

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7353885号
(P7353885)

(45)発行日 令和5年10月2日(2023.10.2)

(24)登録日 令和5年9月22日(2023.9.22)

(51)国際特許分類

F I

G 0 3 G 15/08 (2006.01)

G 0 3 G 15/08 3 6 2

G 0 3 G 21/18 (2006.01)

G 0 3 G 21/18 1 1 4

請求項の数 11 (全21頁)

(21)出願番号	特願2019-168871(P2019-168871)	(73)特許権者	000001007
(22)出願日	令和1年9月17日(2019.9.17)		キヤノン株式会社
(65)公開番号	特開2021-47258(P2021-47258A)		東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(43)公開日	令和3年3月25日(2021.3.25)	(74)代理人	110002860
審査請求日	令和4年9月15日(2022.9.15)		弁理士法人秀和特許事務所
		(72)発明者	前田 晴信
			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	加藤 雅仁
			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	岡 拓也

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 現像装置、カートリッジ、画像形成装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

現像剤を収容する収容室と、外部から前記収容室内に現像剤を補給する補給口とを備える枠体と、

前記枠体に回転可能に支持される回転軸部と、一端が前記回転軸部に固定され他端が自由端となり、前記回転軸部の回転動作に伴って回転可能なシート部材と、を備えると共に、前記収容室内の現像剤を攪拌する攪拌部材と、を有する、現像装置であって、

前記シート部材の前記自由端は、前記補給口が形成された前記収容室の内壁面と接触可能であり、且つ、前記シート部材における、前記収容室の前記内壁面と接触可能な領域において、該シート部材の厚み方向に貫通する貫通孔が設けられており、
前記貫通孔は、

前記回転軸部の軸線方向から見たとき、

前記シート部材の前記回転軸部に固定されている位置を位置Aとし、

位置Aと、前記回転軸部の回転方向における前記補給口の中心位置との間の距離をLとし、

前記シート部材における、位置Aから、前記シート部材の前記自由端に近い方の前記貫通孔の一方の端部までの長さをS1とし、

前記シート部材における、位置Aから、前記シート部材の前記回転軸部に近い方の前記貫通孔の他方の端部までの長さをS2とした場合、

$S1 > L > S2$

となるように、前記シート部材に設けられている、ことを特徴とする現像装置。

【請求項 2】

前記貫通孔は、前記回転軸部の軸線方向において、前記補給口が設けられる位置と重なる位置に配置されることを特徴とする請求項 1 に記載の現像装置。

【請求項 3】

前記回転軸部の軸線方向における、前記シート部材の長さに対する前記貫通孔の長さの比が 0.2 以下である、ことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の現像装置。

【請求項 4】

前記シート部材は、第 1 シート部材と、第 2 シート部材と、を備え、

前記第 1 シート部材および前記第 2 シート部材は、前記回転軸部の周方向における異なる位置に取り付けられている、ことを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の現像装置。

10

【請求項 5】

前記第 1 シート部材および前記第 2 シート部材に前記貫通孔が設けられている、ことを特徴とする請求項 4 に記載の現像装置。

【請求項 6】

前記第 1 シート部材、および / または、前記第 2 シート部材は、厚み方向に重なった状態で前記回転軸部に取り付けられた第 1 シート部と、第 2 シート部とを有する、ことを特徴とする請求項 4 または 5 に記載の現像装置。

【請求項 7】

前記回転軸部の回転方向において、前記第 1 シート部は下流側に位置し、前記第 2 シート部は上流側に位置し、

前記回転軸部に固定される固定端から自由端までの、前記第 1 シート部の自由長は、前記第 2 シート部の自由長よりも長く、且つ、前記第 2 シート部の自由端は、前記内壁面に接触せず、前記第 1 シート部の自由端は前記内壁面に接触可能である、ことを特徴とする請求項 6 に記載の現像装置。

20

【請求項 8】

前記枠体は、使用時の姿勢において前記収容室より重力方向の上方に設けられると共に、現像剤を担持する現像剤担持体が配置される現像室を備え、

前記攪拌部材によって、前記収容室に収容される現像剤が前記現像室へ搬送される、ことを特徴とする請求項 1 ~ 7 のいずれか 1 項に記載の現像装置。

30

【請求項 9】

前記現像室には、前記現像剤担持体に現像剤を供給する供給部材が更に備えられている、ことを特徴とする請求項 8 に記載の現像装置。

【請求項 10】

請求項 1 ~ 9 のいずれか 1 項に記載の現像装置と、

現像剤像を担持する像担持体と、を有し、

画像形成装置の装置本体に着脱可能であることを特徴とするカートリッジ。

【請求項 11】

請求項 1 ~ 9 のいずれか 1 項に記載の現像装置、または、請求項 10 に記載のカートリッジの少なくとも一つと、

40

転写部材と、

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】

【0001】

本発明は、電子写真方式を用いた複写機、プリンタなどに用いられる現像装置、及びプロセスカートリッジに関するものである。

【背景技術】

【0002】

50

電子写真方式を採用する画像形成装置は、像担持体である感光ドラムに走査露光することにより形成された静電潜像に現像剤を供給することで現像剤像を形成し、シート材等の記録材に転写・定着して出力するプロセスを経て画像を形成する。

近年、電子写真画像形成プロセスを用いた画像形成装置においては、プロセスカートリッジの長寿命化が進んでおり、その一形態として、プロセスカートリッジと現像剤補給用の現像剤収容容器を有し、プロセスカートリッジに現像剤を補給する方式がある。このプロセスカートリッジに現像剤を補給する方式には、補給された新しい現像剤とプロセスカートリッジ内の古い現像剤との混合が不十分な場合に起こる地汚れと呼ばれる課題がある。その抑制のためにプロセスカートリッジの現像剤が収容されている現像剤収容室に攪拌用のスクリュを複数搭載し、補給された現像剤とプロセスカートリッジ内の既存の現像剤とを十分混合させる技術がある（特許文献１）。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００３】

【文献】特開２０１９－００３０３３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、このような構成では装置が大型化及び高コスト化する課題があった。そこで現像剤混合の為のスクリュを複数用いる事なく、現像剤の混合不足に起因する地汚れを抑制する事ができる現像装置が望まれてきた。

20

【０００５】

本発明の目的は、現像剤収容室に現像剤を補給可能な補給口を備える構成を実現すると共に、収容室内の現像剤の混合性を向上させ、地汚れを抑制する事ができる現像装置を提供する事である。

【課題を解決するための手段】

【０００６】

上記目的を達成するため、本発明における現像装置は、

現像剤を収容する収容室と、外部から前記収容室内に現像剤を補給する補給口とを備える枠体と、

30

前記枠体に回転可能に支持される回転軸部と、一端が前記回転軸部に固定され他端が自由端となり、前記回転軸部の回転動作に伴って回転可能なシート部材と、を備えると共に、前記収容室内の現像剤を攪拌する攪拌部材と、を有する、現像装置であって、

前記シート部材の前記自由端は、前記補給口が形成された前記収容室の内壁面と接触可能であり、且つ、前記シート部材における、前記収容室の前記内壁面と接触可能な領域において、該シート部材の厚み方向に貫通する貫通孔が設けられており、

前記貫通孔は、

前記回転軸部の軸線方向から見たとき、

前記シート部材の前記回転軸部に固定されている位置を位置Ａとし、

40

位置Ａと、前記回転軸部の回転方向における前記補給口の中心位置との間の距離をＬとし、前記シート部材における、位置Ａから、前記シート部材の前記自由端に近い方の前記貫通孔の一方の端部までの長さをＳ１とし、

前記シート部材における、位置Ａから、前記シート部材の前記回転軸部に近い方の前記貫通孔の他方の端部までの長さをＳ２とした場合、

$S1 > L > S2$

となるように、前記シート部材に設けられている、ことを特徴とする。

【０００７】

また、上記目的を達成するため、本発明におけるカートリッジは、

上記の現像装置と、

50

現像剤像が形成される像担持体と、を有し、
画像形成装置の装置本体に着脱可能であることを特徴とする。

【 0 0 0 8 】

さらに、上記目的を達成するため、本発明における画像形成装置は、
上記の現像装置、または、上記のカートリッジの少なくとも１つと、
転写部材と、
を備えることを特徴とする。

【発明の効果】

【 0 0 0 9 】

本発明によれば、装置の大型化を必要とする攪拌スクリュ等を用いしないで現像剤補給に
起因する地汚れを抑制することができる。

10

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 0 】

【図 1】実施形態 1 に係る攪拌部材の平面図

【図 2】実施形態 1 に係る画像形成装置の概略図

【図 3】実施形態 1 に係るプロセスカートリッジの概略断面図

【図 4】実施形態 1 に係る現像装置の概略断面図（長手断面）

【図 5】実施形態 1 に係る現像装置の概略断面図（短手断面）

【図 6】実施形態 1 に係る攪拌部材の概念図

【図 7】実施形態 1 に係るトナーの循環を説明する図

20

【図 8】実施形態 1 の比較例に係るトナーの循環を説明する図

【図 9】実施形態 3 に係るプロセスカートリッジの概略断面図

【図 10】実施形態 3 に係る現像装置の概略断面図

【図 11】実施形態 3 に係る攪拌部材の概念図

【図 12】実施形態 3 の変形例に係る攪拌部材の概念図

【図 13】実施形態 4 に係るプロセスカートリッジの概略断面図

【図 14】実施形態 4 に係る現像装置の概略断面図

【図 15】実施形態 4 に係る攪拌部材の概念図

【図 16】実施形態 4 の変形例に係る攪拌部材の概念図

【図 17】他の実施形態に係る現像装置の概略断面図

30

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 1 】

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、特定の記載がない限りは、この発明の範囲をそれらのみに限定
する趣旨のものではない。また、以下の説明で一度説明した部材についての機能、材質、
形状などは、特に改めて記載しない限りは初めの説明と同様のものである。

【 0 0 1 2 】

〔実施形態 1〕

〔画像形成装置の全体構成〕

40

まず、本発明に係る電子写真画像形成装置（以下、画像形成装置と称する）の全体構成
について説明する。図 2 は、実施形態 1 の画像形成装置の概略断面図である。本実施形態
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ー
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 12（例えば、記録
用紙、プラスチックシート、布など）にフルカラー画像を形成することができる。画像情
報は、画像形成装置の装置本体 100A に接続された画像読み取り装置、或いは、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、装置本
体 100A に入力される。

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

50

、第4の画像形成部SY、SM、SC、SKを有する。これら第1～第4の画像形成部は、それぞれ後述するプロセスカートリッジ7等で構成される。本実施形態では、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系列に配置されている。

尚、本実施形態では、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。

【0013】

図3に、本実施形態において画像形成装置100に配置されるプロセスカートリッジ7の断面図を示す。

本実施形態において、画像形成装置100は、鉛直方向と交差する方向に4つのプロセスカートリッジ7が並設されている。これら4つのプロセスカートリッジには、複数の像担持体として、4個のドラム型の電子写真感光体、即ち、図3に示すような感光ドラム1が配置される。感光ドラム1は、図示矢印A方向（時計方向）に不図示の駆動手段（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、画像情報に基づきレーザー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上のトナー像を記録材12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。

尚、本実施形態では、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80を用いる。又、本実施形態では、現像ユニット4は、現像剤担持体としての現像ローラ17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、本実施形態では、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80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。

【0014】

本実施形態では、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、図3に示す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、画像形成装置の装置本体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。本実施形態では、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。

本実施形態は、図2に示すように4色のプロセスカートリッジ7の下方に4色のトナー収容器9が設けられており、現像ユニット4に設けられた不図示のトナー量検知手段及び、画像形成装置の印字情報に基づいて、適宜トナーが現像ユニット4に供給される。トナー供給の際には、トナー収容器9からトナー搬送装置に排出されたトナーを搬送路内に設けられたスクリュの回転駆動に伴って上方に搬送され、現像ユニット4に設けられた供給口から供給される。

【0015】

次に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C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51、二次転写対向ローラ52、従動ローラ53に掛け渡されている。

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

10

20

30

40

50

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を形成する。そして、一次転写ローラ8に、不図示の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。

【0016】

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52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54が配置されている。二次転写ローラ54は、中間転写ベルト5を介して二次転写対向ローラ52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を形成する。そして、二次転写ローラ9に、不図示の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12に転写（二次転写）される。

二次転写部に記録材12を搬送する搬送手段としてのピックアップローラ144と搬送ローラ148、レジストローラ160を備えている。記録材12は、露光開始から予め決められたタイミングで、ピックアップローラ144によって給紙される。そして搬送ローラ148によって搬送され、レジストローラ160によってさらに二次転写ローラ54の手前まで搬送される。その後、記録材12の先端が不図示の紙検知用センサで検知されると、搬送ローラ148およびレジストローラ160は一時停止して待機状態となる。そして予め決められたタイミングで、搬送ローラ148およびレジストローラ160の駆動を再開する。すると待機状態にある記録材12が動き出し、二次転写部へ搬送され、二次転写部へと向けて搬送される。給紙と再給紙が露光開始から予め決められたタイミングで実行されることにより、中間転写ベルト5上のトナー像が、二次転写部で記録材12とちょうど具合よく重なることにより、記録材12上にトナー像が位置ずれなく二次転写される。

【0017】

一連の画像形成動作について説明する。まず、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から発せられた画像情報に応じたレーザー光によって、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（現像剤像）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SY、SM、SC、SK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次に重ね合わせて一次転写される。

【0018】

その後、中間転写ベルト5の移動と同期が取られ、上記記録材12が二次転写部へと搬送される。中間転写ベルト5上の4色トナー像は、記録材12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54の作用によって、一括して記録材12上に二次転写される。

トナー像が転写された記録材12は、定着手段としての定着装置10に搬送される。定着装置10において記録材12に熱及び圧力を加えられることで、記録材12にトナー像が定着される。

【0019】

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11によって清掃される。以上の説明における、一次転写ローラ8や二次転写ローラ54が、本実施形態の転写部材に相当する。

尚、画像形成装置100は、所望の一つの画像形成部のみを用いて、又は、幾つか（全

10

20

30

40

50

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。

【0020】

〔プロセスカートリッジの構成〕

次に、本実施形態の画像形成装置100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。本実施形態では、収容しているトナー80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。

【0021】

図3は、実施形態1のプロセスカートリッジ7の概略断面図である。図3のプロセスカートリッジ7の姿勢は、画像形成装置本体に装着された状態での姿勢であり、以下でプロセスカートリッジ7の各部材の位置関係や方向等について記載する場合はこの姿勢における位置関係や方向等を示している。

10

【0022】

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13と、現像ローラ17等を備えた現像ユニット4を一体化して構成される。

感光体ユニット13は、感光体ユニット13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14を有する。クリーニング枠体14には、感光ドラム1が不図示の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、不図示の駆動手段(駆動源)としての駆動モータの駆動力が感光体ユニット13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。本実施形態にて、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。

20

又、感光体ユニット13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14(以下、廃トナーボックス)内に落下、収容される。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。

【0023】

ここで、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からのレーザー光によって画像データに対応して発光されるレーザー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、 $V_d = -500V$ 、 $V_l = -100V$ とした。

30

【0024】

一方、現像ユニット4は、現像ユニット4内の各種要素を支持する枠体としての現像枠体16を有する。現像ユニット4には、現像剤としてのトナー80を担持するための現像剤担持体である現像ローラ17が設けられている。その現像ローラ17にトナー80を供給する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が、使用時の姿勢において後述のトナー収容室18の重力方向における上方に、前述の現像枠体16によって形成されている。更に、現像ユニット4には、トナー80を収容するトナー収容部(現像剤収容部)をトナー供給ローラ20よりも重力方向下方に有するトナー収容室18も現像枠体16によって形成されている。また現像ユニット4は、現像室とトナー収容室を分離する上壁部及び下壁部を有する。

40

また、トナー供給ローラ20は、現像ローラ17との間にトナーのニップ部N(現像ローラ17とトナー供給ローラ20とでトナーを挟む部分)を形成し、回転している。

トナー収容室18内には、攪拌部材22が設けられている。攪拌部材22は、トナー収

50

容室 18 内に収容されたトナー 80 を攪拌すると共に、トナー供給ローラ 20 の上部に向けて図中矢印 G 方向にトナー 80 を搬送するためのものでもある。

【0025】

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 80 のコート量規制及び電荷付与を行っている。本実施形態では、現像ブレード 21 として、厚さ 0.1 mm 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 に当接される。ここで、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

10

用いても良い。
トナー 80 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、本実施例においては、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。本実施形態においては、ブレードバイアスとして $V = -500\text{ V}$ を印加した。

【0026】

現像ローラ 17 と感光ドラム 1 とは、対向部において各々の表面が同方向（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、本実施形態では、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。

20

本実施形態においては、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 80 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。本実施形態においては、現像ローラ 17 に対して $V = -300\text{ V}$ を印加することにより、明部電位部との電位差 $V = 200\text{ V}$ を形成し、トナー像を形成した。

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 は所定の侵入量を持って接触している。トナー供給ローラ 20 と現像ローラ 17 とは、ニップ部 N において互いに逆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。

30

【0027】

〔トナー収容室へのトナー供給〕

図 2 に示すように、本実施形態では、各色のプロセカートリッジ 7 其々の下方であって、現像ユニット 4 の外部に相当する位置に、各色のトナー収容器 9 が着脱可能に配置されている。トナー収容器 9 は内部に設けられた不図示のスクリュの回転駆動によって所望の量だけトナーを排出する事ができる構成となっている。排出されたトナーはトナー搬送装置 19 から、トナー搬送路を経由して上方の現像ユニット 4 に設けられたトナー受け口に受け渡される。トナー搬送装置 19 はトナー収容器 9 から排出されたトナーを受け取るスペースを有すると共に、搬送路内部に設けられた不図示のスクリュを駆動する為の駆動伝達機能を有する。現像ユニット 4 のトナー受け口に受け渡されたトナーは、現像ユニット 4 に設けられたトナー搬送路を経由して、長手方向中央の位置に設けられている補給口 23 からトナー収容室 18 へと供給される（図 6）。なお、上述の長手方向は、現像ローラ 17 の回転軸の軸線方向と平行な方向であり、後述する攪拌部材 22 の攪拌軸 24 の軸線方向とも平行な方向である。本実施形態では、現像ユニット 4 内のトナー 80 を 250 g に保つようにトナー供給する制御をとっており、画像形成装置の印字情報を元にトナー供給量を決定し、決定された供給量分だけトナー収容器 9 からトナーを排出する方式をとっている。

40

ここで、トナー収容器 9 からの排出方法や、搬送方法、トナー供給制御は本実施形態の方式の限りではなく、本実施形態以外の方法であっても良い。

50

【 0 0 2 8 】

〔 攪拌部材の構成 〕

図 4 を用いて、本発明の特徴である攪拌部材について説明する。図 4 は図 5 の で現像装置を切った時の断面である。本実施形態の攪拌部材 2 2 は、回転可能に軸支された回転軸部としての攪拌軸 2 4 と、一端が攪拌軸 2 4 に固定され、他端が自由端となるように構成された可撓性を有するシート部材 2 5 からなる。このシート部材 2 5 は、攪拌軸 2 4 の回転動作に伴って回転可能である。さらにシート部材 2 5 には、本実施形態の特徴である攪拌促進孔 2 6 が、現像ユニット 4 の枠体 1 6 の内壁面に設けられた補給口 2 3 の位置に合わせて、攪拌軸 2 4 の軸方向と平行な方向である長手方向中央の位置に設けられている。攪拌部材 2 2 は攪拌軸 2 4 の回転駆動に伴い、シート部材 2 5 がトナー収容室 1 8 のトナー 8 0 を攪拌する。さらに攪拌部材 2 2 は攪拌と共に、上方に設けられた現像室内にトナー 8 0 を供給する事で、供給ローラを経由して現像ローラ 1 7 にトナー 8 0 を供給し、感光ドラム 1 上に現像する事ができる。

10

【 0 0 2 9 】

〔 攪拌室内でのトナーの混合 〕

トナー搬送装置 1 9 及び補給口 2 3 を介してトナー収容器 9 からトナー収容室内に補給されたトナー 8 0 a (以下、『新トナー』という)は、補給される以前にトナー収容室 1 8 内に収容されてあるトナー 8 0 b (以下、『旧トナー』という)とともに、シート部材 2 5 の回転によってトナー収容室 1 8 内で攪拌、搬送される。

ここで、現像ユニット 4 の使用が進み現像ユニット 4 内でトナー循環が繰り返されると、トナー収容室 1 8 の旧トナー 8 0 b の劣化が進んでいく。ここでの劣化とは、機械的摺擦によってトナー樹脂が摩耗、変形したり、表面に添加されている外添剤が遊離したり樹脂内に埋め込まれることで、トナー収容器 9 から補給された新品のトナー 8 0 a に対して帯電特性等の挙動が変わる、といった現象を指す。

20

つまり、現像ユニット 4 の使用が進み、旧トナー 8 0 b が劣化した状態においては、新トナー 8 0 a と帯電特性の違いが発生する。トナーの帯電特性が違ってくると、感光ドラム 1 上に形成された静電潜像を顕像化する際に、静電潜像を埋めるトナー量が変わったり、明部電位だけではなく、暗部電位にトナーが飛んでしまったりすることがある。その結果、濃度ムラや地汚れといった課題が発生することになる。

【 0 0 3 0 】

30

このような課題の発生を抑制するためには、次のことが必要になる。すなわち、新トナー 8 0 a と旧トナー 8 0 b との間に帯電特性の差が生じた場合にも新トナー 8 0 a と旧トナー 8 0 b とをトナー収容室 1 8 内で十分に攪拌し、旧トナー 8 0 b の中に、新トナー 8 0 a が偏在した状態で存在しないようにすることが必要となる。

【 0 0 3 1 】

本発明では、図 6 のようなシート部材 2 5 の厚み方向に貫通する貫通孔である攪拌促進孔 2 6 を、シート部材 2 5 のトナー収容室 1 8 の内壁面と接触可能な領域に設け、補給口 2 3 との位置関係と攪拌促進孔 2 6 の長さを以下に説明するように規定する。このように構成することにより、攪拌スクリュ等の追加部材を用いずに地汚れを抑制した。以下にその詳細なメカニズムについて説明する。

40

【 0 0 3 2 】

まず攪拌促進孔の有無によるトナー攪拌プロセスの違いを図 7、図 8 を用いて説明する。図 7 (a) は、攪拌部材 2 2 が図に示した位相である時に補給口 2 3 からトナー 8 0 a が補給された状態を示している。その後、攪拌部材 2 2 の回転駆動に伴って、トナー 8 0 a はシート部材 2 5 に押し出され運搬されるが、攪拌促進孔 2 6 の部分はトナーへの圧力が無いため、一部のトナー 8 0 a は攪拌促進孔 2 6 を通過する (図 7 (b))。この時、攪拌促進孔近傍には圧力差が生じ、攪拌部材 2 2 の回転方向と逆方向のトナーの流れが発生する。さらにシート部材 2 5 が現像室開口に近づく (図 7 (c))、運搬されるトナー 8 0 a と収容室内に収容されていたトナー 8 0 b との混合も進むとともに攪拌促進孔 2 6 を通過したトナー 8 0 a の混合も進んでいく。その後、現像室へ打ち上げた際には十分

50

にトナーの混合が進んでいるため、トナー補給による地汚れを抑制することができる。

【 0 0 3 3 】

本実施形態の比較例 1 として攪拌促進孔が無いシート部材の攪拌概略図を図 8 に示す。図 7 同様、攪拌部材が図 8 (a) に示した位相である時に補給口 2 3 からトナー 8 0 a が補給された場合、攪拌部材の回転駆動に伴って、トナー 8 0 a はシート部材に押し出され運搬される。その後、シート部材が現像室開口に近づくにつれてトナー 8 0 a と収容室内のトナー 8 0 b との混合は進むが (図 8 (b) , (c)) 、攪拌促進孔がある場合と比較するとトナー 8 0 a と 8 0 b は混合されにくい (図 8 (d)) 。特にプロセスカートリッジ 7 の使用が進んだ時には、外添剤の埋め込みあるいは脱離等により、トナー収容室内のトナーの帯電能が変化する。そのような場合に旧トナー 8 0 b と新トナー 8 0 a の帯電能との違いから、トナーの帯電ムラが起き、それに起因して地汚れが発生してしまう。

10

【 0 0 3 4 】

以上を踏まえて、攪拌促進孔 2 6 を補給口 2 3 に対してどのような位置関係に設けた時に効果があるのかを検証するために効果確認実験を行った。図 6 は、回転軸部である攪拌軸 2 4 の軸線方向から見たときの攪拌促進孔と補給口の位置関係を示した概略図である。図 6 中の記号の定義を以下に示す。

A : 攪拌部材 2 2 のシート部材 2 5 が攪拌軸 2 4 に固定されている位置

L : 位置 A と、攪拌軸 2 4 の回転方向における補給口 2 3 の中心位置との間の距離

S 1 : シート部材 2 5 における、位置 A から、シート部材 2 5 の自由端に近い方の攪拌促進孔 2 6 の一方の端部までの長さ

20

S 2 : シート部材 2 5 における、位置 A から、シート部材 2 5 の攪拌軸 2 4 に近い方の攪拌促進孔 2 6 の他方の端部までの長さ

以下、上記の記号の相対的な大小関係は、攪拌部材 2 2 のシート部材 2 5 に撓みがある実際の回転駆動時ではなく、シート部材 2 5 に撓みの無い図面上の大小関係である。しかし、S 1、S 2 においては、位置 A からシート部材 2 5 自体のある地点までの長さを表すので、シート部材 2 5 が撓んでいてもよい。

【 0 0 3 5 】

[効果確認実験]

本実施例の効果を検証するために、S 1 の大きさを変更し実験を行った。実施例 1、実施例 2、実施例 3 では S 1 の大きさを変更した場合であるが、いずれの場合も攪拌軸 2 4 の回転に伴い、攪拌促進孔 2 6 が補給口 2 3 近傍を通過する点は共通している。比較例として、比較例 1 は攪拌促進孔 2 6 を設けない場合であり、比較例 2 は S 1 を L よりも小さくし、攪拌促進孔 2 6 が補給口 2 3 近傍を通過しない場合である。またこの実験においては、攪拌促進孔 2 6 の長手方向の長さは 3 0 mm で統一している。実験環境は高温高湿条件の環境下 (温度 3 0 、湿度 8 0 %) にて 2 枚間欠印字耐久試験を行った。この印字耐久では画像比率 1 % の横線を印字した。また、本実験では、プロセスカートリッジ 7 の中にトナーを 2 0 0 g 充填した状態でスタートし、トナーが 1 0 g 減少する毎にトナー収容器 9 から 1 0 g トナーを補給する制御を行った。そして、印字耐久をプロセスカートリッジ 7 の使用量が 1 0 0 % になるまで行い、地汚れの発生を以下に示す基準で判断した。

30

【 0 0 3 6 】

地汚れ評価

地汚れとは、本来印字しない未露光部においてトナーがわずかに現像される画像不良のことである。ベタ白画像を印字中に、画像形成装置を停止する。現像後、かつ、転写前の感光ドラム上のトナーを一旦透明性のテープに転写し、トナーが付着したテープを記録紙などに貼り付ける。また同一の記録紙上に、トナー付着していないテープも同時に貼り付ける。その記録紙に貼り付けられたテープの上から、光学反射率測定機 (東京電飾社製 T C - 6 D S) によりグリーンフィルタによる光学反射率を測定し、トナー付着していないテープの反射率から差し引いて地汚れ分の反射率量を求め地汚れ量として評価した。地汚れ量はテープ上を 3 点以上測定しその平均値を求めた。

40

○ : 地汚れ量が 3 . 0 % 未満である。

50

×：地汚れ量が3.0%以上である。
評価結果を表1に記す。

【表1】

	S2	L	S1	地汚れ
実施例1	5	18	25	○
実施例2	5	18	25	○
実施例3	5	18	30	○
比較例1(攪拌促進孔なし)	－	18	－	×
比較例2	5	18	10	×

10

【0037】

実施例1、2、3では地汚れは発生しなかった。これはS1の絶対値に違いがあっても、 $S1 > L > S2$ の関係を保つことが重要であることを意味している。地汚れが発生しなかった理由について説明する。まず、実施例1～3のように前述のS1がLよりも大きい場合、攪拌促進孔26のシート部材25の自由端に近い方の端部が、補給口23まで届くことになる。すると、攪拌部材22の攪拌軸24が回転する際に、攪拌軸24の回転に伴ってシート部材25がトナー収容室18の内壁面と接触する。そして、シート部材25の攪拌促進孔26の位置が、トナー収容室18の補給口23が設けられている位置と重なる位置に配置されることになる。その結果、補給口近傍に溜まりやすい新トナー80aが攪拌促進孔26を通過し、シート部材25の攪拌促進孔26のない部分で攪拌され旧トナー80bと混合できる。

20

一方で、本実施形態の比較例1は攪拌促進孔が無く、前述した図8を用いて説明したメカニズムにより地汚れが発生したと考えられる。

比較例2はS1がLよりも小さい場合である。このような条件では、攪拌促進孔26のシート部材25の自由端に近い方の端部が、補給口23まで届かない。すると、攪拌軸24の回転に伴ってシート部材25がトナー収容室18の内壁面と接触しても、攪拌促進孔26の位置は、補給口23が設けられている位置とは重ならない。その結果、攪拌促進孔26が補給口近傍を通過することができないため新トナー80aと旧トナー80bを混合することができず地汚れに対する効果は小さくなる。以上をまとめると、攪拌促進孔の地汚れに対する効果はS1、S2、Lの大小関係に依存することがわかる。そのため、実施例1、2、3のように、 $S1 > L > S2$ の条件が望ましく、比較例2のように $L > S1 > S2$ の条件では攪拌促進孔の効果は不十分であることがわかる。以上の本発明の構成により攪拌スクリュ等の追加部材を用いしないでトナー補給に起因する地汚れを抑制することができる。

30

【0038】

〔実施形態2〕

本実施形態では、攪拌軸24の軸線方向において、シート部材25の長さを1としたときに、攪拌促進孔の長さ/シート部材の長さで定義される比率を0.2以下にする。このように定義することにより低温低湿環境下におけるトナー供給ムラに起因する画像濃度ムラを解決する例を示す。この点以外の実施形態1と重複する点については、詳細な説明は割愛する。

40

実施形態1で述べた通りの条件で、攪拌部材22のシート部材25に攪拌促進孔26を設けると、補給されたトナー80aとトナー収容室内の既存のトナー80bを十分に混合することができる。しかし一方で、攪拌促進孔が攪拌軸24の軸線方向と平行な方向である長手方向に大きい場合、シート部材25の撓み方が変わる事でトナーの搬送力が変わることがあった。特に例えば低温低湿環境においてトナーが静電凝集し流動性が低下した場合や、高印字を連続通紙した場合に長手方向のトナー供給ムラに起因した画像濃度ムラが

50

発生する事があった。

以下に攪拌促進孔の長手方向と直交する方向である短手方向のサイズを固定し、長手方向のサイズを変えた際の効果について説明する。

【 0 0 3 9 】

〔 効果確認実験 〕

効果確認実験を低温低湿環境（温度 1 5 、湿度 1 0 % ）で実施し地汚れと画像濃度ムラを確認した。結果を表 2 に示す。

○画像濃度ムラ評価

ここでの画像濃度ムラとは、高印字を連続通視した際に現像ローラ上に必要なトナー量が供給されないために起こるわずかに白抜けした画像不良を指す。

印字率 1 % で 1 0 0 0 枚印刷したのち、ベタ黒画像を印刷し、その際の画像濃度を「マクベス反射濃度計 R D 9 1 8 」(M a c b e t h 社製) を用いて測定した。評価は、以下の基準で行った。

○：黒部と白部の濃度差が 0 . 1 以下である。

：黒部と白部の濃度差が 0 . 1 ~ 0 . 2 未満である。

×：黒部と白部の濃度差が 0 . 2 以上である。

【表 2】

	攪拌促進孔の 長手方向の長さ (mm)	シート部材の長 手方向の長さ (mm)	比率 (=攪拌促進孔の長さ／シート部材の長さ)	地汚れ	画像濃度ムラ
実施例 1	30	240	0.1	○	○
実施例 4	5	240	0.02	○	○
実施例 5	10	240	0.04	○	○
実施例 6	40	240	0.2	○	△
比較例 3	60	240	0.3	○	×

【 0 0 4 0 】

表 2 に示す比率は攪拌促進孔の長さ／シート部材の長さで定義され、シート部材 2 5 のトナーの供給能力を示している。比率が低いほど攪拌促進孔が小さくトナーを運搬しやすいため、トナー供給能力が大きく、比率が高いほど攪拌促進孔が大きくトナーを運搬しにくいいため、トナー供給能力が小さい。実施例 1 , 4 , 5 の場合、攪拌促進孔が地汚れの抑制に効果を示しつつ画像濃度ムラも発生していない。しかし実施例 6 のように実施例 1 からさらに攪拌促進孔の長手方向の長さを大きくすると、現像室へのトナー供給ムラが画像濃度ムラとして顕在化しやすくなる。比較例 3 の場合は、攪拌促進孔の長手方向の長さが 6 0 m m の場合であり、地汚れに対して一定の効果を示す一方で、連続でベタ画像を印字した際に画像弊害が起きてしまった。以上をまとめると、攪拌促進孔の長手方向の長さは、現像室へのトナー供給量ムラを起こさない範囲が望ましく、比率が 0 . 2 以下であることが必要である。以上より攪拌促進孔の長手方向の適切なサイズを確認でき、攪拌スクリュを用いなくて低温低湿環境下における画像濃度ムラを解決することができる。

【 0 0 4 1 】

〔 実施形態 3 〕

本実施形態では実施形態 1 に対して攪拌部材の構成が異なる。本実施形態では攪拌部材のシート部材の枚数を 2 枚に増やすことにより、シート部材が 1 枚のときには実現しにくかったトナー供給能力の向上や攪拌能力の向上等を実現する例を示す。実施形態 1 で説明した攪拌部材 2 2 のシート部材 2 5 を第 1 シート部材 2 5 a とした場合に、それとは別の第 2 シート部材 2 5 b を、攪拌部材 2 2 と同一の回転軸部である攪拌軸 2 4 に固定し、トナー収容室 1 8 の内壁面に接触するようにトナー収容室内に配置する。なお、第 2 シート部材 2 5 b の攪拌軸 2 4 に固定されている位置は、攪拌軸 2 4 の周方向において第 1 シート部材 2 5 a とは異なる位置となっている。この点以外の実施形態 1 と重複する点については、詳細な説明は割愛する。

図 9 は本実施形態のプロセカートリッジ 7 の概略断面図、図 1 0 は現像装置の概略断

面図である。これらを用いて本実施形態の特徴について詳細に説明する。

本実施形態の攪拌部材が、実施形態 1 と異なる点は第 1 シート部材 25 a と第 2 シート部材 25 b が 2 枚設けられている点であり、2 枚にする事で攪拌能力や供給ローラ 20 へのトナー供給能力を向上させる事ができる為、より好ましい。また例えば、攪拌シート厚を薄くする等により 1 枚あたりの攪拌能力や供給ローラ 20 へのトナー供給能力を下げても、攪拌部材としての攪拌能力や供給能力を保ったまま攪拌シートが壁面を摺擦する音等を低減する事もできる為、より好ましい。

【0042】

図 11 に記載のように実施形態 1 に対して本実施形態の攪拌部材は、シート部材を追加している。具体的には、実施形態 1 における攪拌部材 22 のシート部材を第 1 シート部材 25 a とし、攪拌促進孔がない第 2 シート部材 25 b を第 1 シート部材 25 a が固定されている攪拌軸と同じ軸の周方向における異なる位置に固定し、トナー収容室 18 の内壁面に接触可能に配置する。その結果、攪拌促進孔を有する第 1 シート部材 25 a によって実施形態 1 で記載しているように補給されたトナー 80 a とトナー収容室内のトナー 80 b を効率的に混合させつつ、混合されたトナーを供給ローラ 20 に供給する事ができる。また、シート部材と攪拌促進孔の位置関係は実施形態 1 と同じ条件であれば、実施形態 1 と同様の効果が得られる。つまり、第 1 シート部材 25 a の動きに注目すると、実施形態 1 と同じであるため実施形態 1 と同様の効果が得られる。また、第 2 シート部材 25 b の動きに注目すると、第 1 シート部材 25 a の攪拌促進孔を通過したトナーの流れと第 2 シート部材 25 b が運搬したトナーの流れが衝突するため新旧トナーが混合され、こちらも実施形態 1 と同様の効果が得られる。

【0043】

また例えば、本実施形態の変形例として図 12 のような構成もあり、第 1 シート部材 25 a と第 2 シート部材 25 b がそれぞれ厚み方向に 2 枚シートが重なった構造をしている。第 1 シート部材 25 a については、第 1 シート部 25 a - 1 と第 2 シート部 25 a - 2 の 2 層構造、第 2 シート部材 25 b については、第 1 シート部 25 b - 1 と第 2 シート部 25 b - 2 の 2 層構造となっている。そして、第 1 シート部 25 a - 1、25 b - 1 の攪拌軸 22 に固定される固定端から自由端までの長さ（自由長）は、それぞれ第 2 シート部 25 a - 2、25 b - 2 よりも長くなっている。そのため、収容室内で回転すると、第 1 シート部 25 a - 1、25 b - 1 の先端（自由端）はトナー収容室 18 の内壁面と接触可能だが、第 2 シート部 25 a - 2、25 b - 2 の先端（自由端）はトナー収容室 18 の内壁面と接触しない。なお、図 12 に示すように、第 1 シート部材 25 a、第 2 シート部材 25 b それぞれの第 1 シート部 25 a - 1、25 b - 1 は、回転する際に、回転方向において下流側、第 2 シート部 25 a - 2、25 b - 2 は回転方向において上流側となるように配置されている。さらに、第 1 シート部材 25 a、第 2 シート部材 25 b には、実施形態 1 と同様にシート部材の長手方向中央に攪拌促進孔 26 a、26 b が設けられており、それぞれのシート部材における攪拌軸の軸線方向において、補給口 23 と重なる位置に配置されている。このように、第 1 シート部材 25 a と第 2 シート部材 25 b を、それぞれシートを重ねた構造にすることで、シート部材のトナー収容室 18 の内壁面と接触する先端（自由端）側と、攪拌軸に固定されている固定端側とでシート部材の可撓性を異なる状態にできる。つまり、第 1 シート部材 25 a、第 2 シート部材 25 b の攪拌軸側が変形しにくくなるため、より攪拌能力を向上させる事ができる。さらに第 1 シート部材 25 a と第 2 シート部材 25 b の其々について攪拌促進孔が設けられている為、更に攪拌促進孔の効果が得られる。

【0044】

以上より、攪拌部材のシート部材の枚数を 2 枚に増やすことにより、シート部材が 1 枚の時には実現しにくかったトナー供給能力の向上や攪拌能力の向上等を実現することができる。なお、本実施形態では、シート部材の枚数は 2 枚としたが、これに限られない。すなわち、同一の攪拌軸に固定されるシート部材の枚数が 1 つ以上更に備えられている構成であれば、トナー供給能力や攪拌能力の向上といった効果を得ることが可能である。

【 0 0 4 5 】

〔 実施形態 4 〕

本実施形態では実施形態 3 の変形例に対して攪拌部材の構成が一部異なる。本実施形態では可撓性を有するシート部材を 2 重に重ねて配置しつつ、攪拌促進孔を一方のシート部材にのみ設けることにより、実施形態 3 より攪拌能力を改良した例を示す。

図 1 3 は本実施形態のプロセカートリッジ 7 の概略断面図、図 1 4 は本実施形態の現像装置の概略断面図である。図 1 5 は本実施形態に係る攪拌部材の概念図である。これらを用いて本実施形態の特徴について詳細に説明する。

本実施形態の攪拌部材について、シート部材 2 5 c を第 1 シート部材とシート部材 2 5 d を第 2 シート部材とすると、各シート部材の其々について可撓性を有するシート部材を 2 重に重ねて配置している点は、実施形態 3 の変形例と同じである。すなわち、第 1 シート部材 2 5 c については、第 1 シート部 2 5 c - 1 と第 2 シート部 2 5 c - 2 の 2 層構造、第 2 シート部材 2 5 d については、第 1 シート部 2 5 d - 1 と第 2 シート部 2 5 d - 2 の 2 層構造となっている。そして、第 1 シート部 2 5 c - 1、2 5 d - 1 の攪拌軸 2 2 に固定される固定端から自由端までの長さ（自由長）は、それぞれ第 2 シート部 2 5 c - 2、2 5 d - 2 よりも長くなっている。そのため、収容室内で回転すると、第 1 シート部 2 5 c - 1、2 5 d - 1 の先端（自由端）はトナー収容室 1 8 の内壁面と接触可能だが、第 2 シート部 2 5 c - 2、2 5 d - 2 の先端（自由端）はトナー収容室 1 8 の内壁面と接触しない。なお、図 1 3 ~ 1 5 に示すように、第 1 シート部材 2 5 c、第 2 シート部材 2 5 d それぞれの第 1 シート部 2 5 c - 1、2 5 d - 1 は、回転する際に、回転方向において下流側に配置されている。一方、第 2 シート部 2 5 c - 2、2 5 d - 2 は回転方向において上流側となるように配置されている。

【 0 0 4 6 】

本実施形態において、実施形態 3 と異なる点について図 1 3 ~ 1 5 を用いて説明する。実施形態 3 と異なる点は、第 2 シート部材 2 5 d にだけ攪拌促進孔 2 6 d を設けたことである。第 2 シート部材 2 5 d には、実施形態 1、3 と同様にシート部材の長手方向中央であって、厚み方向に貫通する貫通孔である攪拌促進孔 2 6 d が設けられており、シート部材における攪拌軸の軸線方向において、補給口 2 3 と重なる位置に配置されている。

このように、2 枚のシート部材のそれぞれを 2 重に重ねた構成にして、一方のシート部材 2 5 d にだけ攪拌促進孔を設ける。このように攪拌部材を構成する事の利点について説明する。図 1 3 ~ 1 5 に示すように、シート部材を 2 重に重ねる事でシート部材のトナー収容室 1 8 の内壁面に接触する先端側と、攪拌軸に固定されている側とでシート部材の可撓性を異なる状態にする事ができる。つまりシート部材の攪拌軸側が変形しにくくなる為、より攪拌能力を向上させる事ができる。さらに、攪拌促進孔 2 6 d を第 2 シート部材 2 5 d にだけ設けることによって、実施形態 3 に比べて、トナーの搬送能力に重きを置きつつ、補給されたトナーとトナー収容室内のトナーを効率的に混合し、混合されたトナーを供給ローラ 2 0 に供給する事ができる。また、攪拌部材のシート部材と攪拌促進孔の位置関係は実施形態 1 と同じ条件であれば、実施形態 1 と同様の効果が得られる。このメカニズムは実施形態 3 で述べた通りである。

また例えば、攪拌部材のシート部材 2 5 c のシート厚を薄くする等により、攪拌部材としての攪拌能力や供給能力を保ったまま、シート部材が壁面を摺擦する音等を低減する事もできる。

【 0 0 4 7 】

さらに、本実施形態の変形例として図 1 6 に示すように、第 2 シート部材 2 5 d に重ねた第 2 シート部 2 5 d - 2 の短手方向の長さ、攪拌促進孔がない第 1 シート部材 2 5 c に重ねる第 2 シート部 2 5 c - 2 より短く、攪拌軸側にしか重ねられていなくてもよい。このような場合には、第 2 シート部材 2 5 d に形成される攪拌促進孔 2 6 d は、重ねるシート部材の 1 枚目にだけ攪拌促進孔として貫通孔を形成する構成であれば同様の効果が得られる。

【 0 0 4 8 】

〔他の実施形態〕

実施形態 1 ～ 4 で説明したトナーを十分に混合する効果は、これまで説明したようなトナー収容室よりも上方に位置する現像ローラ 17 に対してトナーを供給する汲み上げ方式に限られない。すなわち、現像ローラ 17 がトナー収容室 18 と略同一の高さに設けられている、もしくはトナー収容室 18 よりも下方に配置される自重系のような構成でも可能である。例えば図 17 のような構成であっても良い。このような構成においても、トナー収容室 18 に補給される新トナーは補給口近傍に溜まりやすくなるため、本発明で規定する攪拌促進孔 26 を、攪拌部材を構成するシート部材 25 に形成することでトナーの混合を効率良く行うことができる。

【0049】

10

以上本発明をまとめると、実施形態 1 ではトナー補給による地汚れの抑制のために、攪拌促進孔の短手方向のサイズ及び攪拌促進孔と補給口の位置関係を $S1 > L > S2$ とすることで解決した。実施形態 2 では低温低湿環境下におけるトナー供給ムラに起因する画像濃度ムラの抑制のために攪拌促進孔の長手方向の長さ / シート部材の長手方向の長さで定義される比率を 0.2 以下にすることで解決した。実施形態 3、実施形態 4 では、攪拌促進孔による地汚れの抑制効果を維持しつつ攪拌部材の攪拌能力やトナー供給能力の向上させる、あるいは攪拌部材が壁面を摺擦する音を低減させる等を可能にするための構成を示した。

【符号の説明】

【0050】

20

4 ... 現像ユニット、16 ... 現像枠体、22 ... 攪拌部材、24 ... 攪拌軸、25 ... シート部材、26 ... 攪拌促進孔、23 ... 補給口

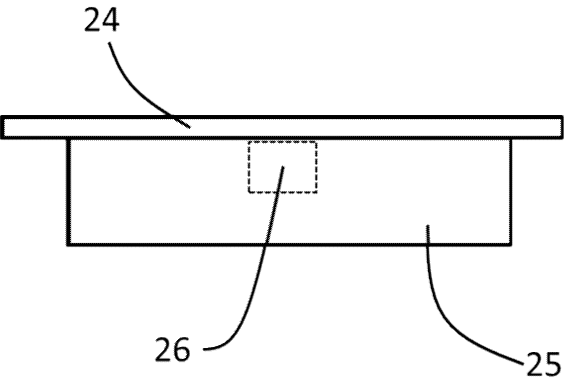
30

40

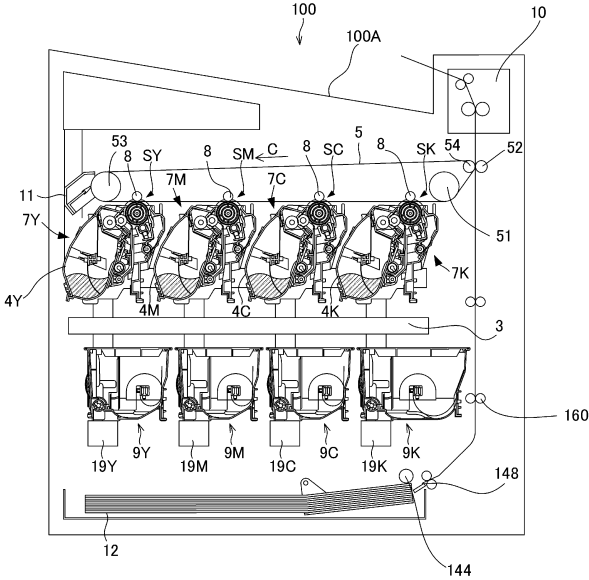
50

【図面】

【図 1】



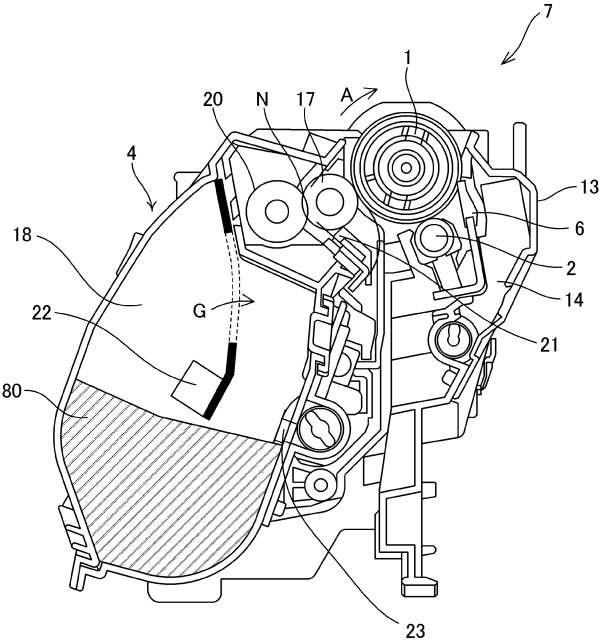
【図 2】



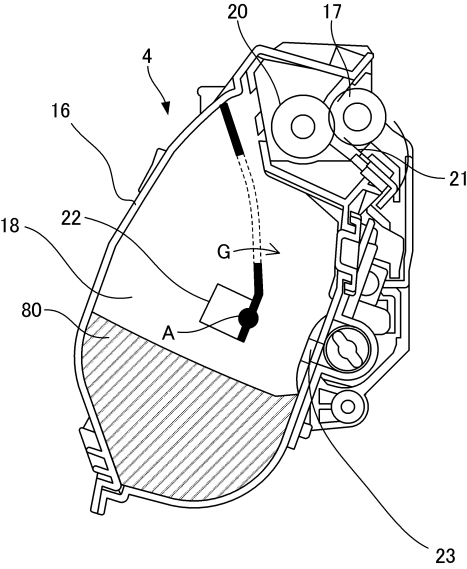
10

20

【図 3】



【図 4】

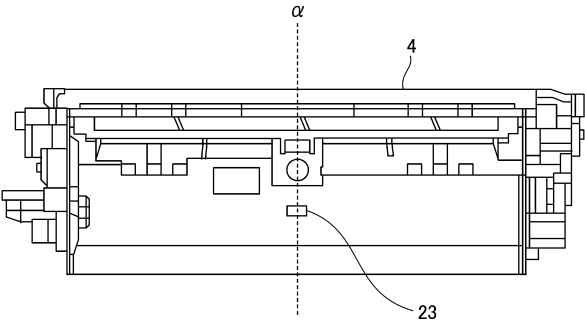


30

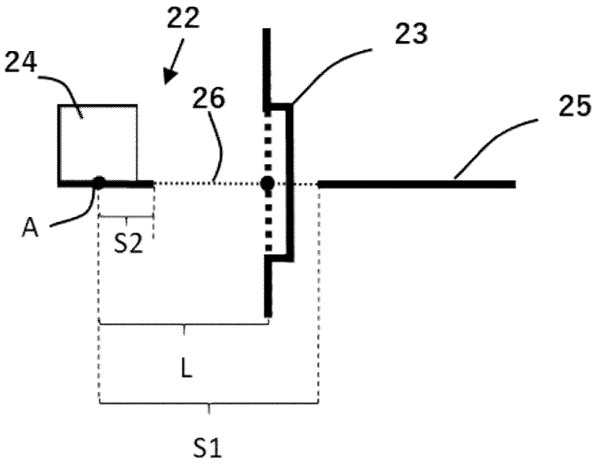
40

50

【図 5】

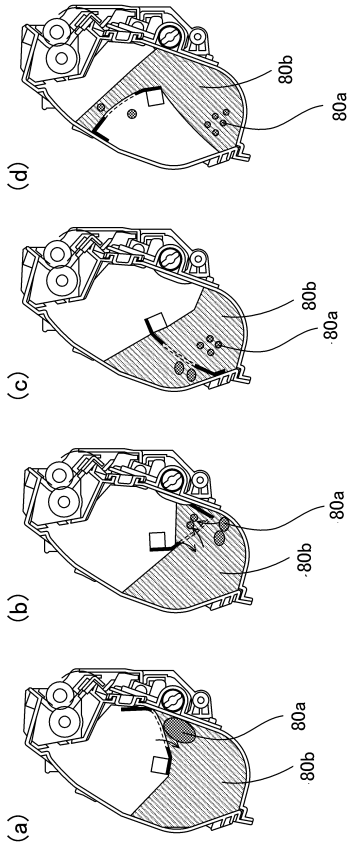


【図 6】

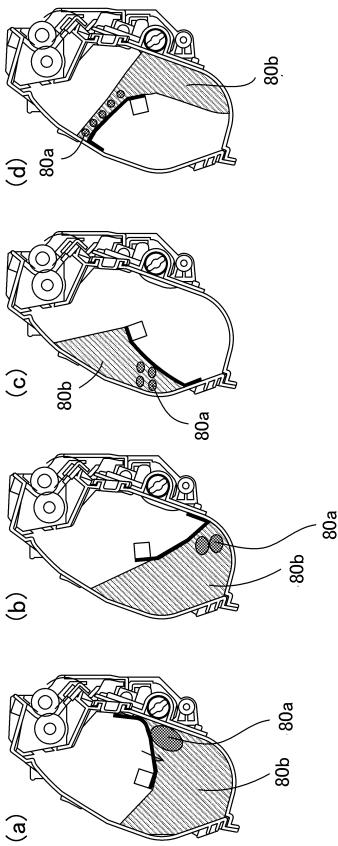


10

【図 7】



【図 8】



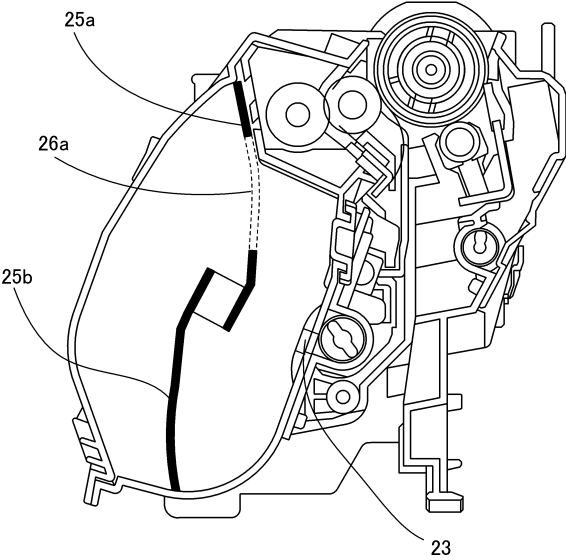
20

30

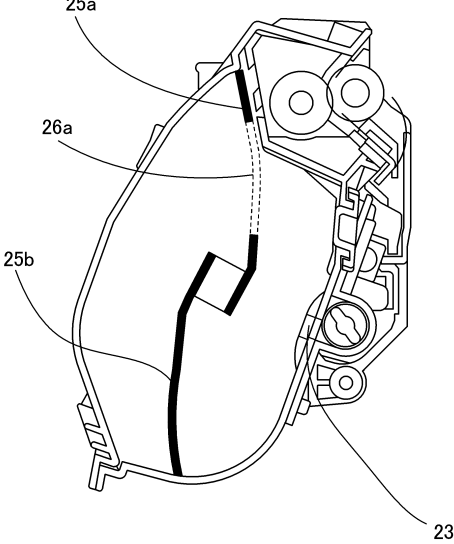
40

50

【図 9】

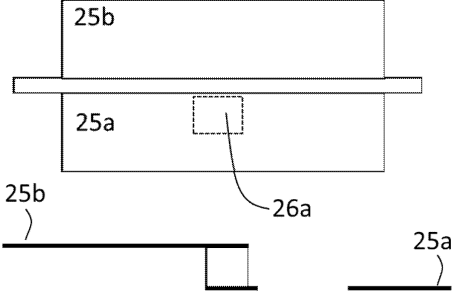


【図 10】

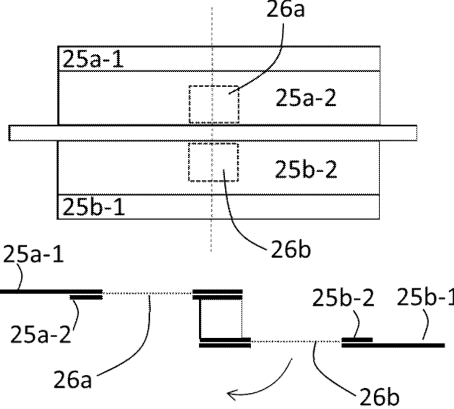


10

【図 11】



【図 12】



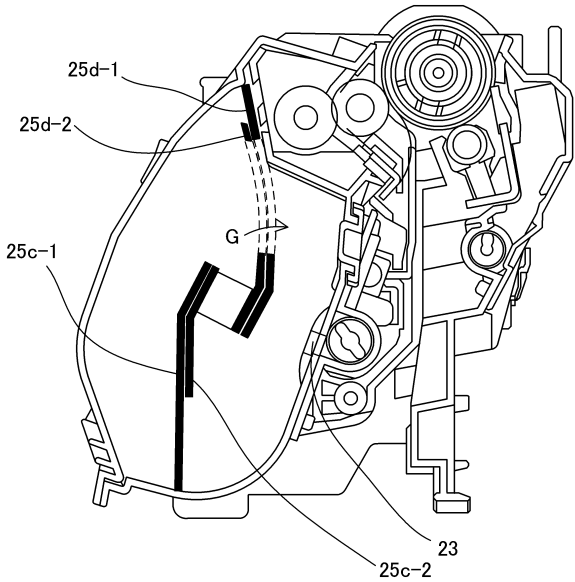
20

30

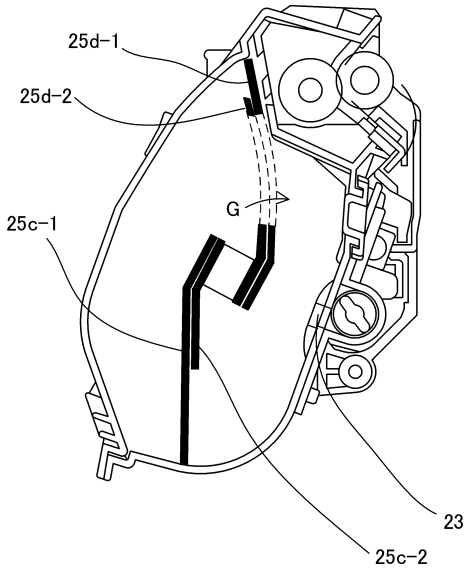
40

50

【図 1 3】

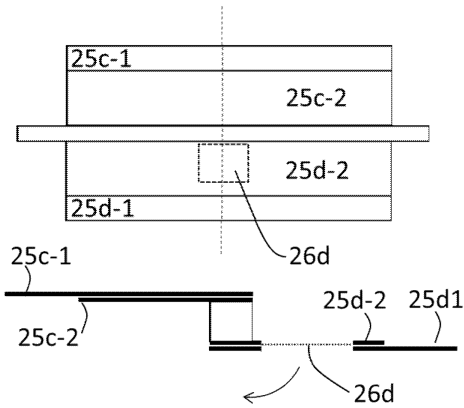


【図 1 4】

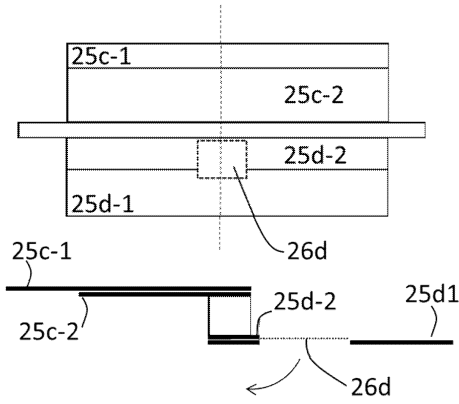


10

【図 1 5】



【図 1 6】



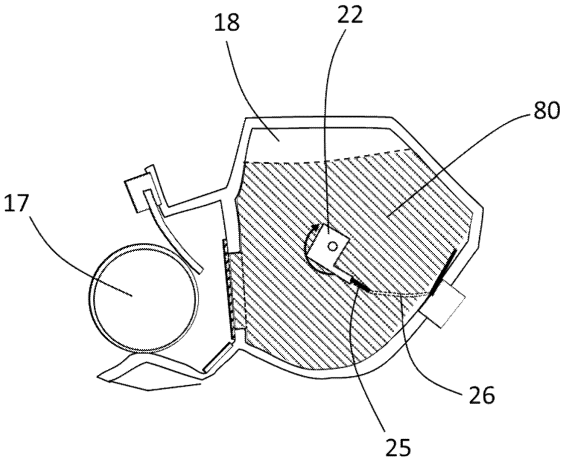
20

30

40

50

【図 17】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

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 山下 清隆

- (56)参考文献 特開2016-206273(JP,A)
特開2009-086167(JP,A)
特開2008-216385(JP,A)
特開2008-170951(JP,A)
米国特許出願公開第2007/0048024(US,A1)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
G03G 15/08
G03G 21/18