

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6794139号  
(P6794139)

(45) 発行日 令和2年12月2日 (2020.12.2)

(24) 登録日 令和2年11月13日 (2020.11.13)

(51) Int. Cl.

F I

G 0 3 G 15/00 (2006.01)

G 0 3 G 15/00 3 0 3

G 0 3 G 15/08 (2006.01)

G 0 3 G 15/08 3 1 0

請求項の数 12 (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2016-100627 (P2016-100627)	(73) 特許権者	000001007
(22) 出願日	平成28年5月19日 (2016.5.19)		キヤノン株式会社
(65) 公開番号	特開2017-10010 (P2017-10010A)		東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(43) 公開日	平成29年1月12日 (2017.1.12)	(74) 代理人	110002860
審査請求日	令和1年5月16日 (2019.5.16)		特許業務法人秀和特許事務所
(31) 優先権主張番号	特願2015-121021 (P2015-121021)	(74) 代理人	100085006
(32) 優先日	平成27年6月16日 (2015.6.16)		弁理士 世良 和信
(33) 優先権主張国・地域又は機関	日本国 (JP)	(74) 代理人	100100549
			弁理士 川口 嘉之
		(74) 代理人	100131532
			弁理士 坂井 浩一郎
		(74) 代理人	100125357
			弁理士 中村 剛
		(74) 代理人	100131392
			弁理士 丹羽 武司

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像形成装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

記録材に画像を形成する画像形成動作を実行可能な画像形成装置において、  
 現像剤を担持するための像担持体と、  
 現像剤を担持する現像剤担持体を有する現像装置と、  
 前記現像装置が収容する現像剤の収容量を検出する検出部と、  
前記画像形成動作と、前記現像剤を前記現像装置から吐き出すための吐き出し動作と、  
 を行う制御部と、を有し、  
 前記現像剤担持体は、未使用時に塗布剤を担持し、  
 前記制御部は、前記吐き出し動作において、前記検出部によって前記未使用時における  
前記現像剤の収容量が第1の収容量であると検出された場合、前記未使用時における前記  
現像剤の収容量が前記第1の収容量よりも多い第2の収容量であると検出された場合にお  
ける吐き出し量よりも多くなるように制御することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】

前記現像剤担持体と接触し、前記現像剤担持体に前記現像剤を供給する供給部材と、  
 前記現像剤担持体と前記供給部材との間に電位差を形成する電圧を前記現像剤担持体に  
 印加する電圧印加部と、を有し、

前記電圧印加部は、前記吐き出し動作において、前記画像形成動作とは異なる大きさの  
 第1の電位差を形成する電圧を、前記現像剤担持体に印加することを特徴とする請求項1  
 に記載の画像形成装置。

10

20

## 【請求項 3】

前記塗布剤は、前記現像剤よりも帯電特性の高い粉体からなることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の画像形成装置。

## 【請求項 4】

前記現像剤担持体上の現像剤量を規制する規制部材を有し、

前記電圧印加部は、前記吐き出し動作において、前記規制部材によって電荷が付与された前記塗布剤の帯電極性とは逆極性の前記電位差であって、前記電位差の絶対値の大きさが、前記画像形成動作における第 2 の電位差よりも大きい前記第 1 の電位差を形成する電圧を、前記現像剤担持体に印加することを特徴とする請求項 2 に記載の画像形成装置。

## 【請求項 5】

前記画像形成動作の実行回数をカウントするカウント部を備え、

前記吐き出し動作は、前記カウント部のカウント数が所定の回数に達すると実行され、

前記制御部は、前記未使用時の前記現像剤の収容量が少ないほど、前記所定の回数を少なくすることで、前記吐き出し動作の実行頻度を高くすることを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

## 【請求項 6】

前記現像剤担持体または前記像担持体の残寿命の割合を検出する寿命検出部を備え、

前記吐き出し動作は、前記寿命検出部が検出する残寿命の割合が所定の % 減少する毎に実行され、

前記制御部は、前記未使用時の前記現像剤の収容量が少ないほど、前記所定の % を小さくすることで、前記吐き出し動作の実行頻度を高くすることを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

## 【請求項 7】

前記残寿命は、前記現像剤担持体の回転数または前記像担持体の回転数に基づく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】

前記未使用時の前記現像剤の収容量に対する前記現像剤の残量の割合を検出する残量検出部を備え、

前記吐き出し動作は、前記残量検出部が検出する前記残量の割合が所定の % 減少する毎に実行され、

前記制御部は、前記未使用時の前記現像剤の収容量が少ないほど、前記所定の % を小さくすることで、前記吐き出し動作の実行頻度を高くすることを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

## 【請求項 9】

前記現像剤担持体の回転数をカウントするカウント部を備え、

前記吐き出し動作は、前記カウント部のカウント数が所定の回数に達すると実行され、

前記制御部は、前記未使用時の前記現像剤の収容量が少ないほど、前記所定の回数を少なくすることで、前記吐き出し動作の実行頻度を高くすることを特徴とする請求項 2 または 4 に記載の画像形成装置。

## 【請求項 10】

前記現像剤担持体を有するカートリッジとしては、画像形成装置の装置本体に対して着脱可能に構成されていることを特徴とする請求項 1 ~ 9 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

## 【請求項 11】

前記塗布剤の平均粒径は、前記現像剤の平均粒径よりも小さいことを特徴とする請求項 1 ~ 10 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

## 【請求項 12】

記録材に画像を形成する画像形成動作を実行可能な画像形成装置において、

現像剤像を担持するための像担持体と、

現像剤を担持する現像剤担持体を備える現像装置と、

10

20

30

40

50

前記現像装置が収容する現像剤の収容量を検出する検出部と、を備え、  
前記画像形成動作とは異なる動作であって、現像剤を前記現像剤担持体から前記像担持体へ移動させる吐き出し動作を実行する画像形成装置であって、  
前記現像剤担持体は、未使用時に現像剤とは異なる粉体からなる塗布剤が塗布され、  
前記検出部で検出された前記未使用時の前記現像剤の収容量が少ないほど、前記画像形成動作に対する前記吐き出し動作の実行頻度が高くなるように、前記実行頻度を変更する制御部を備えることを特徴とする画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本発明は、電子写真プロセスを用いた画像形成装置に関する。

【背景技術】

【0002】

電子写真画像形成方式（電子写真プロセス）を用いたプリンタ等の画像形成装置では、像担持体としての電子写真感光体（以下、「感光体」という。）を一様に帯電させ、帯電した感光体を選択的に露光することによって、感光体上に静電像を形成する。感光体上に形成された静電像は、現像剤のトナーでトナー像として顕像化される。そして、感光体上に形成されたトナー像を、記録用紙、プラスチックシート等の記録材に転写し、更に記録材上に転写されたトナー像に熱や圧力を加えることでトナー像を記録材に定着させることで画像記録を行う。

20

【0003】

このような画像形成装置は、一般に、現像剤の補給や各種のプロセス手段のメンテナンスを必要とする。この現像剤の補給作業や各種のプロセス手段のメンテナンスを容易にするために、感光体、帯電手段、現像手段、クリーニング手段等を枠体内にまとめてカートリッジ化し、画像形成装置本体に着脱可能なプロセスカートリッジとすることが実用化されている。プロセスカートリッジ方式によれば、ユーザビリティに優れた画像形成装置を提供することができる。

【0004】

従来、画像形成装置に用いられる現像装置において、規制ブレード（現像剤規制部材）のメクレ抑制や駆動トルクの低減を目的として、現像ローラ（現像剤担持体）に塗布剤（潤滑剤）を塗布する方法が広く用いられている。特許文献1では、現像ローラの塗布剤としてトナーと同極性の粉末を使用している。特許文献2では、塗布剤として、トナー供給ローラ（現像剤供給部材）の少なくとも表面に帯電能力が0である粉体、または現像剤と同極性に帯電し且つ帯電能力の絶対値が該現像剤の帯電能力と同等若しくはそれ以下である粉体を塗布する提案がされている。一方で、従来の画像形成装置において、現像剤の劣化抑制を目的として、現像剤の吐き出しを定期的に行う技術が広く知られている。特許文献3では、現像剤のトナー劣化抑制を目的として、ページ毎のトナー消費量が一定となるように、定期的に現像剤の吐き出し動作を行うものが開示されている。

30

【先行技術文献】

40

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開平2-298971号公報

【特許文献2】特開平8-227212号公報

【特許文献3】特開2006-23327号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

特許文献1、2のように塗布剤を使用すると、現像剤の耐久劣化や現像ローラや現像ブレードの耐久劣化により、トナーの帯電特性が低下する寿命後半において、現像室に残留

50

した初期塗布剤が画像形成時にトナー像と共に記録材に移動してしまう場合があった。このように記録材に付着した塗布剤は、画像上にはスジ画像となったり、紙上の白地部上にスジ状のカブリ画像となって現われる場合があった。このため、初期に現像ローラに塗布された塗布剤は速やかに現像室外へ吐き出されることが望ましい。

【 0 0 0 7 】

しかしながら、特許文献 3 のような従来技術の吐き出し方法や吐き出し頻度では、完全に塗布剤を吐き出すことが出来ず、現像室内に留まる場合があった。このように現像室内に塗布剤が残った状態で画像形成を行うと、現像剤の耐久低下や現像ローラの劣化などによってトナーの帯電特性が低下する状況において、塗布剤がトナー像とともに記録材に移動してしまう場合があった。この場合も、スジやかぶりといった異常画像が発生する懸念がある。

10

【 0 0 0 8 】

本発明の目的は、現像剤担持体に塗布された塗布剤が、現像剤像とともに記録材に移動することを、低減することができる技術を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 9 】

上記目的を達成するため、本発明の画像形成装置は、  
記録材に画像を形成する画像形成動作を実行可能な画像形成装置において、  
現像剤像を担持するための像担持体と、  
現像剤を担持する現像剤担持体を有する現像装置と、  
前記現像装置が収容する現像剤の収容量を検出する検出部と、  
前記画像形成動作と、前記現像剤を前記現像装置から吐き出すための吐き出し動作と、  
を行う制御部と、を有し、

20

前記現像剤担持体は、未使用時に塗布剤を担持し、  
前記制御部は、前記吐き出し動作において、前記検出部によって前記未使用時における前記現像剤の収容量が第 1 の収容量であると検出された場合、前記未使用時における前記現像剤の収容量が前記第 1 の収容量よりも多い第 2 の収容量であると検出された場合における吐き出し量よりも多くなるように制御することを特徴とする。

また、上記目的を達成するため、本発明の画像形成装置は、  
記録材に画像を形成する画像形成動作を実行可能な画像形成装置において、  
現像剤像を担持するための像担持体と、  
現像剤を担持する現像剤担持体を備える現像装置と、  
前記現像装置が収容する現像剤の収容量を検出する検出部と、を備え、  
前記画像形成動作とは異なる動作であって、現像剤を前記現像剤担持体から前記像担持体に移動させる吐き出し動作を実行する画像形成装置であって、

30

前記現像剤担持体は、未使用時に現像剤とは異なる粉体からなる塗布剤が塗布され、  
前記検出部で検出された前記未使用時の前記現像剤の収容量が少ないほど、前記画像形成動作に対する前記吐き出し動作の実行頻度が高くなるように、前記実行頻度を変更する制御部を備えることを特徴とする。

【発明の効果】

40

【 0 0 1 0 】

本発明によれば、現像剤担持体に塗布された塗布剤が、現像剤像とともに記録材に移動することを、低減することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 1 】

【図 1】実施例に係る画像形成装置の概略断面図

【図 2】実施例におけるプロセスカートリッジの概略断面図

【図 3】実施例における現像装置の概略断面図

【図 4】実施例 1 における吐き出し動作のフロー図

【図 5】実施例 2 における吐き出し動作のフロー図

50

【図 6】実施例 3 における吐き出し動作のフロー図  
【図 7】実施例 4 における吐き出し動作のフロー図  
【図 8】実施例における比較検証結果を示す表  
【図 9】実施例における比較検証結果を示すグラフ  
【図 10】実施例の効果を説明するための図  
【発明を実施するための形態】

【0012】

以下に図面を参照して、この発明を実施するための形態を、実施例に基づいて例示的に詳しく説明する。ただし、この実施の形態に記載されている構成部品の寸法、材質、形状それらの相対配置などは、発明が適用される装置の構成や各種条件により適宜変更されるべきものである。すなわち、この発明の範囲を以下の実施の形態に限定する趣旨のものではない。

【0013】

(実施例)

本発明の実施例に係る電子写真画像形成装置について説明する。ここで、電子写真画像形成装置（以下、単に「画像形成装置」ともいう）とは、電子写真画像形成方式を用いて記録材に現像剤（以下、「トナー」ともいう）を用いて画像を形成するものである。画像形成装置の例としては、複写機、プリンタ（レーザビームプリンタ、LEDプリンタ等）、ファクシミリ装置、ワードプロセッサ、及び、これらの複合機（マルチファンクションプリンタ）などが含まれる。

【0014】

また、本明細書において、現像ユニット（または、現像装置）或いはプロセスカートリッジの構成や動作について、上、下、垂直、水平といった方向を表す用語は、特に断りのない場合は、それらの通常の使用状態において見たときの方向を表す。つまり、現像ユニット（または、現像装置）或いはプロセスカートリッジの通常の使用状態は、適正に配置された画像形成装置本体に対して適正に装着され、画像形成動作に供し得る状態である。

【0015】

[画像形成装置]

図 1 は、本実施例に係る画像形成装置 100 の全体構成を示す概略断面図である。本実施例の画像形成装置 100 は、インライン方式、中間転写方式を採用したフルカラーレーザプリンタである。画像形成装置 100 は、画像情報に従って、記録材（例えば、記録用紙、プラスチックシート、布）にフルカラー画像を形成することができる。画像情報は、画像形成装置本体 100A に接続された画像読み取り装置、或いは、画像形成装置本体 100A に通信可能に接続されたパーソナルコンピュータ等のホスト機器から、画像形成装置本体 100A に入力される。

【0016】

画像形成装置 100 は、複数の画像形成部として、それぞれイエロー（Y）、マゼンタ（M）、シアン（C）、ブラック（K）の各色の画像を形成するための第 1、第 2、第 3、第 4 の画像形成部 SY、SM、SC、SK を有する。本実施例では、第 1～第 4 の画像形成部 SY、SM、SC、SK は、鉛直方向と交差する方向に一直列に配置されている。尚、本実施例では、第 1～第 4 の画像形成部 SY、SM、SC、SK の構成及び動作は、形成する画像の色が異なることを除いて実質的に同じである。従って、以下、特に区別を要しない場合は、いずれかの色用に設けられた要素であることを表すために符号に与えた添え字 Y、M、C、K は省略して、総括的に説明する。当然、構成によっては、大きさや形状が異なる画像形成部を設ける画像形成装置でもよい。

【0017】

画像形成装置 100 は、複数の像担持体として、鉛直方向と交差する方向に並設された 4 個のドラム型の電子写真感光体、即ち、感光ドラム 1 を有する。感光ドラム 1 は、図示矢印 A 方向（時計方向）に図示しない駆動手段（駆動源）により回転駆動される。感光ドラム 1 の周囲には、感光ドラム 1 の表面を均一に帯電する帯電手段としての帯電ローラ 2

10

20

30

40

50

、画像情報に基づきレーザを照射して感光ドラム 1 上に静電像（静電潜像）を形成する露光手段としてのスキャナユニット（露光装置）3 が配置されている。又、感光ドラム 1 の周囲には、静電像をトナー像として現像する現像手段としての現像ユニット（現像装置）4、転写後の感光ドラム 1 の表面に残ったトナー（転写残トナー）を除去するクリーニング手段としてのクリーニング部材 6 が配置されている。更に、4 個の感光ドラム 1 に対向して、感光ドラム 1 上のトナー像（現像剤像）を記録材 1 2 に転写するための中間転写体としての中間転写ベルト 5 が配置されている。

【0018】

尚、本実施例では、現像ユニット 4 は、現像剤として非磁性一成分現像剤のトナーを用いる。又、本実施例では、現像ユニット 4 は、現像剤担持体としての現像ローラ（後述）を感光ドラム 1 に対して接触させて反転現像を行うものである。即ち、本実施例では、現像ユニット 4 は、感光ドラム 1 の帯電極性と同極性（本実施例では負極性）に帯電したトナーを、感光ドラム 1 上の露光により電荷が減衰した部分（画像部、露光部）に付着させることで静電像を現像する。

【0019】

本実施例では、感光ドラム 1 と、感光ドラム 1 に作用するプロセス手段としての帯電ローラ 2、現像ユニット 4 及びクリーニング部材 6 とは、一体化され、即ち、一体的にカートリッジ化されて、プロセスカートリッジ 7 を形成している。プロセスカートリッジ 7 は、画像形成装置本体 100A に設けられた装着ガイド、位置決め部材などの装着手段を介して、画像形成装置 100 に着脱可能となっている。本実施例では、各色用のプロセスカートリッジ 7 は、全て同一形状を有しており、各色用のプロセスカートリッジ 7 内には、それぞれイエロー（Y）、マゼンタ（M）、シアン（C）、ブラック（K）の各色のトナーが収容されている。

【0020】

中間転写体としての無端状のベルトで形成された中間転写ベルト 5 は、全ての感光ドラム 1 に当接し、図示矢印 B 方向（反時計方向）に循環移動（回転）する。中間転写ベルト 5 は、複数の支持部材として、駆動ローラ 5 1、二次転写対向ローラ 5 2、従動ローラ 5 3 に掛け渡されている。

【0021】

中間転写ベルト 5 の内周面側には、各感光ドラム 1 に対向するように、一次転写手段としての、4 個の一次転写ローラ 8 が並設されている。一次転写ローラ 8 は、中間転写ベルト 5 を感光ドラム 1 に向けて押圧し、中間転写ベルト 5 と感光ドラム 1 とが当接する一次転写部 N 1 を形成する。そして、一次転写ローラ 8 に、図示しない一次転写バイアス印加手段としての一次転写バイアス電源（高圧電源）から、トナーの正規の帯電極性とは逆極性のバイアスが印加される。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 5 上に転写（一次転写）される。

【0022】

又、中間転写ベルト 5 の外周面側において二次転写対向ローラ 5 2 に対向する位置には、二次転写手段としての二次転写ローラ 9 が配置されている。二次転写ローラ 9 は、中間転写ベルト 5 を介して二次転写対向ローラ 5 2 に圧接し、中間転写ベルト 5 と二次転写ローラ 9 とが当接する二次転写部 N 2 を形成する。そして、二次転写ローラ 9 に、図示しない二次転写バイアス印加手段としての二次転写バイアス電源（高圧電源）から、トナーの正規の帯電極性とは逆極性のバイアスが印加される。これによって、中間転写ベルト 5 上のトナー像が記録材 1 2 に転写（二次転写）される。

【0023】

画像形成時には、先ず、感光ドラム 1 の表面が帯電ローラ 2 によって一様に帯電される。次いで、スキャナユニット 3 から発された画像情報に応じたレーザ光によって、帯電した感光ドラム 1 の表面が走査露光され、感光ドラム 1 上に画像情報に従った静電像が形成される。次いで、感光ドラム 1 上に形成された静電像は、現像ユニット 4 によってトナー像として現像される。感光ドラム 1 上に形成されたトナー像は、一次転写ローラ 8 の作用

10

20

30

40

50

によって中間転写ベルト 5 上に転写（一次転写）される。例えば、フルカラー画像の形成時には、上述のプロセスが、第 1 ～ 第 4 の画像形成部 S Y、S M、S C、S K において順次に行われ、中間転写ベルト 5 上に各色のトナー像が重ね合わせて一次転写される。

#### 【 0 0 2 4 】

その後、中間転写ベルト 5 の移動と同期が取られて記録材 1 2 が二次転写部 N 2 へと搬送される。中間転写ベルト 5 上の 4 色トナー像は、記録材 1 2 を介して中間転写ベルト 5 に当接している二次転写ローラ 9 の作用によって、一括して記録材 1 2 上に二次転写される。トナー像が転写された記録材 1 2 は、定着手段としての定着装置 1 0 に搬送される。定着装置 1 0 において記録材 1 2 に熱及び圧力を加えられることで、記録材 1 2 にトナー像が定着される。

10

#### 【 0 0 2 5 】

又、一次転写工程後に感光ドラム 1 上に残留した一次転写残トナーは、クリーニング部材 6 によって除去、回収される。又、二次転写工程後に中間転写ベルト 5 上に残留した二次転写残トナーは、中間転写ベルトクリーニング装置 1 1 によって清掃される。尚、画像形成装置 1 0 0 は、所望の一つの画像形成部のみを用いて、又は、幾つか（全てではない）の画像形成部のみを用いて、単色又はマルチカラーの画像を形成することもできるようになっている。

#### 【 0 0 2 6 】

##### [ プロセスカートリッジ ]

図 2 を参照して、画像形成装置 1 0 0 に装着されるプロセスカートリッジ 7 の全体構成について説明する。図 2 は、感光ドラム 1 の長手方向（回転軸線方向）に沿って見た本実施例のプロセスカートリッジ 7 の概略断面（主断面）図である。尚、本実施例では、収容している現像剤の種類（色）を除いて、各色用のプロセスカートリッジ 7 の構成及び動作は実質的に同一である。プロセスカートリッジ 7 は、感光ドラム 1 等を備えた感光体ユニット 1 3 と、現像ローラ 1 7 等を備えた現像ユニット 4 とを一体化して構成される。

20

#### 【 0 0 2 7 】

感光体ユニット 1 3 は、感光体ユニット 1 3 内の各種要素を支持する枠体としてのクリーニング枠体 1 4 を有する。クリーニング枠体 1 4 には、感光ドラム 1 が図示しない軸受を介して回転可能に取り付けられている。感光ドラム 1 は、図示しない駆動手段（駆動源）としての駆動モータの駆動力が感光体ユニット 1 3 に伝達されることで、画像形成動作に応じて図示矢印 A 方向（時計方向）に回転駆動される。本実施例にて、画像形成プロセスの中心となる感光ドラム 1 は、アルミニウム製シリンダの外周面に機能性膜である下引き層、キャリア発生層、キャリア移送層を順にコーティングした有機感光ドラム 1 を用いている。

30

#### 【 0 0 2 8 】

感光体ユニット 1 3 には、感光ドラム 1 の周面上に接触するように、クリーニング部材 6、帯電ローラ 2 が配置されている。クリーニング部材 6 によって感光ドラム 1 の表面から除去された転写残トナーは、クリーニング枠体 1 4 内に落下、収容される（クリーニング部）。

#### 【 0 0 2 9 】

帯電手段である帯電ローラ 2 は、導電性ゴムのローラ部を感光ドラム 1 に加圧接触することで従動回転する。帯電ローラ 2 の芯金には、帯電工程として、感光ドラム 1 に対して所定の直流電圧が印加されており、これにより感光ドラム 1 の表面には、一様な暗部電位（ $V_d$ ）が形成される。前述のスキヤナユニット 3 からのレーザ光によって画像データに対応して発光されるレーザ光のスポットパターンは、感光ドラム 1 を露光し、露光された部位は、キャリア発生層からのキャリアにより表面の電荷が消失し、電位が低下する。この結果、露光部位は所定の明部電位（ $V_l$ ）、未露光部位は所定の暗部電位（ $V_d$ ）の静電潜像が、感光ドラム 1 上に形成される。本実施例では、 $V_d = -520V$ 、 $V_l = -100V$ とした。

40

#### 【 0 0 3 0 】

50

現像ユニット4は、現像剤(トナー)80を担持するための現像剤担持体としての現像ローラ17と、現像ローラ17にトナーを供給する現像剤供給部材としてのトナー供給ローラ20が配置された現像室、を有している。更に、現像ユニット4は、トナー供給ローラ20よりも重力方向下方に配置され、現像室と現像開口33で連通された、トナー80を収納する現像剤収納室、即ち、トナー収容室18(現像剤収容部)を備えている。また、トナー供給ローラ20は現像ローラ17とニップ部Nを持って接触して回転している。

#### 【0031】

トナー収容室18内には、トナー収容室18内に収納されたトナーを攪拌すると共に、トナー供給ローラ20の上部、Vで示される領域に向けて、図中矢印G方向にトナーを搬送するための攪拌搬送部材22が設けられている。

#### 【0032】

本実施例では、現像剤担持体上の現像剤量を規制する規制部材として現像ブレードを用いている。

現像ブレード21は、現像ローラ17の下方に配置され、現像ローラ17に対してカウンター方向で当接しており、トナー供給ローラ20によって供給されたトナーのコート量規制及び電荷付与を行っている。本実施例では、現像ブレード21として、厚さ0.1mmの板バネ状のSUS製の薄板を用い、薄板のバネ弾性を利用して当接圧力を形成し、その表面がトナー及び現像ローラ17に接触当接される。なお、現像ブレードとしてはこの限りではなく、リン青銅やアルミニウム等の金属薄板でも良い。また、現像ブレード21の表面にポリアミドエラストマーやウレタンゴムやウレタン樹脂等の薄膜を被覆したものをを用いても良い。トナーは、現像ブレード21と現像ローラ17との摺擦により摩擦帯電されて電荷を付与されると同時に層厚規制される。また、本実施例では、現像ブレード21に不図示のブレードバイアス電源から所定電圧を印加し、トナーコートの安定化を図っている。本実施例においては、ブレードバイアスとして $V = -400V$ を印加した。

#### 【0033】

現像ローラ17と感光ドラム1とは、対向部(接触部)において互いの表面が同方向(本実施例では下から上に向かう方向)に移動するようにそれぞれ回転する。尚、本実施例では、現像ローラ17は、感光ドラム1に接触して配置されているが、現像ローラ17は、感光ドラム1に対して所定間隔を開けて近接配置される構成であってもよい。本実施例では、バイアス電源17cから現像ローラ17に印加された所定のDCバイアスに対して、摩擦帯電によりマイナスに帯電したトナーが、感光ドラム1に接触する現像部において、その電位差から、明部電位部にのみ転移して静電潜像を顕像化する。本実施例においては、現像ローラに対して $V = -300V$ を印加することにより、明部電位部との電位差を $V = 200V$ 形成し、トナー像を形成した。

#### 【0034】

トナー供給ローラ20は、対向部において現像ローラ17の周面上に所定の接触部(ニップ部)Nを形成して配設されており、図示矢印E方向(時計方向)に回転する。トナー供給ローラ20は、導電性芯金の外周に発泡体層を形成した弾性スポンジローラである。トナー供給ローラ20と現像ローラ17は所定の侵入量、即ち、図2にて、トナー供給ローラ20が現像ローラ17により凹状とされるその凹み量Eを持って接触している。接触部Nにおいて互いに同方向に周速差を持って回転しており、この動作により、トナー供給ローラ20による現像ローラ17へのトナー供給を行っている。その際、トナー供給ローラ20に対して現像ローラ17との電位差を調整することにより、現像ローラ17へのトナー供給量を調整することが出来る。本実施例では、トナー供給ローラ20が200rpm、現像ローラ17が100rpmで駆動回転し、トナー供給ローラ20の電位に対して現像ローラ17の電位が $V = +50V$ となるよう、DCバイアスが印加されている。

#### 【0035】

本実施例における現像ローラ17、トナー供給ローラ20は、共に外径15mmであり、トナー供給ローラ20の現像ローラ17への侵入量、即ち、トナー供給ローラ20が現像ローラ17により凹状とされるその凹み量Eを1.0mmに設定した。また、トナー

10

20

30

40

50



供給ローラ 20 と現像ローラ 17 は中心高さが同じになるように配置した。なお、本実施例で用いられるトナー供給ローラ 20 は、導電性支持体と、導電性支持体に支持される発泡層と、を備える。具体的には、導電性支持体たる外径 5 (mm) の芯金電極 20a と、その周囲に気泡同士がつながっている連続気泡体 (連泡) から構成される発泡層としての発泡ウレタン層 20b が設けられており、図中 E の方向に回転する。表層のウレタンを連続気泡体とすることで、トナー供給ローラ 20 内部にトナーが多量に進入可能となる。また、本実施例におけるトナー供給ローラ 20 の抵抗は  $1 \times 10^9$  ( ) である。なお、後述するが未使用時の現像ローラ表面には、潤滑作用のある塗布剤が塗布されている。

#### 【0036】

ここで、トナー供給ローラ 20 の抵抗の測定方法を説明する。トナー供給ローラ 20 を、直径 30 mm のアルミスリーブに対し、後述する侵入量が 1.5 mm となるように、当接させる。このアルミスリーブを回転させることにより、トナー供給ローラ 2 を 30 rpm でアルミスリーブに対して従動回転させる。次に、アルミスリーブに、-50 V の直流電圧を印加する。その際、アース側に 10 k の抵抗を設け、その両端の電圧を測定することで電流を算出し、トナー供給ローラ 20 の抵抗を算出する。本実施例では、トナー供給ローラ 20 の表面セル径を  $50 \mu\text{m} \sim 1000 \mu\text{m}$  とした。

#### 【0037】

ここで、セル径とは、任意断面の発泡セルの平均径をいい、まず任意断面の拡大画像から最大である発泡セルの面積を測定し、この面積から真円相当径を換算し最大セル径を得る。そしてこの最大セル径の 1/2 以下である発泡セルをノイズとして削除した後、残りの個々のセル面積から同様に換算した個々のセル径の平均値のことを指す。

#### 【0038】

続いて、トナー供給ローラ 20 が図示矢印 E の方向に回転している場合の現像室内のトナー循環について説明する。まず、トナー収容部 18 に収容されたトナーが、トナー搬送部材 22 によって跳ね上げられ、その大部分が供給ローラ 20 の上部に搬送される。供給ローラ 20 に搬送されたトナーは、供給ローラ 20 の表面及び内部に留まる。そして、供給ローラ 20 の図中矢印 E 方向への回転によって現像ローラ 17 とのニップ直前まで搬送される。そして、供給ローラ 20 においてトナーが搬送された部分は現像ローラ 17 とのニップ直前において変形し、その変形によって表面及び内部に留まっていたトナーが吐き出される。吐き出されたトナーは、現像ローラ 17 と供給ローラ 20 の上部の空間 (以下、「一時トナー貯留部 V」という。) に溜められる。

#### 【0039】

一時トナー貯留部 V に溜められたトナーの一部は、現像ローラ 17 と供給ローラ 20 の回転によって、ニップ部 N に突入する。ニップ部 N に突入したトナーは、現像ローラ 17 と供給ローラ 20 の摺擦によって電荷が与えられる。電荷を持ったトナーはニップ部 N 通過後に、自身の電荷量によって現像ローラ 17 に静電吸着する。その効果によって、供給ローラ 20 から現像ローラ 17 へとトナーが供給される。そして、現像ローラ 17 に供給されたトナーの一部を現像剤規制部材である現像ブレード 21 によって規制することで、現像ローラ 17 上に所望の層厚のトナーコート进行形成する。また、規制されたトナーは重力によって落下し、トナー収容部 18 に戻る。

#### 【0040】

以上述べたように、一時トナー貯留部 V に貯留するトナーを現像ローラ 17 に供給することによってトナーコート进行形成している。つまり、安定してトナーコート进行形成するためには、一時トナー貯留部 V に所望の量のトナーを、安定的に供給し続ける構成であることが必要である。

#### 【0041】

##### [塗布剤]

次に、本実施例における現像ローラ 17 に塗布される塗布剤について詳しく説明する。本実施例の現像ローラ 17 には、製造からユーザが使用を開始するまでの間に、現像ローラ 17 を保護し、かつ、使用開始時の現像ブレード 21 の潤滑剤として機能させることを

10

20

30

40

50

目的として、トナーとは異なる粉体を塗布剤として使用している。この塗布剤が現像ローラ 17 に対し、およそ 10 ~ 150 mg 塗布されている。本実施例では、塗布剤 22 に用いられる粉体として東芝シリコン製トスパール（商品名）を用いた。その平均粒径は 2  $\mu\text{m}$  である。本実施例で採用した塗布剤は、現像に使用されるトナーよりも電荷が高い特徴がある。具体的には、23 ~ 40 % の温室度環境において、トナー初期の単位質量あたりの平均電荷およそ 50  $\mu\text{C} / \text{g}$  に対し、トスパールの単位質量あたりの平均電荷は 90  $\mu\text{C} / \text{g}$  であった。なお、現像剤としては、非磁性一成分現像剤で、上述のように帯電特性が塗布剤よりも低いものであれば、従来周知の現像剤を適宜用いることができる。また、現像剤の平均粒径は、塗布剤よりも大きいと好ましい。

#### 【0042】

10

なお、本実施例では、粒径 2  $\mu\text{m}$  のトスパールを使用しているが、これに限られるものではなく、現像ブレード 21 がめくれることなく潤滑剤として機能するものであれば適宜使用可能である。具体的には、塗布剤に用いる材料や粒径としては、現像ローラ 17 や現像ブレード 21 との電気的特性を考慮し、以下のものが挙げられる。材料としては、例えば、ウレタン樹脂、シリコン樹脂、ポリエステル樹脂、スチレン樹脂、アクリル樹脂、スチレン - アクリル樹脂、あるいは、これらのブレンド樹脂がある。これらの樹脂に、荷電制御剤、ワックスなどを練り込んだ後に、公知の粉碎方法により粉碎されることにより母粒子が形成される。さらに外添剤が添加されていてもよい。また、粒径に関しては、0.8  $\mu\text{m}$  から 10  $\mu\text{m}$  までの組み合わせで適宜可能である。

#### 【0043】

20

##### [ 現像剤充填量 ]

図 3 (a) ~ 3 (c) を参照して、本実施例における現像装置 4 に充填される現像剤の量について詳しく説明する。本実施例の現像装置 4 は、トナーの充填量が異なる 3 水準存在する。すなわち、本実施例に係る画像形成装置は、未使用状態（初期）におけるトナー室のトナー充填量が異なる 3 タイプの現像装置 4 がそれぞれ装置本体 100 A に対して着脱可能に構成されている。図 3 (a) ~ 3 (c) は、本実施例における現像装置 4 の模式的断面図であり、図 3 (a) は現像剤の初期充填量が 240 g のタイプ、図 3 (b) は 150 g のタイプ、図 3 (c) は 100 g のタイプの現像装置 4 をそれぞれ示している。ユーザは、使用頻度やコストに応じて、いずれのタイプの現像装置 4 を装置本体 100 A に装着するか、適宜選択可能であり、自由度を提供するものである。

30

#### 【0044】

この現像装置 4 の充填量に関する情報は、現像装置固有の情報として、不揮発性メモリ 200 に保持されている。不揮発性メモリ 200 は、例えば、書換え可能なフラッシュ ROM であり、画像形成装置を制御するためのシステムプログラム、及び画像を記録した記録用紙の枚数、現像装置の寿命に関する情報、トナー残量に関する情報、各種の調整値等が記憶されている。また、不揮発性メモリ 200 には、装置のシリアル番号、生産年月日などを示すシステムデータ等も記憶されている。不揮発性メモリ 200 には、これらの情報と共に、現像装置の充填量に関する情報が現像装置固有の情報として記憶されている。

#### 【0045】

なお、本実施例ではトナーの充填量に関する情報は不揮発性の ROM に保持される充填量に基づくものであるが、充填量を判断する情報は、これに限られるものではない。例えば、現像装置の公称寿命や印字可能枚数、現像ローラの寿命回転数、使用可能トナー量、感光ドラムの寿命回転数等、トナーの充填量の違いを判断できる情報であれば、適宜代替可能である。本実施例では現像剤の充填量に関する情報としているが、未使用の現像装置（新品の現像装置）に収容されている現像剤量に関する情報を不揮発性メモリ 200 に保持させておいてもよい。

40

#### 【0046】

##### [ 充填量検知手段 ]

画像形成装置には、中央処理装置として、CPU 100 B（図 2）が配置される。CPU は、現像装置に取り付けられた不揮発性メモリから、各種の調整値を読み出し、画像形

50

成装置を制御する制御部である。現像装置の初期充填量の情報も、不揮発性メモリからCPUで検知され、充填量ごとに予め決められた吐き出し制御プログラムを選択し、制御される。また、本実施例では、現像装置のトナー充填量を不揮発性メモリの情報で判断したが、これに限られるものではない。例えば、現像装置の容器形状（たとえばリブ等）をトナー充填量毎に変更し、その容器形状の差を画像形成装置で検知することでトナーの充填量を検知することも適宜可能である。

#### 【0047】

##### [吐き出し制御]

次に、本実施例における塗布剤を吐き出す制御について詳しく説明する。現像装置の使用開始初期に、現像ローラ17に塗布されていた塗布剤は、現像ローラ17とトナー供給ローラ20との回転摺擦により、多くはトナー供給ローラ20の表面および、その内部に回収される。

#### 【0048】

また、本実施例の塗布剤はトナーよりも電荷が高いという特徴があるため、通常の画像形成時とは異なる電位設定で吐き出し制御を行う必要がある。すなわち、現像ブレード21によって電荷が付与された塗布剤の帯電極性とは逆極性の電位差であって、その絶対値の大きさが、画像形成動作の際における電位差よりも大きい電位差を形成する。具体的には、トナー供給ローラ20の電位に対して現像ローラ17の電位が $V = +300V$ となるよう、トナー供給ローラ20にはバイアス電源20cから、現像ローラ17にはバイアス電源17cから、それぞれDCバイアスが印加されている。バイアス電源20c、17c及びこれらのトナー供給ローラ20、現像ローラ17へのバイアス印加を制御するCPU100Bが、本発明の電圧印加部に対応する。本実施例で使用した塗布剤としてのトスパールはトナー収納室18のトナーよりも帯電特性が高いため、塗布剤は見かけ電位がプラス側の現像ローラ17へ静電的に供給される。このように、塗布剤の電気特性に基づいた電位設定とすることで、トナー供給ローラ20の中に残留している塗布剤を、現像ローラ17に積極的に供給することが可能となる。

#### 【0049】

このように、現像ローラ17に集められた塗布剤は、トナーと共に、現像ローラ17の1周分のべた黒画像形成動作を行うことで、トナーと共に感光ドラム1に移動し、クリーナー容器で回収される。この作業により、現像室内に残留する塗布剤の量を確実に、減らすことが出来る。また、本吐き出し制御により、クリーニング部材6への潤滑剤として供給することを兼ねている。このとき、中間転写ベルト5は感光ドラム1とは離間させているので、現像装置4から感光ドラム1に移動したトナーは、全てクリーニング部材6で回収される。

#### 【0050】

なお、本実施例では塗布剤としてトナーより帯電特性の高いものを使用したため、先述した電位としたが、これに限られるものではなく、塗布剤の電気的特性に応じた、効率的に吐き出しを行う電位設定としても可能である。

#### 【0051】

##### [トナー吐き出し制御フロー]

図4を参照して、実施例1におけるトナー吐き出し制御について、説明する。図4は、実施例1における吐き出し動作のフローチャートを示す図である。本実施例では、以下に述べるように、不揮発性メモリ内の初期充填量情報に応じて、画像形成装置のCPUが吐き出し動作の動作条件を(4)t4、(12)t11、(15)t13の3つに切り替える。特に、この吐き出し動作の制御プログラムは、初期充填量が少ないものほど積極的に塗布剤を吐き出すことが本実施例の特徴である。なお、本実施例では吐き出しの頻度として、印刷枚数の所定カウント枚数としており、充填量の少ない現像装置は、充填量の多い現像装置よりも、少ない印刷カウント数で吐き出し制御が入るようになっている。

本実施例ではCPU100Bが、本発明における、現像剤の初期のトナー充填量（収容量）を検出する収容量検出部に対応する。さらに本実施例ではCPU100Bが、本発明

10

20

30

40

50

における、吐き出し動作の実行頻度（動作条件）を変更する吐き出し制御部、画像形成動作実行回数をカウントするカウント部、寿命検出部、残量検出部などを兼ねる。

【0052】

（１）充填量検知手段により現像装置のトナー充填量が画像形成装置に検知される（ $t_1$ ）。

（２）検知の結果充填量が100gである（ $t_2$ ）。

（３）検知結果が100gであることがトナー吐き出し制御手段に送られる（ $t_3$ ）。

（４）検知手段により100g時の吐き出し頻度100枚おきが選択される（ $t_4$ ）。

（５）通常の画像形成を行う（ $t_5$ ）。

（６）画像形成毎にカウンターが加算される（ $t_6$ ）。

10

（７）一定枚数経過後、カウンターのカウントが所定のカウント数に到達する（ $t_7$ ）。

。

（８）カウンター到達を吐き出し制御手段が検知し、吐き出し動作を行う（ $t_8$ ）。

（９）吐き出し動作終了後、カウンターを0に戻す（ $t_9$ ）。

（１０）以後、（ $t_5$ ）に戻り、（ $t_5$ ）～（ $t_9$ ）までループする。

（１１）（ $t_2$ ）において、検知結果が150gであったことがトナー吐き出し制御手段に送られる（ $t_{10}$ ）。

（１２）検知手段により150g時の吐き出し頻度300枚おきが選択される（ $t_{11}$ ）。

（１３）以後、100g時と同様、（ $t_5$ ）～（ $t_9$ ）までループする。

20

（１４）（ $t_2$ ）において、検知結果が240gであったことがトナー吐き出し制御手段に送られる（ $t_{12}$ ）。

（１５）検知手段により240g時の吐き出し頻度600枚おきが選択される（ $t_{13}$ ）。

（１６）以後、100g時と同様、（ $t_5$ ）～（ $t_9$ ）までループする。

【0053】

<比較検証>

本発明の実施例の構成について、塗布剤の吐き出し性能の効果を検証するため、本実施例及び以下の比較例を用いて検証を実施した。なお、現像器のトナーの充填量は150gのものを使用した。

30

【0054】

<実施例1>

本発明の実施例1は、上述した本実施例の吐き出し時の動作および吐き出し制御フロー（図4）を実施する構成である。実施例1では、画像形成装置のCPUの吐き出し制御プログラムが、吐き出しの頻度を、印刷枚数の所定カウント枚数としており、充填量の少ない現像装置は、充填量の多い現像装置よりも、少ない印刷間隔で吐き出し制御が入っている。

【0055】

<比較例1 従来技術>

比較例1は前述の背景技術のように、低印字間欠耐久時に、所定の印字率となるようトナー吐き出しを逐次、行うものであり、本比較例では、5%の印字率となるようにトナー吐き出し動作を随時行うよう制御される。

40

【0056】

<比較例2 従来技術>

比較例2は吐き出し制御実行時の電位設定を、通常画像形成と同じ電位設定としたものである。頻度や吐き出す量は実施例1と同様である。トナーの充填量は150gである。

【0057】

<実施例2>

本発明の実施例2の吐き出し制御フローを図5に示す。実施例2では、画像形成装置のCPUの吐き出し制御プログラムが、吐き出しの頻度（動作条件）を、不揮発性メモリに

50

保持される現像寿命が所定%減少するごとに吐き出すものであり、その頻度（動作条件）を、充填量ごとに変えている構成である。すなわち、充填量が最も多い240gの場合は、現像寿命減少3%毎であり（t16）、充填量が最も少ない100gの場合は1%毎であり（t14）、それらの中間の150gの場合は2%毎（t15）に吐き出すよう変更する。ここで、現像寿命は、現像ローラの回転数に基づく残寿命の割合である。それ以外の構成は、実施例1と同様である。

【0058】

<実施例3>

本発明の実施例3の吐き出し制御フローを図6に示す。実施例3では、画像形成装置のCPUの吐き出し制御プログラムが、吐き出しの頻度（動作条件）を、不揮発性メモリに保持されるトナー残量%が所定%減少するごとに吐き出すものであり、その頻度（動作条件）を、充填量ごとに変えている構成である。すなわち、充填量が最も多い240gの場合は、トナー残量減少3%毎であり（t19）、充填量が最も少ない100gの場合はトナー残量1%毎であり（t17）、それらの中間の150gの場合はトナー残量2%毎（t18）に吐き出すよう変更する。それ以外の構成は、実施例1と同様である。

【0059】

<実施例4>

本発明の実施例4の吐き出し制御フローを図7に示す。実施例4では、画像形成装置のCPUの吐き出し制御プログラムが、吐き出し制御として、吐き出し時の吐き出し量（動作条件）を充填量ごとに変えている。すなわち、充填量が最も多い240gの場合は、吐き出し時の吐き出し量（動作条件）は現像ローラ（Dローラ）2周分であり（t22）、充填量が最も少ない100gの場合は現像ローラ10周分（t20）で吐き出すよう制御される。また、それらの中間の150gの場合は現像ローラ5周分（t21）で吐き出すよう制御される。なお、吐き出しの頻度は、初期充填量に因らず、何れも印刷枚数が500枚通紙されたことをカウントされた時に、吐き出しが実行される。それ以外の構成は、実施例1と同様である。

【0060】

<検証1 塗布剤の残留濃度とスジの関係>

塗布剤の吐き出し性の効果確認のため、上述した比較例の吐き出し方法を用いて、現像装置の低印字間欠耐久を実施し、異常画像の発生の有無を確認した。

〔方法〕

温度15℃、湿度10%の環境下において、本実施例の画像形成装置を用いて、2枚間欠で低印字率の画像形成を実施した。定期的に画像をチェックして、異常画像の発生を確認した。なお、使用したトナーは未使用新品状態のシアントナーを用いて耐久評価を行い、初期充填量は150gである。また、現像ローラに塗布される塗布剤の量は50mgに揃えてある。

〔結果〕

図8の表1-1に本検証結果を示す。表中のAは、画像上スジが全く発生していない状態である。表中のBは、画像上のスジ長さが2cm未満の発生である。表中のCは、スジの長さが2cm以上のものである。実施例1～4の何れにおいても、異常画像の発生を抑制できている結果となった。詳細については後述する。

【0061】

<検証2 吐き出し性の検証>

検証1で使用した耐久後の現像装置を用いて、現像ローラの回転駆動を実施した。現像ローラ上に塗布剤（トスパール）が現像されるかどうか（一旦剥離した塗布剤が再び現像ローラ上に付着しているかどうか）を目視により確認した。

〔方法〕

温度15℃、湿度10%の環境下において、検証1で使用した現像装置を用いて、耐久後のトナーの残量を30gとなるように揃えた現像装置を用意し、トナー消費を伴わない現像回転を行い、そのときの現像ローラ上のコート状態を目視で確認。トスパールが現像

されるかどうかを確認した。なお、現像駆動時の電位設定は、吐き出し動作時の電位に設定され、1分間駆動をかけたときの現像ローラ上のトナーコート状態を確認した。

【結果】

図8の表1-2に本検証結果を示す。表中の○は、現像ローラ上に塗布剤が存在しない状態である。表中の×は、現像ローラ上に塗布剤が確認された場合である。実施例1~4では、塗布剤が現像ローラにコートされず良好な結果であった。詳細は後述する。

【0062】

<検証3 吐き出し性の検証>

検証2と同じ検討を、新品状態のトナーを用いて、トナー消費を伴わない現像回転駆動を実施した。現像ローラに塗布剤がコートされるかどうかを目視により確認した。

10

【方法】

温度15℃、湿度10%の環境下において、新品状態トナーを30g充填された現像装置を用意し、トナー消費を伴わない現像回転を行い、そのときの現像ローラ上のコート状態を目視で確認、トスパールが現像されるかどうかを確認した。なお、現像駆動時の電位設定は、吐き出し動作時の電位に設定され、1分間駆動をかけたときの現像ローラ上のトナーコート状態を確認した。また、塗布剤の量は50mgである。

【結果】

図8の表1-3に本検証結果を示す。表中の○は、現像ローラ上に塗布剤が存在しない状態である。表中の×は、現像ローラ上に塗布剤が確認された場合である。新品状態のトナーにおいても、実施例1~4では、塗布剤が現像ローラにコートされず良好な結果であった。詳細については後述する。

20

【0063】

<検証結果>

比較例1に対する本発明の実施例1~4の優位性について述べる。比較例1の構成では、異常画像が発生してしまった理由として、検証2の結果が考えられる。すなわち、耐久後半の現像室内に塗布剤の量が多く、塗布剤が現像されやすい結果となった。要因としては2点考えられる。第一に、塗布剤の吐き出し方に課題があり、実際は塗布剤を吐き出せていなかった可能性が高いこと。第二に、印字率が一定となるような吐き出し頻度では、一度に吐き出される塗布剤の量が限られることである。このため、吐き出し効率が低くなりスジ画像が発生したものと考えられる。

30

【0064】

比較例2に対する本発明の優位性について述べる。比較例2は、塗布剤を効率的に吐き出す電位制御でないので、塗布剤の吐き出し効率が低い。このため、現像装置の寿命後半において、塗布剤の残留濃度が高くなり、スジ画像が発生したものと考えられる。

【0065】

本発明者らの検討によると、塗布剤の残留濃度が高いと、現像ローラへ塗布剤が現像されてしまうことがわかった。特に、トナーが劣化した状態において、その傾向が顕著であった。

【0066】

図9、図10を参照し、検証2、3の結果についてさらに検証する。図9は、検証2、3の結果を塗布剤の残留濃度と現像剤のコート観点でグラフ化したものであり、図10は、その説明図である。図9のグラフの縦軸のランクは、現像ローラ上に現像された塗布剤の量を5段階でランク化したものである。塗布剤の残留濃度低下に伴い、現像ローラ上に現像される塗布剤の量が低下することが分かる。また、残留濃度が同じ場合でも、トナーの劣化状態の差で、塗布剤の現像のしやすさが変わることが分かる。特に、耐久劣化後のトナーの方が、塗布剤が現像されやすい傾向がみられる。図10に示すように、トナーの帯電性が低下することにより、帯電性が高い塗布剤の方が現像ローラにコートされやすいためである。

40

【0067】

上記検討に基づき、実施例1~4においては、耐久劣化トナーでも異常画像が発生しな

50

い塗布剤残留濃度、0.005%未満となるよう、塗布剤を断続的に現像室外へと吐き出す。そのために、初期重量ごとに異なる吐き出し制御プログラムを用意し、初期重量に応じた最適な方法で、塗布剤の吐き出し制御を行う。また、実施例1～4では、トナー充填量の少ない現像装置における吐き出し制御で、トナー充填量の多い現像装置の吐き出し制御を実施しても、塗布剤要因の異常画像は抑制可能である。しかしながら、塗布剤はトナーと共に吐き出されるため、トナー充填量の多い現像装置の吐き出し頻度を増加させると、ユーザが画像形成に使用できるトナー量が低下してしまうことになり、望ましくない。このため実施例1～4では、現像装置のトナー充填量毎に吐き出し動作の動作条件を変えることで、残留する塗布剤に起因した異常画像の発生を低減しつつ、ユーザが使用できるトナーの量を最大化できるよう、適切に制御するものである。

10

#### 【0068】

以上より、実施例1～4の現像装置において、耐久後の塗布剤残留濃度が最も低い結果が得られた。発明者らの検討によると、塗布剤の電気特性に応じて、吐き出すのに最適な電位設定とすることで吐き出し効率を高めることができる。また、充填量が少ない現像装置ほど、吐き出し頻度や吐き出し量を増やすこと（動作条件を変えること）で、塗布剤の残留濃度を低減することが可能である。

#### 【0069】

以上、本実施例によれば、現像装置の新品状態において、画像形成に使用する現像剤とは異なる粉体を現像剤担持体に塗布している現像装置において、塗布剤を確実に現像室外へと吐き出す制御を効果的に実施することができる。このため、現像剤の耐久低下や、現像剤担持体の劣化などによって、トナーの帯電特性が低下する状況においても、残留している塗布剤の量が確実に減っているため、初期に塗布された塗布剤に起因した画像不良の発生を低減することができる。したがって、現像装置の寿命を通じて、安定して画像形成を行うことが可能となる。

20

#### 【0070】

上記実施例では、カラー画像形成が可能な画像形成装置を例示しているが、本発明が適用可能な画像形成装置はこれに限定されるものではなく、モノクロ画像形成が可能な画像形成装置であっても同様の効果を得ることができる。同様に、本実施例では、非磁性1成分トナーを用いた接触現像方式を採用したが、これに限るものではなく、例えば、ジャンピング現像方式を採用しても同様の効果が得られる。

30

#### 【0071】

上記実施例では、現像装置のトナー充填量によって、現像剤とは異なる粉体を吐き出すため制御が、現像装置のトナー充填量の少ないものほど単位印字枚数当たりの現像剤吐き出し量を増加させるものについて述べた。

言い換えると、現像剤と異なる粉体を吐き出す吐き出し動作において、第1の現像剤量が検出された際の吐き出し量は、第1の現像剤量よりも多い第2の現像剤量が検出された際の第2の吐き出し量よりも多いように制御している。これは、一度に吐き出す量を多くする場合と、同じ量の吐き出し量であるが回数を多くするなど手段は特に限定されない。

結果として、初期の現像剤の含有量が少ないほど、単位印字枚数当たりの現像剤の吐き出し量を増加させていけばよい。

40

さらに、これだけに限定されるものではない。トナーの劣化抑制や感光ドラムのクリーニング安定化、もしくは中間転写体のクリーニング安定化等、諸々の目的において、現像装置の充填量によって、充填量の少ないものほど単位印字枚数当たりの現像剤吐き出し量を増加させるものであれば適宜可能である。

#### 【符号の説明】

#### 【0072】

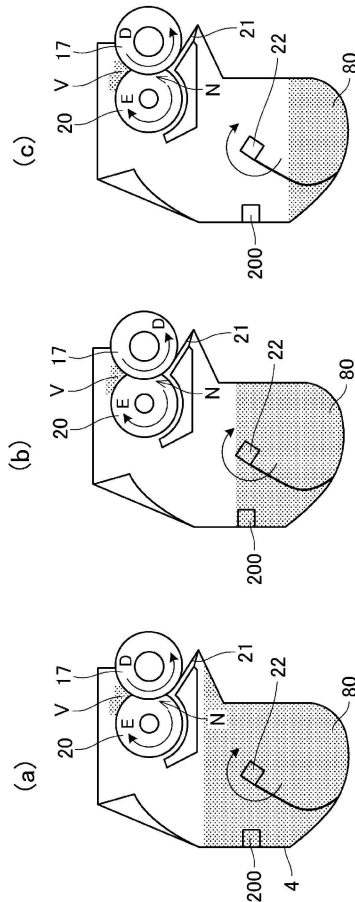
1...感光ドラム（像担持体）、4...現像装置、6...クリーニング部材（クリーニング部）、17...現像ローラ（現像剤担持体）、17c...バイアス電源（電圧印加部）、18...トナー収容室（現像剤収容部）、20...トナー供給ローラ（現像剤供給部材）、20c...バイアス電源（電圧印加部）、21...現像ブレード（現像剤規制部材）、80...トナー（

50

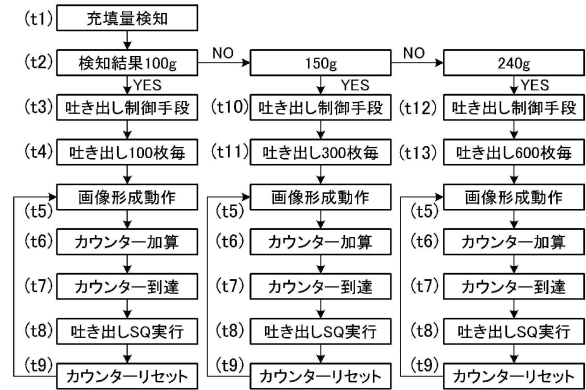




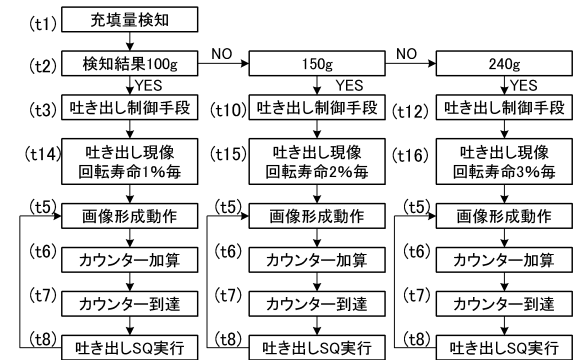
【図 3】



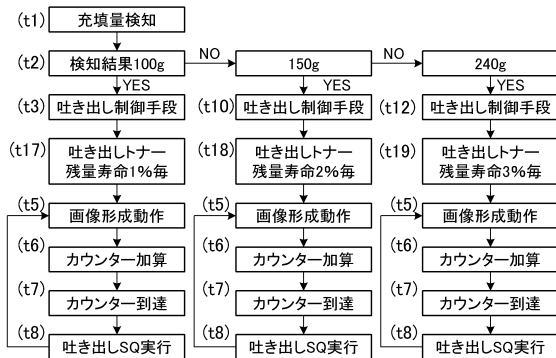
【図 4】



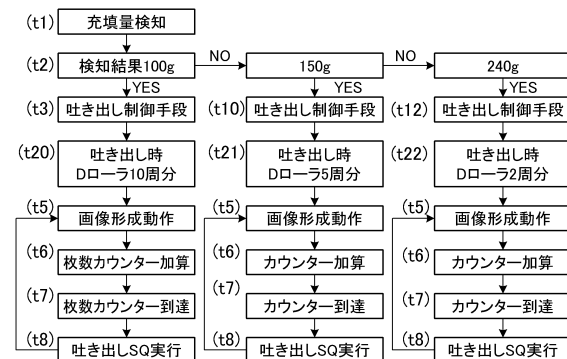
【図 5】



【図 6】



【図 7】



【図 8】

表1-1 比較検討1結果

通紙枚数	実施例1	比較例1	比較例2	実施例2	実施例3	比較例4
10000	A	A	A	A	A	A
12000	A	A	A	A	A	A
14000	A	B	A	A	A	A
16000	A	C	B	A	A	A
18000	A	C	C	A	A	A
20000	A	C	C	A	A	A
21000	A	C	C	A	A	A
22000	A	C	C	A	A	A

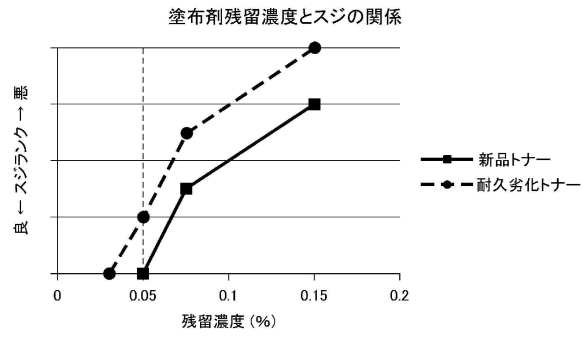
表1-2 比較検討2結果

トナー量	実施例1	比較例1	比較例2	実施例2	実施例3	比較例4
100g	○	○	○	○	○	○
80g	○	○	○	○	○	○
60g	○	○	○	○	○	○
40g	○	×	×	○	○	○
30g	○	×	×	○	○	○
20g	○	×	×	○	○	○
10g	○	×	×	○	○	○
5g	○	×	×	○	○	○

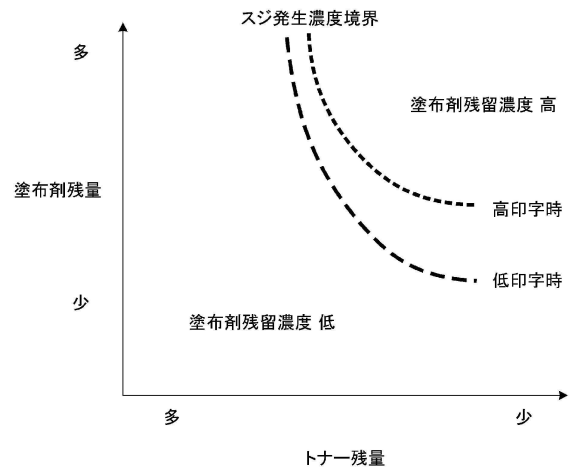
表1-3 比較検討3結果

トナー量	実施例1	比較例1	比較例2	実施例2	実施例3	比較例4
100g	○	○	○	○	○	○
80g	○	○	○	○	○	○
60g	○	○	○	○	○	○
40g	○	○	○	○	○	○
30g	○	×	×	○	○	○
20g	○	×	×	○	○	○
10g	○	×	×	○	○	○
5g	○	×	×	○	○	○

【図 9】



【図 10】



---

フロントページの続き

(74)代理人 100155871

弁理士 森廣 亮太

(72)発明者 川崎 修平

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 林 浩大

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 松下 駿介

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 三井 良浩

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社 内

審査官 松本 泰典

(56)参考文献 特開2010-276705(JP,A)

特開2002-328569(JP,A)

特開2013-228639(JP,A)

特開2004-125829(JP,A)

米国特許出願公開第2007/0098420(US,A1)

韓国公開特許第10-2008-0027414(KR,A)

特開2005-258418(JP,A)

特開2014-209189(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G03G 15/00

G03G 15/08

G03G 21/00