

(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  
**G 0 3 G 21/14 (2006.01)** G O 3 G 21/14  
**G 0 3 G 21/10 (2006.01)** G O 3 G 21/10  
**G 0 3 G 15/16 (2006.01)** G O 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)	(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
(22) 出願日	平成29年4月25日 (2017.4.25)	(74) 代理人	100089093 弁理士 大西 健治
(65) 公開番号	特開2018-185412 (P2018-185412A)	(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
(43) 公開日	平成30年11月22日 (2018.11.22)	審査官	佐藤 孝幸
審査請求日	令和1年8月23日 (2019.8.23)		

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】

20

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っても、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。

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に制御することを特徴とするものである。

30

40

## 【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に制御したので、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。

## 【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ト部 25 を有する。ロール紙 2 は後述するカット部 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 からカット部 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 21 a、21 b、21 c 及び 21 d 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】

50

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Da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、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】

30

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。

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と同様の構成である。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が設けられている。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3

50

2 に搭載された記憶部 3 3 の制御プログラムに従って各部を制御する。

制御部 1 0 0 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。

#### 【 0 0 2 0 】

次に、画像形成ユニット 1 1 及び転写ユニット 2 3 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 1 1 は、露光器 1 5、感光体ドラム 5 1、帯電ローラ 5 2、現像ローラ 5 3、供給ローラ 5 4、現像ブレード 5 5、ドラムクリーニングブレード 5 6、I D 廃トナー回収容器 6 0 及びトナー収納部 6 1 を有する。

10

露光器 1 5 は、感光体ドラム 5 1 の表面に向けて配置され、上位装置 3 1 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 4 7 の制御により感光体ドラム 5 1 の表面を照射して露光し、静電潜像を形成する。

#### 【 0 0 2 1 】

静電潜像担持体としての感光体ドラム 5 1 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 5 1 は後述するモータ駆動制御部 4 5 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 5 2 は、後述する帯電電圧制御部 4 4 の制御により所定の電圧が印加され、感光体ドラム 5 1 の表面を一様に帯電させる。

現像ローラ 5 3 は、後述する現像電圧制御部 4 1 の制御により所定の電圧が印加され、感光体ドラム 5 1 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 5 3 は、金属製のシャフトの外周に弾性体に取り付けられて構成される。現像ローラ 5 3 は、例えば、金属製のシャフトに弾性体としてのゴム硬度 7 0 ° (アスカール C) の半導電性のウレタンゴムを用いて構成される。

20

#### 【 0 0 2 2 】

I D 廃トナー回収容器 6 0 は、印刷工程及びトナー廃棄工程において感光体ドラム 5 1 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 T を回収し貯蔵しておく容器である。I D 廃トナー回収容器 6 0 は、図 4 において後述する第 1 の回収手段 3 6 0 として機能する。この I D 廃トナー回収容器 6 0 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 I D 廃トナー回収容器 6 0 は、画像形成ユニット 1 1 として一体型となっており、I D 廃トナー回収容器 6 0 が満杯になれば、画像形成ユニット 1 1 の交換が必要となる。一方、I D 廃トナー回収容器 6 0 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 5 1 の寿命が到来した場合は、画像形成ユニット 1 1 の交換が必要となる。

30

トナー収納部 6 1 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 6 1 へは、図 2 における感光体ドラム 5 1 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。

#### 【 0 0 2 3 】

供給ローラ 5 4 は、トナー収納部 6 1 に収納されたトナーを現像ローラ 5 3 に供給する。現像ブレード 5 5 は、現像ローラ 5 3 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 5 3 は、前述したように感光体ドラム 5 1 上に形成された静電潜像にトナーを付着させ現像する。

40

ドラムクリーニングブレード 5 6 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 5 1 上に残留した廃現像剤としての廃トナー T を取り除く。また、ドラムクリーニングブレード 5 6 は、トナー廃棄工程においては、転写ベルト 1 9 に転写されずに感光体ドラム 5 1 上に残留した廃トナー T を強制的に取り除く。

廃トナー一時貯留部 5 7 は、ドラムクリーニングブレード 5 6 によって取除かれた廃トナー T を一時貯留する。スクリュコンベア 5 8 は、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 を、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せる。そして、廃トナー T は図示しない搬送手段により、I D 廃トナー回収容器 6 0 へ移動される。

50

## 【 0 0 2 4 】

一方、図 2 において下側に破線で示す転写ユニット 2 3 は、転写ベルト 1 9、転写ローラ 6 3、ベルト廃トナー回収容器 8 0、ベルトクリーニングブレード 8 1 及び均し部材 8 2 を有する。転写ユニット 2 3 は、この他、図 1 において示した濃度センサ 6 4 並びにベルトローラ 1 8 a 及び 1 8 b を有する。

転写ベルト 1 9 は画像形成ユニット 1 1 に対向して配置され、印刷工程においては、転写ベルト 1 9 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 1 9 は後述するように転写された廃トナー T のみを矢印 D 方向に搬送する。転写ベルト 1 9 は、両端に配置されたベルトローラ 1 8 a 及び 1 8 b に張架され、矢印 D 及び矢印 D a 方向に周回する。転写ベルト 1 9 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

## 【 0 0 2 5 】

転写ローラ 6 3 は、転写ベルト 1 9 を挟んで感光体ドラム 5 1 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 6 3 は感光体ドラム 5 1 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 6 3 は後述するように感光体ドラム 5 1 上の廃トナー T を転写ベルト 1 9 上に直接転写させる。このように、転写ベルト 1 9 及び転写ローラ 6 3 は転写部材として機能するものである。

## 【 0 0 2 6 】

20

転写ユニット 2 3 の転写ベルト 1 9 の下側には、トナー廃棄工程において転写ベルト 1 9 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 T を回収し、貯蔵するベルト廃トナー回収容器 8 0 が備えられている。ベルト廃トナー回収容器 8 0 は、図 4 において後述する第 2 の回収手段 3 8 0 として機能する。ベルト廃トナー回収容器 8 0 の上部、即ちベルト廃トナー回収容器 8 0 と転写ベルト 1 9 との間には、転写ベルト 1 9 の表面に転写された廃トナー T を取り除くベルトクリーニングブレード 8 1 が設けられている。また、ベルト廃トナー回収容器 8 0 の内部には、廃トナー T 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 8 2 が設けられている。

## 【 0 0 2 7 】

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 1 0 0 の入力側にインタフェイス部 3 2、操作入力部 1 2、記憶部 3 3、センサ部 3 8 及び濃度センサ 6 4 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 1 0 0 の出力側に、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、モータ駆動制御部 4 5、転写電圧制御部 4 6 及び露光制御部 4 7 が接続された構成となっている。

## 【 0 0 2 8 】

制御部 1 0 0 は、C P U (Central Processing unit) 等によって実行される印刷制御部 1 0 1 及びトナー廃棄制御部 1 0 2 を有する。印刷制御部 1 0 1 は、インタフェイス部 3 2 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 1 0 2 は、感光体ドラム 5 1 に残留した廃トナー T 又は転写ベルト 1 9 に転写した廃トナー T 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

## 【 0 0 2 9 】

インタフェイス部 3 2 は、上位装置 3 1 から印刷データ及び制御命令を受信する。操作入力部 1 2 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 L C D 等の表示機能を備えたものである。

記憶部 3 3 は、R O M (Read only Memory) 部 3 4 及び R A M (Random Access Memory) 部 3 5 から構成される。R O M 部 3 4 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、電源オフとなっ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T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T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。これらのギヤを噛み合わせることで、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、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、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、A 4 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 4 3 7 . 2 4 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「2 5 , 0 0 0」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 】

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、廃トナー一時貯留部 57、スクリュコンベア 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

## 【 0 0 4 7 】

制御部 1 0 0 は、ロール紙片 2 - 1 を定着部 2 7 へと搬送し、定着部 2 7 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 2 8 によってロール紙片 2 - 1 が検出されると、操作入力部 1 2 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 2 8 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。

## 【 0 0 4 8 】

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 5 3 及び供給ローラ 5 5 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。

## 【 0 0 4 9 】

ステップ S 1 0 1 : 印刷動作を開始すると、制御手段 3 0 0 は、現像装置 1 0 が交換されたか否かを判定する。現像装置 1 0 が交換されたと判定したときは、ステップ S 1 0 2 に進む。

ステップ S 1 0 2 : 制御手段 3 0 0 は、累積カウントされ R A M 部 3 5 に記憶されるドラムカウント値 D r、トナー廃棄カウント値 W t 及び低印字率印刷枚数 N p を初期化する。なお、現像装置 1 0 が中古の現像装置 1 0 に交換された場合は、中古の現像装置 1 0 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 D r、トナー廃棄カウント値 W t、低印字率印刷枚数 N p 等として初期化する。

## 【 0 0 5 0 】

ステップ S 1 0 3 : ステップ S 1 0 1 において現像装置 1 0 が交換されていないと判定したとき、又はステップ S 1 0 2 において初期化が完了したとき、次に、制御手段 3 0 0 は、トナー劣化判定手段 3 0 7 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 3 5 c に記憶された印字率 P r が 2 % 以下の低印字率印刷枚数 N p について、低印字率印刷枚数 N p 1 0 0 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 S 1 0 4 に移行する。

## 【 0 0 5 1 】

ステップ S 1 0 4 : 制御手段 3 0 0 は、トナー廃棄制御手段 3 0 2 により、後述するトナー廃棄工程を実行し、感光体ドラム 5 1 に残留した廃トナー T を I D 廃トナー回収容器 6 0 に回収し及び転写ベルト 1 9 に転写した廃トナー T をベルト廃トナー回収容器 8 0 に回収する。

ステップ S 1 0 5 : トナー廃棄工程を終了すると、制御手段 3 0 0 は、トナー廃棄量計数手段 3 0 4 によってトナー廃棄カウント値 W t を更新し、トナー廃棄カウント記憶部 3 5 b 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 3 0 0 は、トナー廃棄制御手段 3 0 2 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 3 5 c に記憶された低印字率印刷枚数 N p を初期化する。ここで、トナー廃棄カウント値 W t 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。

## 【 0 0 5 2 】

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 6 2 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 6 2 の長さを 1 4 . 5 4 mm とし、ライン数を 6 8 7 本、各ラインのドット数を 1 , 9 2 0 ドットとして、廃棄ドット数 1 , 3 1 9 , 0 4 0 ドットをトナー廃棄単位とした。

## 【 0 0 5 3 】

ステップ S 1 0 6 : 一方、ステップ S 1 0 3 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 3 0 0 は後述する印刷工程を実行し印刷を継続する。

ステップS107：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S108：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S103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。

【0055】

次に、図5に示すステップS106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。まず、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回りし、同様に転写ローラ63も連れ回りする。

【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樣に帯電される。

次に、印刷制御部101は、露光制御部47によって、一樣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。

【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へと供給させる。供給ローラ54は回転しながら、現像ローラ53へとトナーを供給する。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。

【0059】

次に、図5に示すステップS104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。まず、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

10

20

30

40

50

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

【 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樣に帯電する。

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、一樣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 5 0 % 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、9 2 0 ドットのラインが 6 8 7 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 I D 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T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T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：まず、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T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T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廃トナー回収容器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廃トナー回収容器60に廃トナーT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のベルト廃トナー回収容器80へは廃トナーTを回収しないようにするので、無駄にベルト廃トナー回収容器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T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にする(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 S 125 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 S 125 : 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 S 126 に進む。

10

#### 【0072】

ステップ S 126 : ステップ S 125 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 > 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 11 C、11 M 及び 11 Y 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 S 131 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

30

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。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にする ( S 126、S 131 )。

#### 【0075】

ステップ S 127 : 一方、ステップ S 125 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 > 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 11 C、11 M 及び 11 Y 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 に転写させることになる。そして、ステップ S 131 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にする (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  $D_r < 20,000$  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  $W_t$  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 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、トナー廃棄量の多い状態であるときは、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、搬送最下流の画像形成ユニット 11 Y の転写電圧  $V_{tr}$  のみを  $2/3 V_p$  とし、画像形成ユニット 11 M 及び 11 C の転写電圧  $V_{tr}$  を 0 V とする。

【0079】

転写電圧  $V_{tr}$  が  $2/3 V_p$  と設定された画像形成ユニット 11 Y 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 11 Y は、転写電圧  $V_{tr} = 2/3 V_p$  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 11 Y の転写電圧  $V_{tr}$  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、トナー廃棄量の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 11 Y 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 11 M、11 C のトナーが逆転写によって画像形成ユニット 11 Y 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 11 Y 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 11 Y のみ転写電圧  $V_{tr}$  を  $2/3 V_p$  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にする。

【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にする (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状態のときは、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、 $2/3V_p$ 、 $V_p$ 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、帯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 $7\mu m$ 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0.00g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  $Dr < 25,000$  では、0.00 g が回収された。更に、ドラムカウント値  $Dr < 25,000$  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  $Wt$  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。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  $Wt < 3,000$  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  $Dr < 25,000$  では、1.59 g が回収された。更に、ドラムカウント値  $Dr < 25,000$  では、0.00 g が回収された。

【0097】

また、トナー廃棄カウント値  $Wt < 3,000$  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  $Dr < 20,000$  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  $Dr < 25,000$  では、2.61 g が回収された。更に、ドラムカウント値  $Dr < 25,000$  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  $Wt$  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。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 (x) 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 (x) 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 (x) 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 $D_r = 100K$ 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 $V_{tr}$ を図9に示すようにIDドラムカウント値 $D_r$ 及び廃トナーカウント $W_t$ 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T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 $V_{tr}$ を変化させて廃トナーT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T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る。

#### 【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、レー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

10

20

30

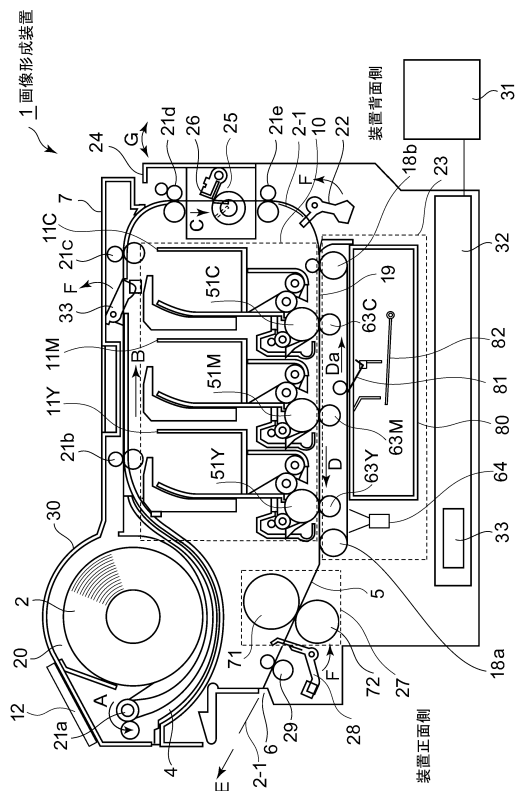
40

50

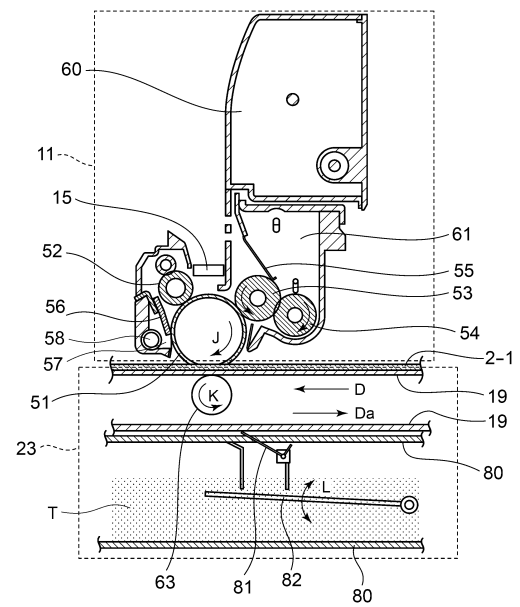
3 0 5 転写電圧制御手段  
 3 8 0 第 2 の回収手段  
 W t トナー廃棄カウント値

3 6 0 第 1 の回収手段  
 D r ドラムカウント値  
 T 廃トナー

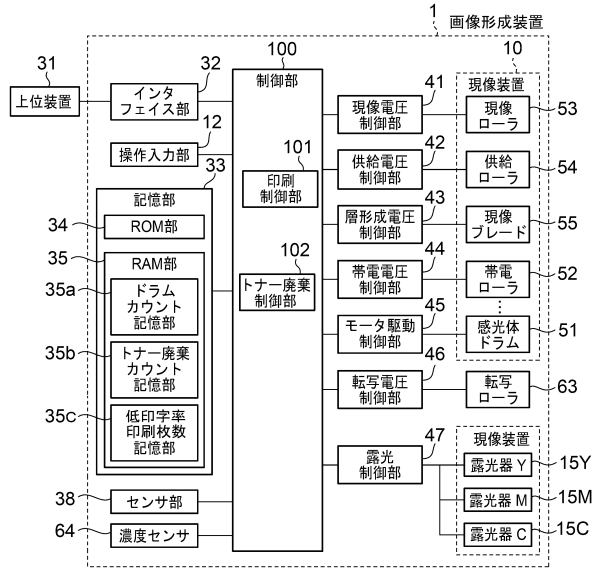
【図 1】



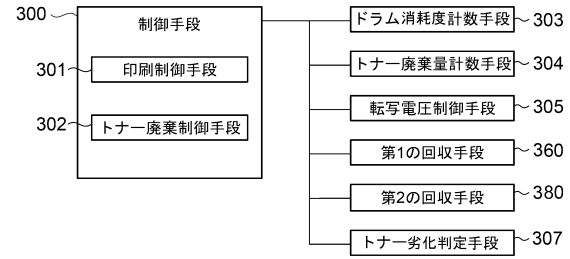
【図 2】



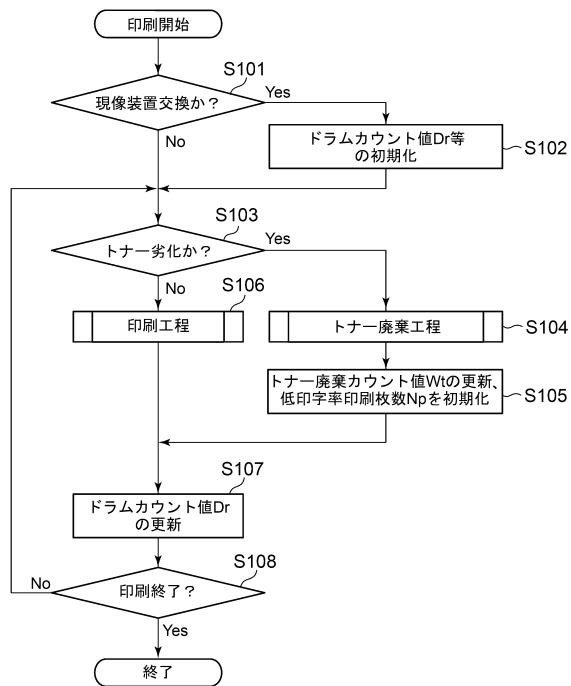
【図 3】



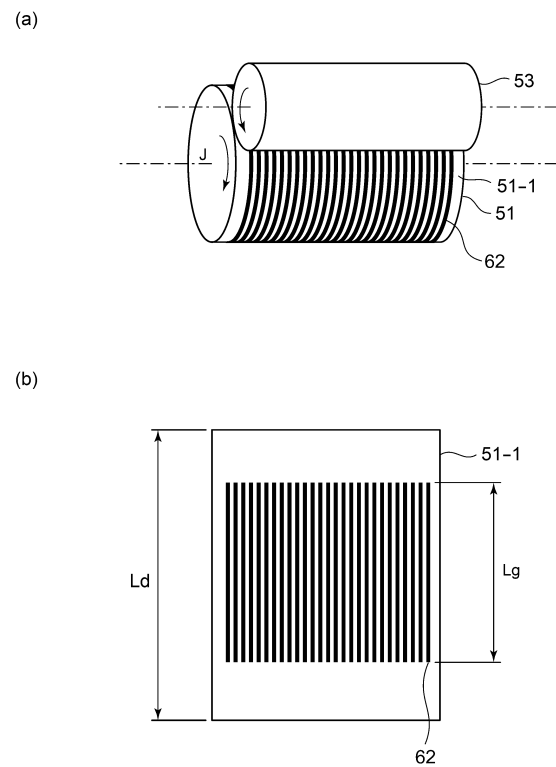
【図 4】



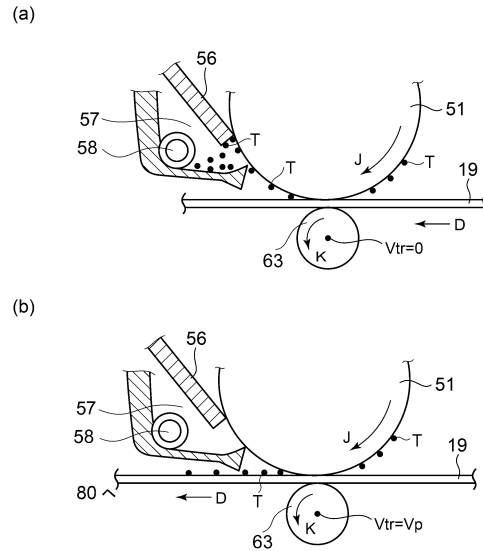
【図 5】



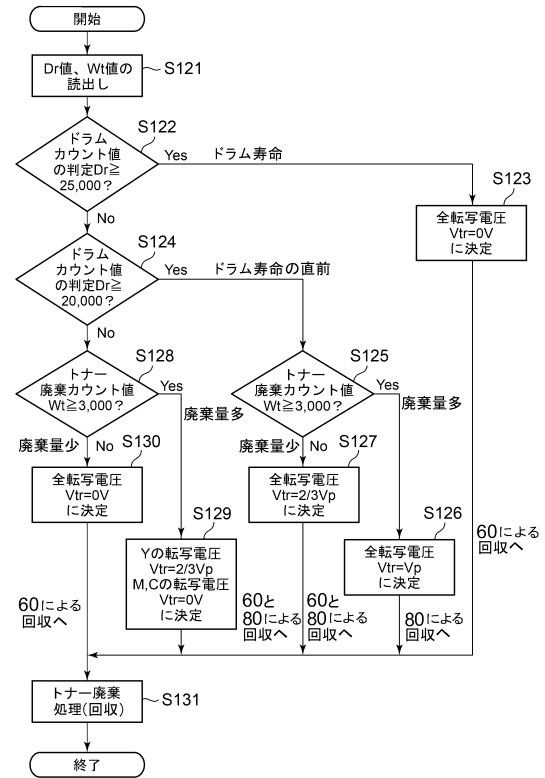
【図 6】



【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】

ドラム カウント値	トナー廃棄カウント値 Wt<3,000			トナー廃棄カウント値 Wt≥3,000		
	Y	M	C	Y	M	C
Dr<20,000	Vtr=0	Vtr=0	Vtr=0	Vtr=2/3Vtr	Vtr=0	Vtr=0
20,000≤Dr<25,000	Vtr=2/3Vp	Vtr=2/3Vp	Vtr=2/3Vp	Vtr=Vp	Vtr=Vp	Vtr=Vp
Dr≥25,000	Vtr=0	Vtr=0	Vtr=0	Vtr=0	Vtr=0	Vtr=0

【 図 1 0 】

(a)比較例による廃トナ一重量測定結果

		トナー廃棄カウント値 Wt<3,000			トナー廃棄カウント値 Wt≥3,000			総廃 トナー 重量
		Dr< 20,000	20,000 ≤Dr< 25,000	Dr≥ 25,000	Dr< 20,000	20,000 ≤Dr< 25,000	Dr≥ 25,000	
廃トナー 回収容器 60	Y	9.53g	2.38g	2.38g	10.45g	2.61g	2.61g	29.97g
	M	12.89g	3.22g	3.22g	14.13g	3.53g	3.53g	40.54g
	C	11.30g	2.82g	2.82g	12.38g	3.10g	3.10g	35.52g
ペルト 廃トナー 回収容器 80	Y	0.00g	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一重量測定結果

		トナー廃棄カウント値 Wt<3,000			トナー廃棄カウント値 Wt≥3,000			総廃 トナー 重量
		Dr< 20,000	20,000 ≤Dr< 25,000	Dr≥ 25,000	Dr< 20,000	20,000 ≤Dr< 25,000	Dr≥ 25,000	
ID 廃トナー 回収容器 60	Y	9.53g	0.79g	2.38g	3.48g	0.00g	2.61g	18.81g
	M	12.89g	1.07g	3.22g	14.13g	0.00g	3.53g	34.86g
	C	11.30g	0.94g	2.82g	12.38g	0.00g	3.10g	30.54g
ベルト 廃トナー 回収容器 80	Y	0.00g	1.59g	0.00g	6.97g	2.61g	0.00g	21.83g
	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 11】

(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 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 60	Y	-	○	○	×
	M		×		
	C		×		
ベルト 廃トナー 回収容器 80	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 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 60	Y	-	○	○	○
	M		○		
	C		○		
ベルト 廃トナー 回収容器 80	Y	87.31g	-		
	M		-		
	C		-		



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開 2 0 1 3 - 1 0 9 3 4 2 ( J P , A )  
特開平 0 5 - 1 7 3 4 2 9 ( J P , A )  
特開 2 0 0 3 - 3 0 2 8 8 3 ( J P , A )  
特開 2 0 1 3 - 1 4 2 7 8 4 ( J P , A )  
特開 2 0 1 4 - 1 0 9 7 7 1 ( J P , A )  
特開 2 0 1 1 - 0 5 9 4 2 7 ( J P , A )

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 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