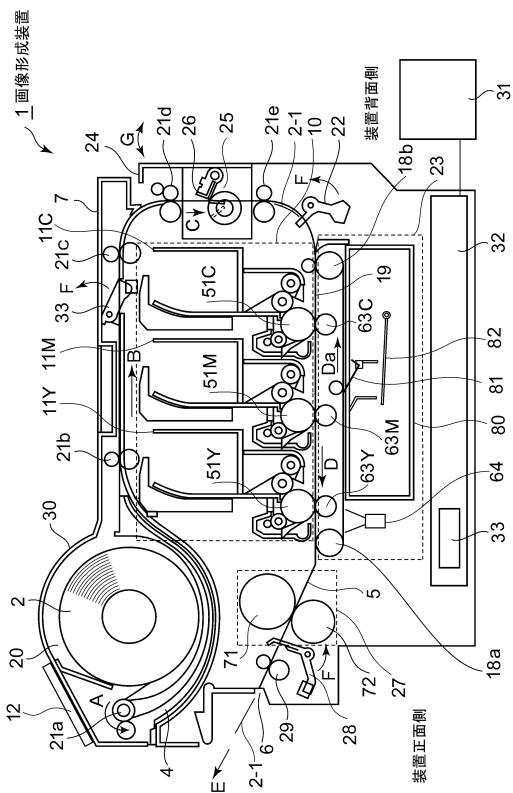
【0105】

1	画像形成装置	11	画像形成ユニット
19	転写ベルト	23	転写ユニット
46	転写電圧制御部	51	感光体ドラム
56	ドラムクリーニングブレード	60	ID廃トナー回収容器
63	転写ローラ	80	ベルト廃トナー回収容器
81	ベルトクリーニングブレード	300	制御手段
301	印刷制御手段	302	トナー廃棄制御手段
303	ドラム消耗度計数手段	304	トナー廃棄量計数手段

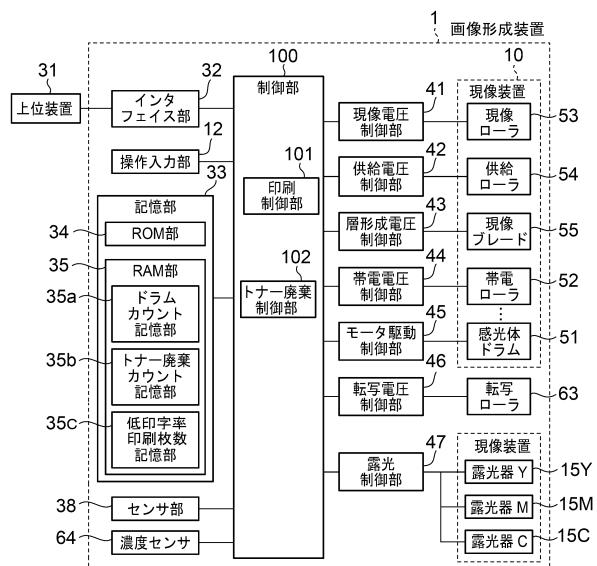
305 転写電圧制御手段
 380 第2の回収手段
 Wt トナー廃棄カウント値

360 第1の回収手段
 Dr ドラムカウント値
 T 廃トナー

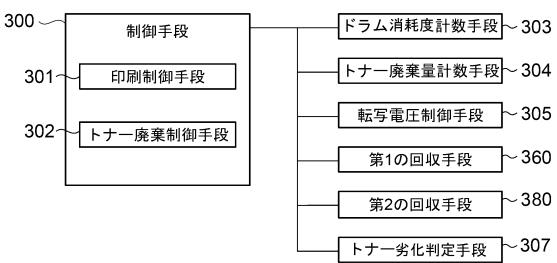
【図1】



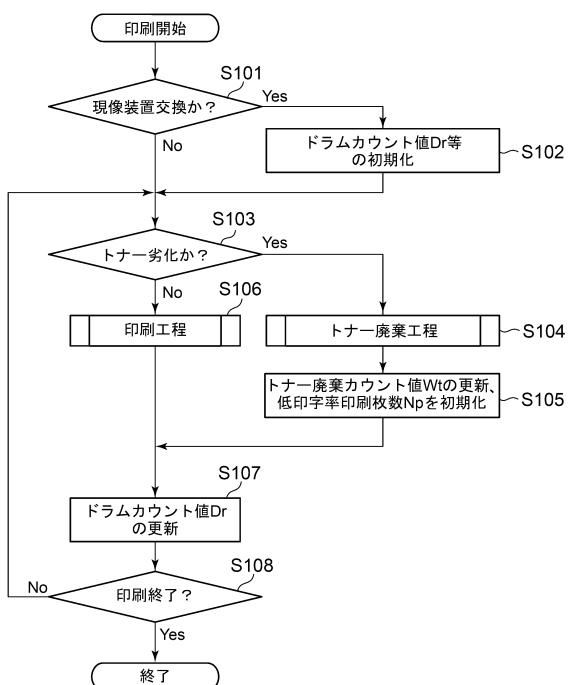
【図3】



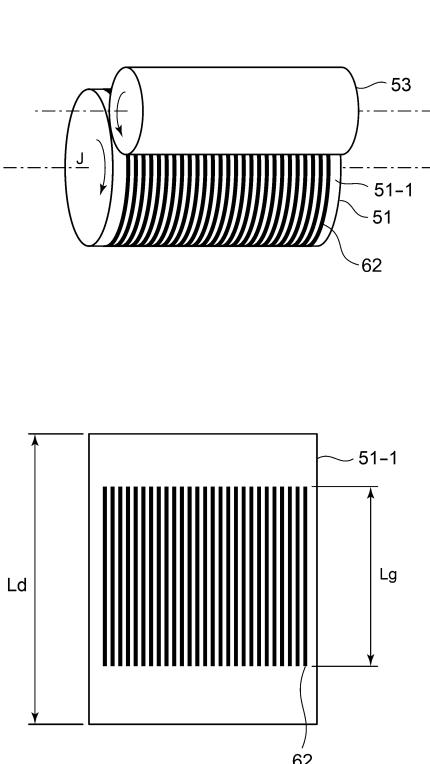
【図4】



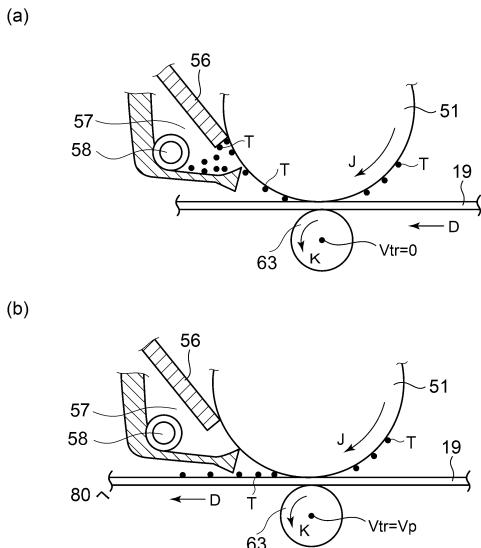
【図5】



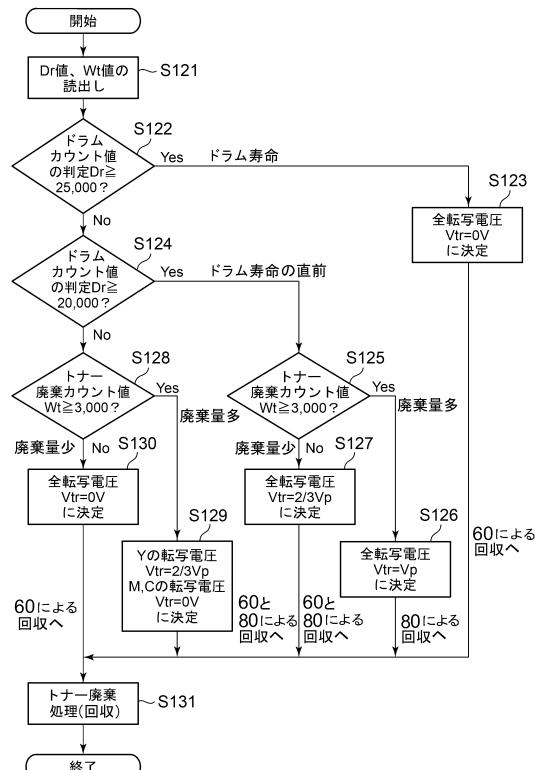
【図6】



【図7】



【図8】



【図9】

ドラム カウント値	トナー廃棄カウント値 $W_t < 3,000$			トナー廃棄カウント値 $W_t \geq 3,000$		
	Y	M	C	Y	M	C
$Dr < 20,000$	$V_{tr}=0$	$V_{tr}=0$	$V_{tr}=0$	$V_{tr}=2/3V_{tr}$	$V_{tr}=0$	$V_{tr}=0$
$20,000 \leq Dr < 25,000$	$V_{tr}=2/3V_p$	$V_{tr}=2/3V_p$	$V_{tr}=2/3V_p$	$V_{tr}=V_p$	$V_{tr}=V_p$	$V_{tr}=V_p$
$Dr \geq 25,000$	$V_{tr}=0$	$V_{tr}=0$	$V_{tr}=0$	$V_{tr}=0$	$V_{tr}=0$	$V_{tr}=0$

【図10】

(a) 比較例による廃トナー重量測定結果

	トナー廃棄カウント値 $W_t < 3,000$			トナー廃棄カウント値 $W_t \geq 3,000$			総廃 トナー 重量
	$Dr < 20,000$	$20,000 \leq Dr < 25,000$	$Dr \geq 25,000$	$Dr < 20,000$	$20,000 \leq Dr < 25,000$	$Dr \geq 25,000$	
ID 廃トナー ¹ 回収容器 60	Y	9.53g	2.38g	2.38g	10.45g	2.61g	2.61g
	M	12.89g	3.22g	3.22g	14.13g	3.53g	3.53g
	C	11.30g	2.82g	2.82g	12.38g	3.10g	3.10g
ベルト 廃トナー ¹ 回収容器 80	Y	0.00g	0.00g	0.00g	0.00g	0.00g	0.00g
	M	0.00g	0.00g	0.00g	0.00g	0.00g	0.00g
	C	0.00g	0.00g	0.00g	0.00g	0.00g	0.00g

(b) 第1の実施の形態による廃トナー重量測定結果

	トナー廃棄カウント値 $W_t < 3,000$			トナー廃棄カウント値 $W_t \geq 3,000$			総廃 トナー 重量
	$Dr < 20,000$	$20,000 \leq Dr < 25,000$	$Dr \geq 25,000$	$Dr < 20,000$	$20,000 \leq Dr < 25,000$	$Dr \geq 25,000$	
ID 廃トナー ¹ 回収容器 60	Y	9.53g	0.79g	2.38g	3.48g	0.00g	2.61g
	M	12.89g	1.07g	3.22g	14.13g	0.00g	3.53g
	C	11.30g	0.94g	2.82g	12.38g	0.00g	3.10g
ベルト 廃トナー ¹ 回収容器 80	Y	0.00g	1.59g	0.00g	6.97g	2.61g	0.00g
	M	0.00g	2.15g	0.00g	0.00g	3.53g	0.00g
	C	0.00g	1.88g	0.00g	0.00g	3.10g	0.00g

【図 1 1】

(a)比較例による測定結果の評価

		Dr=100K 時点	トナー廃棄量判定		総合判定結果
ID	Y		ID 廃トナー 回収容器	ベルト 廃トナー 回収容器	
ID 廃トナー 回収容器	Y	-	○	○	x
M			x		
C			x		
ベルト 廃トナー 回収容器	Y	0.00g	-	-	-
M			-		
C			-		

(b)第1の実施の形態による測定結果の評価

		Dr=100K 時点	トナー廃棄量判定		総合判定結果
ID	Y		ID 廃トナー 回収容器	ベルト 廃トナー 回収容器	
ID 廃トナー 回収容器	Y	-	○	○	○
M			○		
C			○		
ベルト 廃トナー 回収容器	Y	87.31g	-	-	-
M			-		
C			-		

フロントページの続き

(56)参考文献 特開2013-109342(JP,A)
特開平05-173429(JP,A)
特開2003-302883(JP,A)
特開2013-142784(JP,A)
特開2014-109771(JP,A)
特開2011-059427(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 0 3 G 2 1 / 1 4
G 0 3 G 1 5 / 1 6
G 0 3 G 2 1 / 1 0