

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5414325号
(P5414325)

(45) 発行日 平成26年2月12日(2014.2.12)

(24) 登録日 平成25年11月22日(2013.11.22)

(51) Int.Cl.

F 1

G 0 3 G 15/08 (2006.01)

G 0 3 G 15/08 1 1 0

G 0 3 G 15/08 1 1 2

請求項の数 4 (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2009-83647 (P2009-83647)
 (22) 出願日 平成21年3月30日(2009.3.30)
 (65) 公開番号 特開2010-237328 (P2010-237328A)
 (43) 公開日 平成22年10月21日(2010.10.21)
 審査請求日 平成24年3月28日(2012.3.28)

(73) 特許権者 000001007
 キヤノン株式会社
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
 (74) 代理人 100082337
 弁理士 近島 一夫
 (74) 代理人 100141508
 弁理士 大田 隆史
 (72) 発明者 潮見 友洋
 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 國田 正久

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 現像装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

現像剤を収容する第1室と、
 現像剤を収容し、前記第1室の両端部で連絡して現像剤の循環路を形成する第2室と、
 前記第1室と前記第2室とを仕切る隔壁と、
 前記第1室の搬送方向下流側で前記循環路外に設けられ、現像剤を排出するための排出口と、
 前記第1室に回転可能に設けられ、前記循環路内の現像剤を搬送する主スパイラル部と、
 前記主スパイラル部の搬送方向下流側に設けられ、前記排出口側から前記循環路側に向かって現像剤を搬送する副スパイラル部と、を備えた第1搬送部材と、
 前記第2室に回転可能に設けられ、現像剤を搬送する第2搬送部材と、
 前記副スパイラル部の搬送方向上流側に連結して形成された円板部と、を備える現像装置において、
 前記円板部もしくは前記副スパイラル部の前記円板部に近接する外周に突起部を有することを特徴とする現像装置。

【請求項 2】

前記副スパイラル部と前記円板部とは同一直径であることを特徴とする請求項1記載の現像装置。

【請求項 3】

現像剤を収容する第1室と、

現像剤を収容し、前記第 1 室の両端部で連絡して現像剤の循環路を形成する第 2 室と、
前記第 1 室と前記第 2 室とを仕切る隔壁と、

前記第 1 室の搬送方向下流側で前記循環路外に設けられ、現像剤を排出するための排出
口と、

前記第 1 室に回転可能に設けられ、前記循環路内の現像剤を循環方向に搬送する主スパ
イラル部と、前記排出口側から前記循環路側に向かって現像剤を搬送する副スパイラル部
と、を備えた第 1 搬送部材と、

前記第 2 室に回転可能に設けられ、現像剤を搬送する第 2 搬送部材と、を備える現像装
置において、

前記副スパイラル部の外周部に突起部が設けられ、前記突起部は、前記副スパイラル部
の軸線方向に関して搬送方向上流側に局所的に設けられていることを特徴とする現像装置
。

10

【請求項 4】

前記突起部は、前記副スパイラル部の搬送方向上流側の 1 ピッチ以内に設けられている
ことを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の現像装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、現像容器内の長手方向の突き当たりに配置された排出開口から古くなった二
成分現像剤を少しずつ排出する現像装置、詳しくは二成分現像剤の流動性の変化に伴う排
出量の変動を抑制する構造に関する。

20

【背景技術】

【0002】

隔壁を挟んで現像容器の長手方向に配置した一対の搬送スクリーを用いて、非磁性ト
ナーに磁性キャリアを混合した二成分現像剤を攪拌しつつ搬送して循環させる現像装置が
広く用いられている。

【0003】

このような現像装置では、非磁性トナーの消費に伴って新しい非磁性トナーが供給され
る一方で古い磁性キャリアが現像容器内を循環し続けると、次第に非磁性トナーに対する
磁性キャリアの帯電性能が低下することが知られている。このため、現像容器内の磁性キ
ャリアについても、古いものを少しずつ排出して排出しただけ新しいものを供給して現像
容器内の磁性キャリアの帯電性能を一定に維持する制御が取り入れられている。

30

【0004】

特許文献 1 には、画像形成に伴って、非磁性トナーに磁性キャリアを所定割合で混合し
た補給用二成分現像剤を現像装置に供給して、現像容器内の古くなった磁性キャリアを少
しずつ入れ替える現像装置が示される。ここでは、図 2 を参照して説明すると、搬送スク
リュー（46）による搬送方向の突き当たりに配置した排出開口（53）を通じて、現像
容器内を循環している二成分現像剤が少しずつ排出される。

【0005】

搬送スクリー（46）は、二成分現像剤を循環させる方向に搬送して排出開口（53）
へ送り込む主スパイラル部の下流側に、回転に伴う搬送方向が主スパイラル部とは逆方
向の副スパイラル部（50）が連結されている。副スパイラル部（50）は、主スパイラ
ル部に搬送されて排出開口へ向かって移動する二成分現像剤の大部分を押し戻して、排出
開口（53）を通じて排出される二成分現像剤が過剰にならないようにしている。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献 1】特開 2002 - 72686 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

50

【 0 0 0 7 】

特許文献 1 に示される搬送スクリュウの場合、副スパイラル部の回転角度によって排出開口へ落ち込む二成分現像剤の量の変動する。副スパイラル部の末端に露出したスクリュウの谷が上になる回転位置では、スクリュウの谷が下になる回転位置に比較して大量の二成分現像剤が排出開口へ落ち込むからである。そして、この現象は、搬送スクリュウの回転速度が高くなるとより顕著になるため、回転速度を遅い側に切り替えた際に排出量が不足したり、回転速度を速い側に切り替えた際に排出量が過剰になったりする。

【 0 0 0 8 】

そこで、図 4 に示すように、副スパイラル部 (5 0) の排出開口 (5 3) に対向する末端に円板部 (5 1) を連結してスクリュウの谷を排出開口側へ露出させない構造が提案された。円板部 (5 1) を設けた副スパイラル部 (5 0) を採用することで、搬送スクリュウ (4 6) の回転速度を遅い側に切り替えても速い側に切り替えても期待どおりの排出量が安定して確保できることが確認された。

10

【 0 0 0 9 】

しかし、円板部 (5 1) を設けた搬送スクリュウを用いて、連続運転実験及び各種温度湿度での運転実験を行ったところ、長時間の連続運転後及び高温高湿環境では、排出開口を通じた二成分現像剤の排出量が大きく減少することが判明した。排出量が減少する結果、現像装置内に二成分現像剤が停滞して、帯電性能が低下して、出力画像の品質が低下してしまう。

【 0 0 1 0 】

20

そこで、現像容器内の二成分現像剤の流れを高速撮影したところ、二成分現像剤の流動性が低下して円板部 (5 1) の周囲で二成分現像剤が凝集し易くなり、二成分現像剤の排出開口側への落ち込みが不安定になっていた。円板部 (5 1) が無い状態ではスクリュウの谷を通じてスムーズに崩落していた凝集が円板部 (5 1) に停滞し続け、排出開口へ向かう二成分現像剤の流れを妨げていた。

【 0 0 1 1 】

本発明は、長時間の連続運転後及び高温高湿環境でも、円板部を越えた現像剤の排出開口側への落ち込みが停滞せず、排出開口を通じた二成分現像剤の排出量が適正に制御される現像装置を提供することを目的としている。

【 課題を解決するための手段 】

30

【 0 0 1 2 】

本発明の現像装置は、現像剤を収容する第 1 室と、現像剤を収容し、前記第 1 室の両端部で連絡して現像剤の循環路を形成する第 2 室と、前記第 1 室と前記第 2 室とを仕切る隔壁と、前記第 1 室の搬送方向下流側で前記循環路外に設けられ、現像剤を排出するための排出口と、前記第 1 室に回転可能に設けられ、前記循環路内の現像剤を搬送する主スパイラル部と、前記主スパイラル部の搬送方向下流側に設けられ、前記排出口側から前記循環路側に向かって現像剤を搬送する副スパイラル部と、を備えた第 1 搬送部材と、前記第 2 室に回転可能に設けられ、現像剤を搬送する第 2 搬送部材と、前記副スパイラル部の搬送方向上流側に連結して形成された円板部とを備えるものである。そして、前記円板部もしくは前記副スパイラル部の前記円板部に近接する外周に突起部を有する。

40

【 発明の効果 】

【 0 0 1 3 】

本発明の現像装置では、円板部と一体に回転する突起が、流動性が低下して円板部の周囲に停滞した現像剤の凝集を引っ掛けて排出口側へ崩落させる。

【 0 0 1 4 】

従って、長時間の連続運転後及び高温高湿環境でも、二成分現像剤の円板部を越えた排出口への落ち込みが停滞せず、排出口を通じた二成分現像剤の排出量が適正に制御される。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 5 】

50

【図１】第１実施形態の画像形成装置の構成の説明図である。

【図２】現像装置の内部構造を説明する斜視図である。

【図３】画像形成装置の奥側から見た現像装置の断面図である。

【図４】現像剤排出口の付近を拡大した断面図である。

【図５】副パイラル部を設けた搬送スクリュウの斜視図である。

【図６】実施例１の搬送スクリュウを配置した現像装置の平面図である。

【図７】突起を設けた搬送スクリュウの説明図である。

【図８】実施例３における二成分現像剤の排出メカニズムの説明図である。

【図９】実施例３における突起の配置の説明図である。

【発明を実施するための形態】

10

【００１６】

以下、図面を参照して本発明の実施形態を詳細に説明する。本発明は、排出開口に近い側の搬送部材の外周に突起が配置されている限りにおいて、実施形態の構成の一部または全部を、その代替的な構成で置き換えた別の実施形態でも実施できる。

【００１７】

従って、現像装置を共通とする種々の形態の画像形成装置で同様に実施できる。中間転写型、記録材搬送体型、タンデム型、１ドラム型、フルカラー、モノクロの区別無く実施できる。二成分現像剤を用いる現像装置のみならず、長時間の攪拌によって帯電性能が低下するような一成分現像剤を用いる現像装置でも実施できる。

【００１８】

20

本実施形態では、トナー像の形成／転写に係る主要部のみを説明するが、本発明は、必要な機器、装備、筐体構造を加えて、プリンタ、各種印刷機、複写機、ＦＡＸ、複合機等、種々の用途で実施できる。

【００１９】

なお、特許文献１に示される画像形成装置の一般的な事項については、図示を省略して重複する説明を省略する。

【００２０】

< 画像形成装置 >

図１は第１実施形態の画像形成装置の構成の説明図である。

【００２１】

30

図１に示すように、画像形成装置１００は、中間転写ベルト１０の下向き面に沿って画像形成部Ｐａ、Ｐｂ、Ｐｃ、Ｐｄを配列したタンデム型中間転写方式のフルカラープリンタである。

【００２２】

画像形成部Ｐａでは、感光ドラム１ａにイエロートナー像が形成されて中間転写ベルト１０に一次転写される。画像形成部Ｐｂでは、感光ドラム１ｂにマゼンタトナー像が形成されて中間転写ベルト１０のイエロートナー像に重ねて一次転写される。画像形成部Ｐｃ、Ｐｄでは、それぞれ感光ドラム１ｃ、１ｄにシヤントナー像、ブラックトナー像が形成されて同様に中間転写ベルト１０に順次重ねて一次転写される。

【００２３】

40

中間転写ベルト１０に一次転写された四色のトナー像は、二次転写部Ｔ２へ搬送されて記録材Ｐへ一括二次転写される。

【００２４】

記録材Ｐの一方の面に対して画像形成を行う片面モードの場合、四色のトナー像を二次転写された記録材Ｐは、定着装置１５で加熱加圧を受けて表面にトナー像を定着された後に、排出口ーラ１６を通じて上部トレイ１７へ排出される。

【００２５】

記録材Ｐの両方の面に対して画像形成を行う両面モードの場合、一方の面に画像が形成された記録材Ｐは、不図示の両面パスを通して表裏が反転されて二次転写部Ｔ２へ再度搬送される。表面記録と同様の画像形成プロセスで裏面記録が行われた記録材Ｐは、排出口

50

ーラ 16 を通じて上部トレイ 17 へ排出される。

【0026】

分離ローラ 21 は、記録材カセット 20 から引き出した記録材 P を 1 枚ずつに分離して、レジストローラ 22 へ送り出す。レジストローラ 22 は、停止状態で記録材 P を受け入れて待機させ、中間転写ベルト 10 のトナー像にタイミングを合わせて記録材 P を二次転写部 T2 へ送り込む。

【0027】

定着装置 15 は、ヒータを設けた定着ローラ 15a に加圧ローラ 15b を圧接して加熱ニップを形成する。記録材 P は、加熱ニップで挟持搬送される過程で、加熱加圧を受けてトナー像を溶融させ、フルカラー画像を表面に定着される。

10

【0028】

画像形成部 Pa、Pb、Pc、Pd は、現像装置 4a、4b、4c、4d で用いるトナーの色がイエロー、マゼンタ、シアン、ブラックと異なる以外は、ほぼ同一に構成される。以下では、画像形成部 Pa について説明し、他の画像形成部 Pb、Pc、Pd については、説明中の符号末尾の a を、b、c、d に読み替えて説明されるものとする。

【0029】

画像形成部 Pa は、感光ドラム 1a を囲んで帯電ローラ 2a、露光装置 3、現像装置 4a、一次転写ローラ 5a、クリーニング装置 6a を配置している。

【0030】

感光ドラム 1a は、アルミニウム製シリンダの外周面に帯電極性が負極性の感光層を形成しており、切り替え可能な複数段階のプロセススピードで回転する。帯電ローラ 2a は、直流電圧に交流電圧を重ねた振動電圧を印加されて感光ドラム 1a に従動回転することにより、感光ドラム 1a の表面を一様な負極性の電位に帯電させる。

20

【0031】

露光装置 3 は、イエローの分解色画像を展開した走査線画像データを ON - OFF 変調したレーザービームを回転ミラーで走査して、帯電した感光ドラム 1a の表面に画像の静電像を書き込む。現像装置 4a は、二成分現像剤を攪拌して帯電させ、穂立ち状態で現像スリーブ 43 に担持させて、感光ドラム 1a を摺擦する。直流電圧に交流電圧を重ねた振動電圧を現像スリーブ 43 に印加することで、現像スリーブ 43 に対して相対的に正極性になった静電像（露光部）に負極性に帯電した非磁性トナーが移転して、静電像が反転

30

【0032】

一次転写ローラ 5a は、中間転写ベルト 10 の内側面を押圧して、感光ドラム 1a と中間転写ベルト 10 との間に一次転写部を形成する。一次転写ローラ 5a に正極性の直流電圧が印加されることにより、感光ドラム 1a に担持された負極性のトナー像が、一次転写部を通過する中間転写ベルト 10 へ一次転写される。

【0033】

中間転写ベルト 10 は、テンションローラ 12、駆動ローラ 11、張架ローラ 13 に掛け渡して支持され、駆動ローラ 11 に駆動されて矢印 R2 方向に回転する。二次転写ローラ 14 は、接地電位に接続された張架ローラ 13 によって内側面を張架された中間転写ベルト 10 に当接して二次転写部 T2 を形成する。二次転写ローラ 14 に正極性の直流電圧が印加されることで、中間転写ベルト 10 に担持されたトナー像が記録材 P に二次転写される。

40

【0034】

< 現像装置 >

図 2 は現像装置の内部構造を説明する斜視図である。図 3 は画像形成装置の奥側から見た現像装置の断面図である。図 4 は現像剤排出口の付近を拡大した断面図である。図 5 は副スパイラル部を設けた搬送スクリュウの斜視図である。

【0035】

図 2 に示すように、現像容器 42 は、非磁性トナーと磁性キャリアとからなる二成分現

50

像剤を収容しており、非磁性トナーと磁性キャリアの混合比は重量比で1：9程度である。ここで、非磁性トナーと磁性キャリアの混合比は、トナーの帯電量、キャリアの粒径、画像形成装置（100：図1）の構成等に応じて適正に調整されているが、必ずしもこの数値には限定されない。

【0036】

図3は、画像形成装置（100：図1）の奥側から現像装置4aを見た断面を示しており、紙面の奥側が二成分現像剤が排出される正面側に対応している。図3に示すように、現像装置4aは、現像容器42の感光ドラム1aに対向した現像領域の部分が開口しており、開口部から一部露出するように、現像スリーブ43が回転可能に設置されている。現像スリーブ43の内部には、複数の固定磁極を設けたマグネット44が非回転に配置されている。現像スリーブ43は、非磁性材料で形成され、現像動作時には矢印A方向に回転して、現像容器42内の二成分現像剤をマグネット44の磁力で層状に保持して現像領域に搬送する。現像スリーブ43は、現像領域で感光ドラム1aに非磁性トナーだけを供給して、感光ドラム1a上に形成されている静電像を現像する。静電像を現像した後、現像スリーブ43上の二成分現像剤は、現像スリーブ43の回転に従って現像容器42内に回収される。

10

【0037】

現像装置4aは、搬送スクリュー46の回転速度が切り替えられても、現像容器42内部の二成分現像剤を一定量に保つ現像剤自動排出機能を有する。

【0038】

20

図2に示すように、現像容器42の内部の長手方向の一方の突き当たり面に過剰な現像剤を排出するための排出開口の一例である排出開口53（つば部51の陰になっている）が形成されている。また、現像容器42の内部は、二成分現像剤を受け渡すための開口部47a、47bが両端に形成された隔壁47で第1室と第2室とに仕切られている。

【0039】

隔壁47を挟んで、二成分現像剤の搬送方向が逆方向に設定された一对の搬送スクリュー45、46が配置されている。一方の搬送スクリュー46が矢印C方向に二成分現像剤を攪拌しつつ搬送し、他方の搬送スクリュー45が矢印B方向に二成分現像剤を攪拌しつつ搬送することで、現像容器42の内部を循環する。

【0040】

30

このとき、副スパイラル部側の開口部47aを通じて、第1搬送部材の一例である搬送スクリュー46から第2搬送部材の一例である搬送スクリュー45へ二成分現像剤がスムーズに受け渡される。また、副スパイラル部側の反対側に位置する開口部47bを通じて、第2搬送部材の一例である搬送スクリュー45から第1搬送部材の一例である搬送スクリュー46へ二成分現像剤がスムーズに受け渡される。

【0041】

搬送スクリュー46における二成分現像剤の搬送方向の下流側には、二成分現像剤の循環経路外から循環経路内に押し戻すように二成分現像剤を搬送する返しスクリュー50が接続されている。そして、搬送スクリュー46の主スパイラル部（46m：図5）と返しスクリュー50（副スパイラル部）の継ぎ目に対向する位置に、搬送スクリュー46から搬送スクリュー45へ二成分現像剤を受け渡すための開口部47aがある。

40

【0042】

図4に示すように、返しスクリュー50による二成分現像剤の搬送方向の上流に、循環する二成分現像剤の一部を現像容器42の外へ排出するための排出開口53が設けられている。搬送スクリュー46の主スパイラル部によって排出開口53へ向かって搬送される二成分現像剤の大部分は、返しスクリュー50に押し戻されて排出開口53からの排出を逃れる。そして、返しスクリュー50に押し戻されなかった二成分現像剤が排出開口53を通じて現像容器42の循環経路から排出される。

【0043】

返しスクリュー50の長さ、直径、ピッチは、現像装置4aの構成や排出条件、現像容

50

器 4 2 内の二成分現像剤量、目標とする排出量に応じて適宜変更される。例えば、返しスクリュウ 5 0 の長さが長過ぎると、必要以上に二成分現像剤の排出が抑制される結果、現像容器 4 2 内の二成分現像剤の帯電性能の低下が進行してしまう。逆に、返しスクリュウ 5 0 の長さが短か過ぎると、必要以上に二成分現像剤が排出されて現像容器 4 2 内の二成分現像剤量が不足して現像に支障をきたす。

【 0 0 4 4 】

図 1 を参照して図 3 に示すように、画像形成装置 1 0 0 では、プロセススピードを等速 = 1 2 0 mm / s e c 、 1 / 2 速 = 6 0 mm / s e c 、 1 / 3 速 = 4 0 mm / s e c に切り替えて厚紙対応や高解像度対応を行っている。例えば、厚紙モードでは、トナー像を定着させる際の記録材の熱吸収量が大きくて定着装置 1 5 では十分な加熱ができなくなるため、厚さ段階に応じてプロセススピードを 1 / 2 速又は 1 / 3 速に低下させる。また、高解像度モードでは、プロセススピードを 1 / 2 速に低下させて、副走査方向の走査線密度を 2 倍に増加させる。

【 0 0 4 5 】

そして、プロセススピードの切り替えに伴って搬送スクリュウ 4 5 、 4 6 の回転速度は、等速 = 3 0 0 r p m 、 1 / 2 速 = 1 5 0 r p m 、 1 / 3 速 = 1 0 0 r p m に切り替えられる。搬送スクリュウ 4 5 、 4 6 がこのように複数の回転速度を持つ場合、搬送スクリュウ 4 6 によって搬送されて返しスクリュウ 5 0 の終端部まで到達する二成分現像剤量が変動するため、現像剤自動排出機能についても、複数の回転速度に対応させる必要がある。

【 0 0 4 6 】

このため、返しスクリュウ 5 0 の搬送方向の最上流に、排出開口 5 3 を覆い隠すように円板部の一例である円板状のつば部 5 1 が設けられている。

【 0 0 4 7 】

つば部 5 1 は、搬送スクリュウ 4 6 の主スパイラル部と返しスクリュウ 5 0 との搬送能力差によって排出開口 5 3 に向かって搬送されてきた二成分現像剤の慣性力差を低減させる。つば部 5 1 は、返しスクリュウ 5 0 の搬送羽根の切れ目から排出開口 5 3 へ落ち込む二成分現像剤を無くして、二成分現像剤の排出量を安定させる。つば部 5 1 は、返しスクリュウ 5 0 の排出開口 5 3 に対向する末端を覆い隠してスクリュウの谷を排出開口 5 3 側へ露出させない。つば部 5 1 を設けた返しスクリュウを採用することで、搬送スクリュウ 4 6 の回転速度を遅い側に切り替えても必要な排出量が確保され、搬送スクリュウ 4 6 の回転速度を速い側に切り替えても二成分現像剤の排出量が急増しない。

【 0 0 4 8 】

排出開口 5 3 の中心を貫通して、返しスクリュウ 5 0 に連結された排出スクリュウ 4 9 が配置されている。排出スクリュウ 4 9 は、つば部 5 1 を乗り越えて落下してきた二成分現像剤を排出開口 5 3 を通じて運び出し、現像剤排出口 4 8 へ搬送して現像装置 4 a 外へ排出する。

【 0 0 4 9 】

図 2 を参照して図 5 に示すように、第 1 搬送部材の一例である搬送スクリュウ 4 6 は、排出開口 5 3 へ向かう現像剤の流れを逆方向に付勢する副スパイラル部 (5 0) を主スパイラル部 4 6 m に連結している。主スパイラル部 4 6 m は、二成分現像剤の循環経路の現像剤を排出開口 5 3 へ向かって搬送する。

【 0 0 5 0 】

< 補給用二成分現像剤の補給制御 >

図 3 に示すように、画像形成によって消費された非磁性トナーは、新品の磁性キャリアを一定の割合で含んだ補給用二成分現像剤として、補給機構 3 1 により現像容器 4 2 の搬送スクリュウ 4 6 の上流側 (本体奥側) に補給される。現像装置 4 a への補給用二成分現像剤の補給は、補給機構 3 1 のホッパーから補給スクリュウ 3 2 の回転によって行なわれ、現像容器 4 2 上側の補給口から受け取る。補給用二成分現像剤は、補給用の非磁性トナー中に、一定の割合 (重量比にして 1 0 % 程度) で磁性キャリアを含んだ二成分現像剤を使用しているが、磁性キャリアの混合比率はこれに限定されるものではない。

【 0 0 5 1 】

補給用二成分現像剤の補給量は、補給機構 3 1 の補給スクリー 3 2 の回転数によっておおよそ定められる。制御部 3 0 は、補給スクリー 3 2 の回転の ON / OFF、回転速度を制御して、現像容器 4 2 内部の二成分現像剤のトナー濃度を一定に保つように補給用二成分現像剤の補給を行う。

【 0 0 5 2 】

このとき、現像容器 4 2 内の二成分現像剤の量は、画像形成にともなって次第に増加する。画像形成によって非磁性トナーは消費されるが、磁性キャリアは消費されずに現像容器 4 2 内部に残って循環し続けるため、現像容器 4 2 内の二成分現像剤量が増加してしまう。二成分現像剤量が増加した場合、図 4 に示す返しスクリー 5 0 およびつば部 5 1 を現像剤が乗り越えて排出開口側へ落ち込んで、排出スクリー 4 9 へ受け渡されて現像剤排出口 4 8 に搬送される。現像剤排出口 4 8 に搬送された回収現像剤は、現像剤排出口 4 8 から排出されて不図示の現像剤回収パイプに合流し、現像剤回収パイプを通じて不図示の回収容器にまとめて回収貯蔵される。

10

【 0 0 5 3 】

このようにして、消費された非磁性トナーが補給用二成分現像剤によって補給される一方で、並行して、磁性キャリアが過剰になった現像容器 4 2 内の二成分現像剤が少しずつ排出される。現像容器 4 2 内の二成分現像剤量を一定に保つように、二成分現像剤の入れ替えが自動的に徐々に行われることで現像剤自動排出機能が実現される。

20

【 0 0 5 4 】

ところで、現像装置 4 a においては、現像容器 4 2 内の二成分現像剤の流動性が一定であれば、このような現像剤自動排出機能によって二成分現像剤の入れ替えが問題なく行われる。

【 0 0 5 5 】

しかし、出荷時の現像装置 4 a 内の二成分現像剤の状態から画像形成を累積して攪拌と循環を経ることで、二成分現像剤の流動性が刻々と低下していく。二成分現像剤の流動性が低下すると、返しスクリー 1 0 と現像容器 4 2 の内壁とに挟まれた空間に二成分現像剤が滞留し易くなり、望むような排出量を得ることができなくなる。出荷時の二成分現像剤(新剤)を前提とした現像剤自動排出機能が、ある程度循環攪拌を経た二成分現像剤(耐久剤)に対しては十分に機能を発揮できない可能性が出てくる。

30

【 0 0 5 6 】

また、温度湿度の変化によっても、二成分現像剤の状態が変化して流動性が変化する。常温常湿を前提とした現像剤自動排出機能が、高温高湿によって流動性が低下した二成分現像剤に対しては十分に機能を発揮できない可能性が出てくる。

【 0 0 5 7 】

二成分現像剤の流動性が変化すると、搬送スクリー 4 6 から搬送スクリー 4 5 へ受け渡される二成分現像剤の一部が返しスクリー 5 0 と現像容器 4 2 とに挟まれた空間を抜けて排出スクリー 4 9 へ達して排出されるメカニズムが十分に機能しなくなる。二成分現像剤の流動性が変化すると、搬送スクリー 4 6 に搬送されて返しスクリー 5 0 を越えてつば部 5 1 まで到達する二成分現像剤量が減る。つば部 5 1 を越えて排出開口 5 3 側へ落ち込み、排出スクリー 4 9 によって現像剤排出口 4 8 まで搬送される二成分現像剤量が減る。

40

【 0 0 5 8 】

新しい二成分現像剤や環境が低温低湿の場合、使い古された二成分現像剤や高温多湿の場合に比較して二成分現像剤の流動性が一般的に良いとされている。このため、新しい二成分現像剤や環境が低温低湿の場合、返しスクリー 5 0 と現像容器 4 2 との隙間 H を容易に通過し排出されていく。

【 0 0 5 9 】

これに対して、使い古された二成分現像剤や高温多湿の場合、流動性の低下によって、返しスクリー 5 0 と現像容器 4 2 との隙間 H 通過しにくくなり、隙間 H に滞留して二成

50

分現像剤排出量が低下する。

【 0 0 6 0 】

このとき、返しスクリー 5 0 の搬送方向下流側では、搬送スクリー 4 6 の搬送力を受けて、返しスクリー 5 0 の搬送に反して排出開口 5 3 へ向かう流れの速度が大きいため、二成分現像剤が滞留しにくい。しかし、返しスクリー 5 0 の搬送方向の上流側に向うに従って排出開口 5 3 へ向かう流れの速度が小さくなるため、二成分現像剤の流動性の低下の影響を大きく受けて滞留し易くなる。

【 0 0 6 1 】

そこで、以下の実施例では、返しスクリー 5 0 の最も上流位置に、二成分現像剤の凝集を引っ掛けて排出開口側へ崩落させるための突起 5 2 を配置している。

10

【 0 0 6 2 】

< 実施例 1 >

図 6 は実施例 1 の搬送スクリーを配置した現像装置の平面図である。図 7 は突起を設けた搬送スクリーの説明図である。

【 0 0 6 3 】

図 6 に示すように、実施例 1 では、円板部 (5 1) の外周に突起 5 2 が配置されている。第 1 搬送部材 (4 6) は、循環経路の現像剤を排出開口 5 3 へ向かって搬送する主スパイラル部に、排出開口 5 3 へ向かう現像剤の流れを逆方向に付勢する副スパイラル部 (5 0) を連結して構成される。円板部 (5 1) は、副スパイラル部 (5 0) の開口部側 (4 7 a) に接続されたつば部 5 1 である。返しスクリー 5 0 とつば部 5 1 とは同一直径である。

20

【 0 0 6 4 】

図 3 に示すように、つば部 5 1 の外周面上に突起 5 2 を設けることにより、搬送スクリー 4 6 の回転に伴って、返しスクリー 5 0 と現像容器 4 2 の隙間 H に滞留した二成分現像剤が突起 5 2 が掻き落とし、通過させ易くする。

【 0 0 6 5 】

二成分現像剤の使用環境差や使い古し状態などによる流動性の変化に対して、二成分現像剤の排出量の変化を減少させることができる。二成分現像剤の新品 / 末期、使用環境差における流動性の差に関係なく、つば部 5 1 を乗り越えて排出スクリー 4 9 に到達する二成分現像剤量が安定して、現像剤排出口 4 8 からの排出量の変化を抑えることができる。

30

【 0 0 6 6 】

ここで、突起 5 2 を設ける代わりに返しスクリー径 5 0 を拡大させると、返しスクリー 5 0 と現像容器 4 2 の隙間に、より強固に押し固められた二成分現像剤が滞留する結果となった。これにより、二成分現像剤が排出開口 5 3 へ向う流れは逆に妨害されてしまう。

【 0 0 6 7 】

突起 5 2 にすることで、常に返しスクリー 5 0 の回転によって現像容器 4 2 と返しスクリー 5 0 の隙間 H に滞留した二成分現像剤を掻き落とし、滞留した二成分現像剤がつば部 5 1 を乗り越える二成分現像剤の流れを妨害することを軽減できる。

40

【 0 0 6 8 】

突起 5 2 の位置は、二成分現像剤が最も滞留し易い返しスクリー 5 0 のトナー搬送方向の上流部に設けることが望ましい。

【 0 0 6 9 】

突起 5 2 の形状は、滞留した二成分現像剤をより多く掻き落すことができるように、現像容器 4 2 との隙間 H をできるだけ埋めるような高さにすることが望ましい。

【 0 0 7 0 】

以上説明したように、実施例 1 では、現像容器 4 2 、搬送スクリー 4 5 、 4 6 、隔壁 4 7 等には変更を加えることなく、二成分現像剤にとって様々な使用環境、使い古し状態においても二成分現像剤量の排出量を安定させることができる。所定比率で磁性キャリア

50

が混合された補給用二成分現像剤を補給する一方で所定量の二成分現像剤を排出し続けて現像容器 4 2 内の二成分現像剤量を一定に保つ現像剤自動排出機能を、多様にわたる使用環境や二成分現像剤の劣化状態に対応させ得る。

【 0 0 7 1 】

< 実施例 2 >

実施例 1 では、円板状のつば部 5 1 の外周面上に突起 5 2 を設けている。これに対して、実施例 2 では、つば部 5 1 が無いため、返しスクリュー 5 0 の搬送方向の上流側外周面に突起を配置している。実施例 1 におけるの現像装置 4 a は、複数のプロセススピードに対応して複数の現像剤攪拌速度を持つためつば部 5 1 を設けている。しかし、現像剤攪拌速度が変化しない実施形態、又は速度変化が小さい実施形態ではつば部 5 1 は不必要となる場合がある。その場合においては、突起 5 2 は返しスクリュー 5 0 の搬送方向最上流より 1 ピッチ以内に設けることが望ましい。

10

【 0 0 7 2 】

< 実施例 3 >

図 8 は実施例 3 における二成分現像剤の排出メカニズムの説明図である。図 9 は実施例 3 における突起の配置の説明図である。

【 0 0 7 3 】

図 8 に示すように、搬送スクリュー 4 6 の回転に伴って二成分現像剤が最も活発に移動するのは領域 G 1、G 2 である。返しスクリュー 5 0 が紙面の手前側へ二成分現像剤を搬送するため、領域 G 1、G 2 の返しスクリュー 5 0 に近い領域では紙面の手前側、すなわち排出開口 5 3 から遠ざかる方向の流れが形成される。一方、領域 G 1、G 2 の隔壁 4 7 及び現像容器 4 2 に近い外側の部分では紙面の奥側、すなわち排出開口 5 3 に向かう流れが形成される。

20

【 0 0 7 4 】

従って、領域 G 1、G 2 の隔壁 4 7 及び現像容器 4 2 に近い外側の部分を流れて減速し、つば部 5 1 で反転して返しスクリュー 5 0 に近い側を紙面の手前側へ引き返す過程で、一部の二成分現像剤（太線の矢印）がつば部 5 1 を越えて排出開口 5 3 側へ落下する。落下した二成分現像剤は、排出スクリュー 4 9 に接触することで、排出開口 5 3 を通じて現像容器 4 2 外へ排出される。

【 0 0 7 5 】

30

これにより、二成分現像剤の供給量と排出量とをバランスさせて、返しスクリュー 5 0 の一部が二成分現像剤の界面から飛び出した定常レベルに、現像容器 4 2 内の二成分現像剤量が保持されている。仮に、現像容器 4 2 内の二成分現像剤量が上の破線で示す過剰レベルになると、破線の矢印で示すように、つば部 5 1 を越えて大量の二成分現像剤が排出開口 5 3 側へ落下するようになる。これにより、排出量が増えて現像容器 4 2 内の二成分現像剤量が下の破線で示す通常レベルに誘導される。逆に、現像容器 4 2 内の二成分現像剤量が通常レベルよりも低くなると、領域 G 1、G 2 からつば部 5 1 を越えて排出開口 5 3 側へ落下する二成分現像剤量が極端に細るため、排出量が減って現像容器 4 2 内の二成分現像剤量が通常レベルに誘導される。

【 0 0 7 6 】

40

ところが、二成分現像剤の流動性が低下していると、つば部 5 1 で反転する際に凝集して排出開口 5 3 側へ十分に落下することができなくなる。つば部 5 1 に付着した状態で返しスクリュー 5 0 と一体に回転し続ける二成分現像剤が増えて、つば部 5 1 が実質的に厚くなった状態になる。つば部 5 1 で停滞した二成分現像剤が後続の排出開口 5 3 側へ向かう二成分現像剤の流れを妨げ、つば部 5 1 への接近を妨げて排出開口 5 3 側へ落下しにくくさせる。

【 0 0 7 7 】

このとき、実施例 3 では、つば部 5 1 の回転に伴って突起 5 2 が領域 G 1、G 2 の凝集の根本を攪拌して、軸方向の圧力が小さくても凝集を排出開口 5 3 側へ崩落し易くする。

【 0 0 7 8 】

50

図 9 に示すように、実施例 3 では、突起 5 2 は、つば部 5 1 の排出開口 5 3 に対する対向面から返しスクリー 5 0 側へ少し後退した位置に配置される。二成分現像剤の凝集に埋もれた状態で凝集と相対移動することで、凝集を引っ掛けて移動させる効果が高まるからである。

【 0 0 7 9 】

そのため、実施例 3 では、突起は、副スパイラル部にはみ出して円板部に近接する外周に配置される。

【 0 0 8 0 】

なお、突起は、副スパイラル部の峰に沿って複数配置してもよい。しかし、円板部の周囲の凝集を崩す効果は、円板部に近い突起のほうが大きい。

10

【 0 0 8 1 】

また、突起は、円板部の外周に沿って放射状に複数配置してもよい。例えば、円板部をスプライン形状に形成して、円板部の外周全体に突起を配置してもよい。しかし、突起は、凝集のアンカーとなって凝集が排出開口側へ移動するのを妨げるため、搬送方向から見た断面積を小さくして、少数設けることが効果的である。

【 0 0 8 2 】

また、つば部は、外周が円周面であればよく、実施例 1 ~ 3 で説明した平板な板形状のみならず、円錐面、球面等の回転面を排出開口に対向させる外観でもよい。

【 0 0 8 3 】

< 実施例 4 >

20

図 2 に示すように、実施例 1、2 では、現像スリーブ 4 3 から遠い側の搬送スクリー 4 6 に副スパイラルを設けて二成分現像剤の排出量を制御していた。これに対して実施例 4 では、現像スリーブ 4 3 に近い側の搬送スクリー 4 5 の下流側に副スパイラルを設けて二成分現像剤の排出量を制御する。すなわち、現像スリーブ 4 3 で非磁性トナーが消費された直後の二成分現像剤を、搬送スクリー 4 5 の下流側の突き当たりに設けた排出開口から排出させる。

【符号の説明】

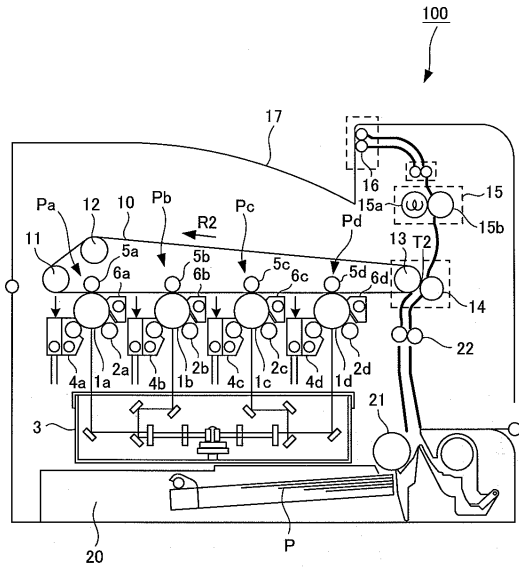
【 0 0 8 4 】

- 1 a、1 b、1 c、1 d 感光ドラム
- 2 a、2 b、2 c、2 d 帯電ローラ
- 3 露光装置
- 4 a、4 b、4 c、4 d 現像装置
- 5 a、5 b、5 c、5 d 一次転写ローラ
- 1 0 中間転写ベルト
- 1 4 二次転写ローラ
- 1 5 定着装置
- 4 2 現像容器
- 4 3 現像スリーブ（現像剤担持体）
- 4 5 搬送スクリー（第 2 搬送部材）
- 4 6 搬送スクリー（第 1 搬送部材）
- 4 7 隔壁
- 4 7 a、4 7 b 開口部
- 4 8 現像剤排出口
- 4 9 排出スクリー
- 5 0 返しスクリー（副スパイラル部）
- 5 1 つば部（円板部、円板）
- 5 2 突起
- 5 3 排出開口

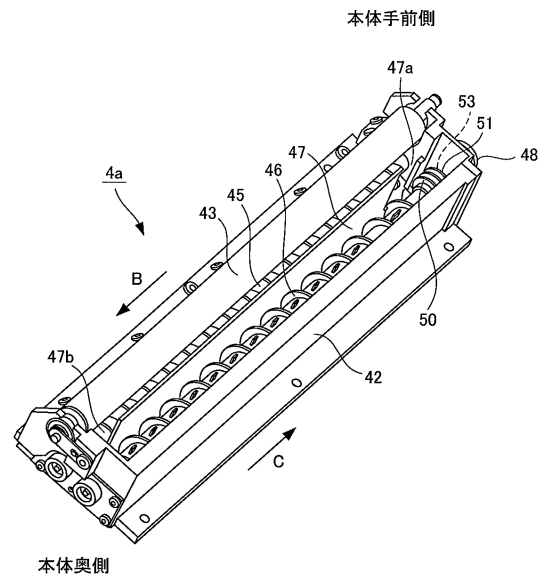
30

40

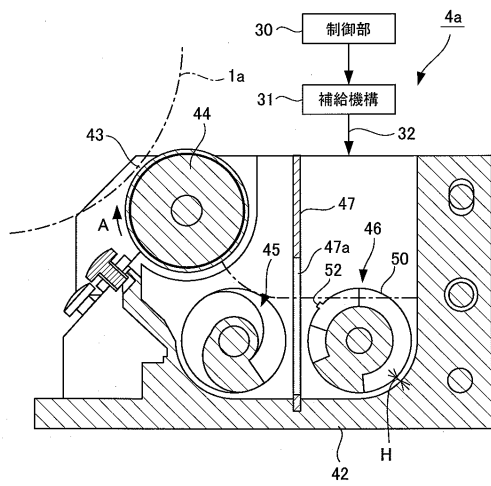
【図 1】



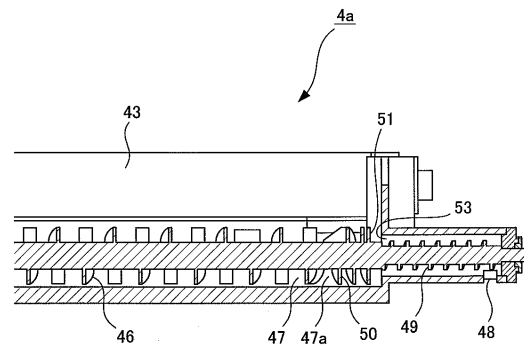
【図 2】



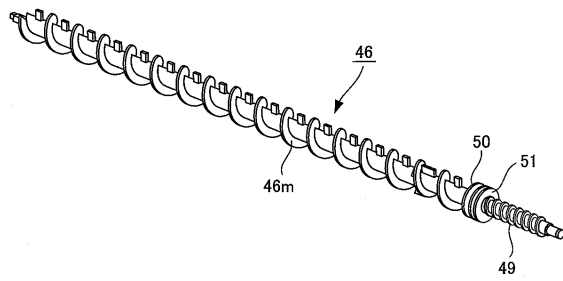
【図 3】



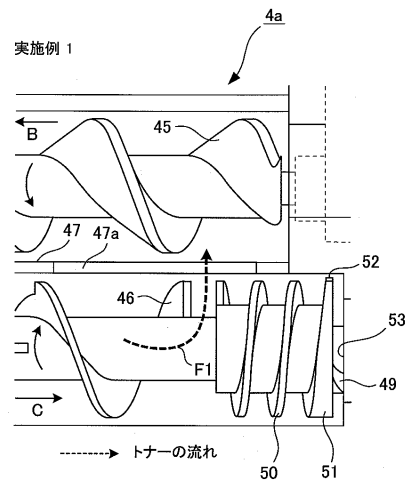
【図 4】



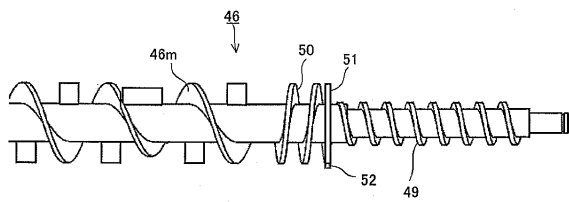
【図 5】



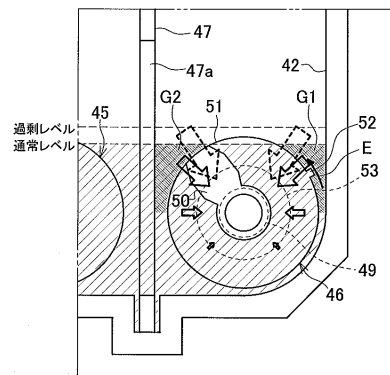
【図 6】



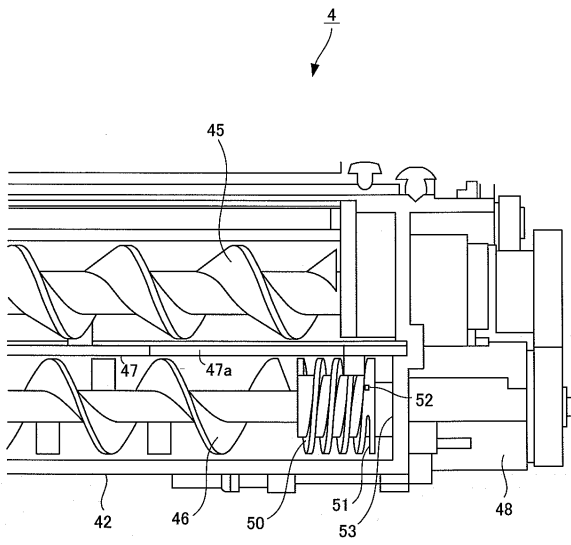
【図 7】



【図 8】



【図 9】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平05 - 257410 (JP, A)
特開2006 - 323238 (JP, A)
特開2001 - 265098 (JP, A)
特開平08 - 022190 (JP, A)
特開平11 - 109734 (JP, A)
特開2005 - 092059 (JP, A)
特開2009 - 048139 (JP, A)
特開2005 - 221852 (JP, A)
特開2009 - 053602 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G03G 15/08