

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7446927号
(P7446927)

(45)発行日 令和6年3月11日(2024.3.11)

(24)登録日 令和6年3月1日(2024.3.1)

(51)国際特許分類	F I
G 0 3 G 15/08 (2006.01)	G 0 3 G 15/08 3 9 0 Z
G 0 3 G 21/18 (2006.01)	G 0 3 G 15/08 3 6 4
	G 0 3 G 21/18 1 1 4

請求項の数 14 (全25頁)

(21)出願番号	特願2020-102032(P2020-102032)	(73)特許権者	000001007
(22)出願日	令和2年6月12日(2020.6.12)		キャノン株式会社
(65)公開番号	特開2021-196461(P2021-196461 A)	(74)代理人	100126240
(43)公開日	令和3年12月27日(2021.12.27)		弁理士 阿部 琢磨
審査請求日	令和5年4月24日(2023.4.24)	(74)代理人	100223941
			弁理士 高橋 佳子
		(74)代理人	100159695
			弁理士 中辻 七朗
		(74)代理人	100172476
			弁理士 富田 一史
		(74)代理人	100126974
			弁理士 大朋 靖尚
		(72)発明者	砂原 賢
			東京都大田区下丸子3丁目30番2号キ
			最終頁に続く

(54)【発明の名称】 現像装置、プロセスカートリッジおよび画像形成装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

現像枠体と、
前記現像枠体に支持されると共に、磁界発生部材が内包され、磁性を有する現像剤を担持可能な現像剤担持体と、
前記現像枠体に支持されると共に、回転する回転軸部と、一端が前記回転軸部に固定され他端が自由端となるシート部とを備え、前記現像剤担持体へ現像剤を搬送する搬送部材と、
前記現像枠体の内部空間を、前記現像剤担持体が収容される現像室と、前記搬送部材が収容される現像剤室とに仕切ると共に、前記現像室と前記現像剤室を連通する開口を備える仕切り部と、
を有し、前記搬送部材が回転する際に、前記シート部の前記自由端が前記開口を介して前記現像室に進入可能な現像装置であって、
前記回転軸部の回転中心から、前記回転軸部の回転方向における前記開口の上流側の端部までの距離をAとし、
前記回転中心から、前記回転方向における前記開口の下流側の端部までの距離をBとし、
前記回転中心から、撓んでいない状態の前記シート部の前記自由端までの長さをCとしたとき、
C > A、および、B > A の関係を満し、且つ、
使用時の姿勢において、重力方向に関して、前記開口の前記上流側の端部は前記下流側

の端部よりも下方に位置し、前記開口の前記下流側の端部は前記磁界発生部材の上端よりも下方に位置している、ことを特徴とする現像装置。

【請求項 2】

前記仕切り部には、前記開口を封止可能且つ使用時には取り外し可能な封止部材を取付けるための取付面が備えられており、

前記開口は、前記取付面に設けられている、ことを特徴とする請求項 1 に記載の現像装置。

【請求項 3】

前記現像剤担持体には、前記現像剤担持体に担持される現像剤の厚みを規制する規制部材が設けられ、

前記現像剤担持体に対する前記規制部材の規制位置は、使用時の姿勢において、前記開口の上流側の端部よりも上方に配置される、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】

前記現像剤担持体は、回転する現像スリーブを備え、

前記規制部材は、

前記現像剤担持体に固定される固定端と、前記現像スリーブの回転方向の上流側に延びると共に前記現像スリーブの周面に接する自由端と、を備えている、ことを特徴とする請求項 3 に記載の現像装置。

【請求項 5】

前記回転軸部の軸方向から見たとき、前記現像スリーブの回転中心と、前記回転軸部の回転中心を結ぶ直線は、前記開口を通過する、ことを特徴とする請求項 4 に記載の現像装置。

【請求項 6】

前記回転軸部の軸方向から見たとき、前記回転軸部の回転中心は、前記開口の上流側の端部より上方、且つ、前記現像剤担持体の中心より下方に位置する、ことを特徴とする請求項 5 に記載の現像装置。

【請求項 7】

前記現像剤担持体の長手方向と直交する断面において、

前記磁界発生部材は、

静電潜像を担持する像担持体に対向する側に向かう方向に配置される第 1 磁極と、

前記規制位置に対向する側に向かう方向に配置される第 2 磁極と、

前記第 1 磁極に隣合い、且つ、前記第 2 磁極が存在する側とは反対側に配置される第 3 磁極と、

前記第 2 磁極に隣合い、且つ、前記第 1 磁極が存在する側とは反対側に配置される第 4 磁極と、

を備え、

前記搬送部材は、該搬送部材が回転する際に、前記現像剤担持体の表面近傍における前記第 2 磁極と前記第 4 磁極の間の領域を通過可能なように、構成されている、請求項 3 ～ 6 のいずれか 1 項に記載の現像装置。

【請求項 8】

使用時の姿勢において、現像開口の上流側の端部は、前記現像剤室の最下部よりも高い位置に配置されてい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。

【請求項 9】

前記現像室は、前記開口の上流側の端部に繋がる第 1 面を備え、

使用時の姿勢において、前記第 1 面は、前記開口に近づくほど低くなるように設けられていることを特徴とする請求項 1 ～ 8 のいずれか 1 項に記載の現像装置。

【請求項 10】

前記 B と前記 C は、 $B > C$ の関係を満たす、ことを特徴とする請求項 1 ～ 9 のいずれか 1 項に記載の現像装置。

10

20

30

40

50

【請求項 1 1】

前記現像剤は、一成分の磁性現像剤である、ことを特徴とする請求項 1 ~ 1 0 のいずれか 1 項に記載の現像装置。

【請求項 1 2】

前記現像装置は、画像形成装置に着脱可能である、ことを特徴とする請求項 1 ~ 1 1 のいずれか 1 項に記載の現像装置。

【請求項 1 3】

請求項 1 ~ 1 2 のいずれか 1 項に記載の現像装置と、
像を担持する像担持体と、
を備える、ことを特徴とするプロセスカートリッジ。

10

【請求項 1 4】

請求項 1 ~ 1 2 のいずれか 1 項に記載の現像装置、または、請求項 1 3 に記載のプロセスカートリッジと、
定着部材と、
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】****【0 0 0 1】**

本発明は、画像形成装置および画像形成装置に使用される現像装置、カートリッジに関する。特に、電子写真方式を採用する電子写真画像形成装置及び電子写真画像形成装置に使用される現像装置、カートリッジに関する。

20

【背景技術】**【0 0 0 2】**

従来では、画像形成装置に着脱可能に取り付けられる現像装置（現像カートリッジ）が一般的に知られている（特許文献 1 を参照する）。

【0 0 0 3】

特許文献 1 では、現像装置を構成する現像枠体の内部空間は、連通開口を備える仕切り部によって「現像室」と「トナー収容室」とに仕切られている。また、トナー収容室にはトナー搬送部材が配置され、現像室には現像スリーブが配置される。そして、トナー搬送部材によって磁性トナーがトナー収容室から現像室に供給される。

30

【0 0 0 4】

一方、トナーの使用寿命の向上の観点から、トナー収容室から現像室に供給されたトナーを再度トナー収容室へ戻してトナー収容室内のトナーと混合するように、現像室とトナー収容室の間でトナーの循環が求められている。そこで、特許文献 2 には、トナー収容室に設けられた攪拌シートの先端を、連通開口より現像室に進入可能にすることにより、現像室とトナー収容室の間でトナーの循環を促進する構成が提案されている。

【先行技術文献】**【特許文献】****【0 0 0 5】**

【文献】特開 2 0 0 5 - 0 7 0 3 6 4 号公報

40

【文献】特開 2 0 0 5 - 0 7 0 3 6 3 号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0 0 0 6】**

しかしながら、画像形成装置並びに現像装置の小型化が進む中、マグネットローラが内包された現像スリーブの小径化も求められており、マグネットローラの磁束密度（磁力）も小さくなる場合がある。このため、現像スリーブの回転動作に伴って現像スリーブの近傍での現像剤の移動は、より現像スリーブの表面に近い領域に限られる可能性がある。

【0 0 0 7】

この結果、トナー収容室から現像室に供給された現像剤は、より現像室内に滞留しやす

50

くなり、現像剤の帯電性の劣化も進行しやすくなる。故に、現像装置の使用可能期間（寿命）の後半において、現像剤の現像性が低下しやすくなる。

【0008】

本発明は、上記課題に鑑みて、現像室と現像剤を収容する現像剤室との間で磁性現像剤の循環性をより向上させた現像装置、プロセスカートリッジおよび画像形成装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明の現像装置は、
現像枠体と、

前記現像枠体に支持されると共に、磁界発生部材が内包され、磁性を有する現像剤を担持可能な現像剤担持体と、

前記現像枠体に支持されると共に、回転する回転軸部と、一端が前記回転軸部に固定され他端が自由端となるシート部とを備え、前記現像剤担持体へ現像剤を搬送する搬送部材と、

前記現像枠体の内部空間を、前記現像剤担持体が収容される現像室と、前記搬送部材が収容される現像剤室とに仕切ると共に、前記現像室と前記現像剤室を連通する開口を備える仕切り部と、

を有し、前記搬送部材が回転する際に、前記シート部の前記自由端が前記開口を介して前記現像室に進入可能な現像装置であって、

前記回転軸部の回転中心から、前記回転軸部の回転方向における前記開口の上流側の端部までの距離をAとし、

前記回転中心から、前記回転方向における前記開口の下流側の端部までの距離をBとし、

前記回転中心から、撓んでいない状態の前記シート部の前記自由端までの長さをCとしたとき、

$C > A$ 、および、 $B > A$ の関係を満し、且つ、

使用時の姿勢において、重力方向に関して、前記開口の前記上流側の端部は前記下流側の端部よりも下方に位置し、前記開口の前記下流側の端部は前記磁界発生部材の上端よりも下方に位置している、ことを特徴とする。

【0010】

また、本発明のカートリッジは、前記現像装置と、像を担持する像担持体と、を備える、ことを特徴とする。

【0011】

また、本発明の画像形成装置は、前記現像装置または前記プロセスカートリッジと、定着部材と、を備える、ことを特徴とする。

【発明の効果】

【0012】

本発明の構成によれば、現像室と現像剤を収容する現像剤室との間で磁性現像剤の循環性をより向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】（a～c）本発明の第1実施例に係る画像形成装置に使用される現像装置内におけるトナー搬送の様子を示す概念図

【図2】本発明の第1実施例に係る画像形成装置の断面概念図。

【図3】本発明の第1実施例の現像装置の断面概念図。

【図4】本発明の第1実施例のマグネットローラの磁極配置を示す概念図

【図5】本発明の第1実施例の現像装置の未使用状態を示す概念図

【図6】本発明の第1実施例の現像装置の使用開始後の状態を示す概念図

【図7】本発明の第1実施例のマグネットローラ付近のトナー溜まりの様子を示す概念図

【図8】本発明の第1実施例の現像装置における現像開口と攪拌シートの先端の位置関係

10

20

30

40

50

を示す概念図

【図 9】第 1 実施例の比較例 1 における現像開口と攪拌シートの先端の位置関係を示す概念図

【図 10】第 1 実施例の比較例 2 における現像開口と攪拌シートの先端の位置関係を示す概念図

【図 11】(a ~ c) 第 1 実施例の比較例 1 における現像装置内のトナー搬送の様子を示す概念図

【図 12】第 1 実施例の比較例 2 における現像装置内のトナー搬送の様子を示す概念図

【図 13】本発明の第 1 実施例、比較例 1 及び比較例 2 それぞれの構成における印字試験結果を示すグラフ

10

【図 14】本発明の第 2 実施例に係る画像形成装置に使用される現像装置における現像開口と攪拌シートの先端の位置関係を示す概念図

【図 15】(a ~ c) 本発明の第 2 実施例の現像装置内におけるトナー搬送の様子を示す概念図

【図 16】本発明の第 2 実施例の構成における印字試験結果を示すグラフ

【図 17】(a、b) 本発明の第 3 実施例の現像装置内におけるトナー搬送の様子を示す概念図

【図 18】(a、b) 第 3 実施例の比較例における現像装置内のトナー搬送の様子を示す概念図

【図 19】本発明の第 3 実施例および比較例それぞれの構成における印字試験結果を示すグラフ

20

【図 20】図 19 に示す印字試験結果のうち、初期から 500 枚までの推移をより詳細に示すグラフ

【発明を実施するための形態】

【0014】

以下、本発明に係る電子写真画像形成装置（以下、単に「画像形成装置」と称する場合がある）を図面に則して説明する。

【0015】

なお、以下に説明する実施例は、例示的に本発明を説明するものであって、以下に記載される構成部品の寸法、材質、形状、相対位置関係などは、特に特定の記載がない限りは、本発明の範囲をそれに限定するものではない。

30

【0016】

ここで、電子写真画像形成装置とは、電子写真画像形成方式を用いて記録媒体に画像を形成するものである。そして、電子写真画像形成装置の例としては、例えば、電子写真複写機、電子写真プリンタ（例えば、レーザビームプリンタ、LED プリンタ等）、ファクシミリ装置及びワードプロセッサ等が含まれる。

【0017】

また、画像形成装置に使用される現像装置は、少なくとも現像手段を有するものである。また、現像装置をカートリッジ化して電子写真画像形成装置の本体に着脱可能である。また、現像装置は、現像装置の枠体に対して着脱可能であり現像装置へトナーを補給可能なトナーカートリッジを備えてもよい。

40

【0018】

また、画像形成装置の一部を構成するプロセスカートリッジとは、帯電手段、現像手段またはクリーニング手段と電子写真感光体ドラムとを一体的にカートリッジ化し、このカートリッジを電子写真画像形成装置の本体に対して着脱可能とするものである。また、帯電手段、現像手段、クリーニング手段の少なくとも 1 つと電子写真感光体ドラムとを一体的にカートリッジ化して電子写真画像形成装置の本体に着脱可能とするものである。更に、少なくとも現像手段と電子写真感光体ドラムとを一体的にカートリッジ化して電子写真画像形成装置の本体に着脱可能とするものである。なお、プロセスカートリッジを画像形成装置に固定して使用することも可能である。

50

【 0 0 1 9 】

〔 第 1 実施例 〕

以下、図 1 ～ 図 1 3 を用いて、本発明の第 1 実施例の画像形成装置について説明する。

【 0 0 2 0 】

（ 画像形成装置の構成 ）

図 2 は、本発明の第 1 実施例に係る画像形成装置の構成の断面を示す概念図である。

【 0 0 2 1 】

図 2 に示すように、現像装置（現像ユニット 1 1 ）を含むカートリッジ 2 が画像形成装置 1 A の装置本体 1 に装着されて使用される。なお、装着状態において、カートリッジ 2 の上側に露光装置 3 （レーザスキャナユニット）が配置されるようになる。また、カートリッジ 2 の下側には、画像形成対象となる記録媒体（以下、シート材 P と記載する）が収容されている。

10

【 0 0 2 2 】

更に、装置本体 1 には、シート材 P の搬送方向 D に沿って、ピックアップローラ 4 、転写ローラ 5 、定着装置 6 、排出口ローラ 7 、排紙トレイ 8 等が順次配置されている。なお、定着装置 6 は、加熱ローラ 6 a 及び加圧ローラ 6 b により構成されている。

【 0 0 2 3 】

（ 画像形成プロセス ）

次に、図 2 および図 3 を用いて、画像形成プロセス（動作）について説明する。

【 0 0 2 4 】

図 2 に示すように、本実施例の画像形成装置では、プリントスタート信号に基づいて、電子写真感光体ドラム（以下、ドラム 9 と称する）は矢印 R 1 方向に所定の周速度（プロセススピード 2 0 0 mm / s e c ）をもって回転駆動される。バイアス電圧が印加された帯電ローラ 1 0 は、ドラム 9 の外周面に接触し、ドラム 9 の外周面を一様均一に帯電する。

20

【 0 0 2 5 】

そして、露光装置 3 は、画像情報に応じたレーザ光 L を出力する。レーザ光 L は、ドラム 9 の外周面を走査露光する。これにより、ドラム 9 の外周面には画像情報に対応した静電潜像が形成される。

【 0 0 2 6 】

一方、現像ユニット 1 1 （現像装置）において、トナーを収容する収容室 1 2 内の磁性トナー T （一成分の磁性現像剤）は、搬送部材 1 3 の回転によって攪拌、搬送され、現像室 1 4 に送り出される。

30

【 0 0 2 7 】

トナー T は、現像剤担持体 1 5 の表面（後述するスリーブ 1 5 B の周面 1 5 B 1 ）に担持されると、現像ブレード 1 6 （現像剤規制部材）によって、摩擦帯電されつつ現像剤担持体 1 5 の周面での層厚が規制される。また、トナー T は、静電潜像と現像剤担持体に印加される現像バイアスによりドラム 9 （静電潜像）へ転移され、トナー像として可視像化される。

【 0 0 2 8 】

また、レーザ光 L の出力タイミングとあわせて、装置本体 1 の下部に収納されたシート材 P が給送される。そして、シート材 P がドラム 9 と転写ローラ 5 との間の転写位置へ供給される。なお、転写位置において、トナー像はドラム 9 からシート材 P に順次転写されていく。

40

【 0 0 2 9 】

トナー像が転写されたシート材 P は、ドラム 9 から分離されて定着装置 6 に搬送される。そして、シート材 P は、定着装置 6 を構成する加熱ローラ 6 a と加圧ローラ 6 b とのニップ部を通過する。また、ニップ部で加圧・加熱定着処理が行われてトナー像はシート材 P に定着される。

【 0 0 3 0 】

トナー像の定着処理を受けたシート材 P は、排出口ローラ 7 まで搬送され、排紙トレイ 8

50

に排出される。一方、転写後のドラム 9 は、クリーニングブレード 17 により外周面上の残留トナーが除去されて、再び、画像形成プロセスに使用される。ドラム 9 から除去されたトナーは廃トナー室 18 に貯蔵される。

【0031】

(現像装置の構成)

次に、本実施例の現像ユニット 11 (現像装置) について、図 3 を用いて説明する。なお、図 3 は、本発明の第 1 実施例の現像装置の断面概念図である。

【0032】

図 3 に示すように、本実施例の現像ユニット 11 (現像装置) は、主に現像枠体 11A と、現像剤担持体 15 と、搬送部材 13 と、を有する。現像剤担持体 15 は、現像枠体に支持されている。また、現像剤担持体 15 には、マグネットローラ 15A (磁界発生部材) がスリーブ 15B の内側に内包されており、磁性を有するトナー T (一成分の磁性現像剤) を担持可能である。

10

【0033】

搬送部材 13 は、現像枠体に支持され現像剤担持体へ現像剤を搬送する構成である。また、搬送部材 13 は、軸方向 25A に延びると共に回転可能な回転軸 20 (回転軸部) と、一端 21A が回転軸に固定され他端 21B が自由端となるシート状部材 21 (シート部) と、を備えている。

【0034】

現像枠体 11A には、仕切り部 111 が設けられている。仕切り部 11 により、現像枠体の内部空間 11B が、現像剤担持体 15 が収容される現像室 14 と、搬送部材 13 が収容される収容室 12 (現像剤室) とに仕切られている。

20

【0035】

なお、仕切り部 111 には、現像室 14 と収容室 12 を連通する現像開口 19 (開口) を備えている。また、搬送部材 13 が回転する際に、シート状部材 21 の自由端 (他端 21B) が現像開口 19 を介して現像室 14 に進入可能である。

【0036】

具体的には、図 3 に示すように、現像室 14 には、トナーを担持する現像剤担持体 15、およびトナー層を規制する現像ブレード 16 (規制部材) が備わっている。現像剤担持体 15 は、直径 10 mm のアルミニウムの素管の周面 15B1 に、トナーへの帯電付与を行う材料が塗工され適切な粗さを有するスリーブ 15B (現像スリーブ) を有する。スリーブ 15B の内部には、所定の磁極配置となるよう固定された直径 7 . 8 mm のマグネットローラ 15A が配置されている。

30

【0037】

本実施例では、現像ブレード 16 は、板金からなる支持部と、厚み 1 mm のウレタンゴムなどの樹脂からなり支持部に支持される当接部を備えており、当接部が支持部を介して現像枠体 (現像室) に固定されている。即ち、現像ブレード 16 の一端 161 は固定端となり、他端 162 は自由端となる。なお、他端 162 (自由端) は、現像剤担持体 15 の回転方向 (R2) の上流側に延びるように現像剤担持体の周面 15B1 に当接させている。また、当接部の位置 (規制位置 P1) は、使用時の姿勢において、現像開口 19 の上流側の端部 23 よりも重力方向 G の上方に配置されている。

40

【0038】

本実施例では、搬送部材 13 は、収容室 12 内に配置され、現像剤担持体 15 に平行な回転軸 20 (回転軸部) を有している。弾性変形可能なシート状部材 21 は、一端 21A は、回転軸 20 に固定され、他端 21B は自由端となる。なお、本実施例では、長手方向において、シート状部材 21 は、現像開口 19 の幅に対し、シート状部材 21 の両端がそれぞれ 1 mm ずつ短くなるような長手幅を有する。このため、シート状部材 21 の自由端 (他端 21B) は、現像開口 19 を介して現像室 14 へ進入することができる。

【0039】

また、本実施例では、回転中心 25 から、シート状部材 21 が撓まない状態での自由端

50

の先端までの距離 C (即ち、シート状部材の自由長) は 30 mm であり、シート状部材 21 の厚みは 188 μ m である。

【0040】

また、本実施例では、回転軸 20 の軸方向 25 A から見たとき、スリーブの回転中心 15 C と、回転軸 20 の回転中心 25 を結ぶ直線 L1 は、現像開口 19 の領域を通過する (図 4 を参照する)。

【0041】

また、回転軸 20 の軸方向 25 A から見たとき、回転軸の回転中心 25 は、現像開口 19 の上流側の端部 23 より上方、且つ、スリーブ (現像剤担持体 15) の中心 15 C より下方に位置するように配置されている (図 4 を参照する)。

10

【0042】

図 4 は、本発明の第 1 実施例のマグネットローラの磁極配置を示す概念図である。

【0043】

図 4 に示すように、本実施例では、マグネットローラの磁極は 4 極構成である。具体的に、感光ドラムに対向する方向を S1 極 (65 mT) と、ブレード 42 が当接する方向を N1 極 (55 mT) と、現像室に向かう方向を S2 極 (45 mT) と、トナーが現像室から噴き出さないように封止する N2 極 (50 mT) とを有している。

【0044】

言い換えれば、現像剤担持体 15 の長手方向 L2 と直交する断面 PL1 において、第 1 磁極 (S1) は、静電潜像を担持する感光体ドラム 9 (像担持体) に対向する側に向かう方向 (D1) に配置されている。

20

【0045】

第 2 磁極 (N1) は、規制位置 (P1) に対向する側に向かう方向 (D2) に配置される。

【0046】

第 3 磁極 (N2) は、第 1 磁極 (S1) に隣り合い、且つ、第 2 磁極 (N1) が存在する側とは反対側に配置される。

【0047】

第 4 磁極 (S2) は、第 2 磁極 (N1) に隣合い、且つ、第 1 磁極 (S1) が存在する側とは反対側に配置される。

30

【0048】

なお、スリーブが回転してもマグネットローラ自体は回転せずに固定されているため、磁極の向きは一定方向に保持されることになる。

【0049】

図 5 は、本発明の第 1 実施例の現像装置の未使用状態を示す概念図である。具体的に、図 5 には、現像ユニット 11 の使用開始前の様子が示されている。

【0050】

図 5 に示すように、封止部材 22 は、現像開口 19 を塞ぐように収容室 12 の壁 (仕切り部 11) に取り付けられており、現像ユニット 11 の使用開始前では、収容室 12 内のトナー T は現像室 14 へ移動することはない。

40

【0051】

なお、封止部材 22 は、現像開口 19 を塞ぐように仕切り部 111 の取付面 112 に取り付けられる部分 (一端) と、搬送部材 13 の回転軸 20 に固定される部分 (他端) を有するシート状部材である。本実施例では、搬送部材の回転中心から封止部材 22 が撓まない状態での先端までの距離 (即ち、封止部材の自由長) は 80 mm であり、封止部材 22 の厚みは 50 μ m である。

【0052】

図 6 は、本発明の第 1 実施例の現像装置の使用開始後の状態を示す概念図である。具体的に、図 6 には、現像装置の現像開口の (封止部材による) 封止が解除され、現像開口が連通した様子を示す。

50

【 0 0 5 3 】

図 6 に示すように、本実施例では、画像形成動作を開始させるにあたり、装置本体からの駆動が伝達されたとき、搬送部材 1 3 の回転軸 2 0 が回転するようになる。回転軸 2 0 の回転に伴い、現像開口 1 9 を封止していた封止部材 2 2 が解除され、現像開口 1 9 を介して収容室 1 2 と現像室 1 4 が連通され、収容室 1 2 から現像室 1 4 へトナーが送り込める状態となる。

【 0 0 5 4 】

本実施例では、封止部材 2 2 の回転半径（自由長）は 8 0 m m であり、搬送部材 1 3 の回転半径（シート状部材 2 1 の自由長）は 3 0 m m である。また、封止部材 2 2 のシートの厚みが 5 0 μ m であり、搬送部材 1 3 のシートの厚みは 1 8 8 μ m である。このような構成においては、5 0 μ m のシート（封止部材 2 2 ）は、トナーの粉圧で撓むと共に、1 8 8 μ m のシート（シート状部材 2 1 ）の回転方向（R 3 ）の後ろ（上流）側に位置することになる。即ち、実質的なトナーの搬送は、回転方向の前（下流）側に位置し且つより厚みのある搬送部材 1 3 のシート状部材 2 1 により行われる。

10

【 0 0 5 5 】

次に、図 1 を用いて、トナーの供給（搬送）について説明する。なお、図 1（a ~ c）は、本発明の第 1 実施例に係る画像形成装置に使用される現像装置内におけるトナー搬送の様子を示す概念図である。

【 0 0 5 6 】

図 1（a）に示すように、封止部材 2 2 による現像開口 1 9 に対する封止が解除され使用が開始されると、収容室 1 2 からトナー T を、現像開口 1 9 を通過させて収容室 1 2 から現像室 1 4 に送り込むことができる。

20

【 0 0 5 7 】

具体的に、現像開口 1 9 は、下方に位置する開口下端 2 3 と、上方に位置する開口上端 2 4 を有する。収容室 1 2 内のトナーを、現像開口 1 9 を介して現像室 1 4 へ送り込むために、搬送部材 1 3 が現像開口 1 9 の開口下端 2 3 までトナーを持ち上げ、さらに現像室 1 4 へ送り出す必要が有る。

【 0 0 5 8 】

搬送部材 1 3 は、開口下端 2 3 の位置を通過する直前には、シート状部材 2 1 の先端が撓む（弾性変形する）ことで、撓んだシートの回転方向（R 3 ）の下流側の表面に現像剤が担持される。

30

【 0 0 5 9 】

次に、図 1（b）に示すように、開口下端 2 3 の位置を通過すると、シート状部材 2 1 の先端部の（弾性）変形は緩和（解消）される。この際、シート状部材 2 1 の表面に担持していたトナーは、現像室 1 4 内の現像剤担持体 1 5 側に向かう方向に押し出される。一方、シート状部材 2 1 の自由端（他端 2 1 B）は、弾性変形が緩和された状態で現像室 1 4 へ進入する。

【 0 0 6 0 】

さらに、図 1（c）に示すように、開口上端 2 4 の位置を通過した後は、シート状部材 2 1 は再び収容室 1 2 に戻る。

40

【 0 0 6 1 】

搬送部材 1 3 の回転に連れて、図 1（a ~ c）に示す一連の動作が繰り返えされ、収容室 1 2 から現像室 1 4 へトナーの供給（搬送）が行われる。

【 0 0 6 2 】

本実施例では、搬送部材 1 3 は、回転する際、現像剤担持体 1 5 の表面近傍における第 2 磁極（N 1）と第 4 磁極（S 2）の間の領域 W 1（図 4 を参照する）を通過可能である。

【 0 0 6 3 】

つまり、第 4 磁極（S 2）は、現像開口 1 9 に向くように配置されているので、後述するトナー溜まり D が第 2 磁極（S 2）付近に形成されやすい。故に、搬送部材 1 3 の自由端は、領域 W 1（第 4 磁極 S 2 と第 2 磁極 N 1 の間）を通過する際、トナー溜まり D に接

50

触（干渉）しやすくなる。結果的に、トナー溜まり D 内のトナーを現像室 14 から収容室 12 へ連れ戻しやすくなる。

【0064】

なお、図 1 に示すように、搬送部材 13 の回転方向（R3）に対して、開口下端 23 は上流側に位置し、開口上端 24 は下流側に位置する。即ち、開口下端 23 は、現像開口 19 の「上流側の端部」であり、開口上端 24 は、「下流側の端部」である。以下、単に「（上流）下端 23」、「（下流）上端 24」と称する場合がある。

【0065】

次に、磁性トナー T を採用する現像装置において、現像剤担持体 15 を構成するスリーブ 15B の回転（回転方向 R2）に伴って、現像室 14 内の磁性トナー T の動きについて、図 7 を用いて説明する。なお、図 7 は、本発明の第 1 実施例のマグネットローラ 15B の周面付近のトナー溜まりの様子を示す概念図である。

10

【0066】

磁性トナー T の動きを検討するに当たって、まず、図 7 に示すように、現像剤担持体 15 のみトナーを付着させ、現像室にのみトナーが存在し、収容室にはトナーが無い状態とする。

【0067】

現像室 14 内のマグネットローラの S2 極で担持されたトナーは、スリーブの表面に担持され、スリーブの回転に伴い現像剤規制部材との当接部（規制位置 P1）に搬送される。そして、現像剤規制部材による規制作用を受け、スリーブ上に所望のトナーのコート層（コート厚み、電荷分布）が形成され、感光ドラムとスリーブの対向する現像領域へトナーが搬送される。

20

【0068】

一方、規制位置 P1 を通過しなかったトナーは、再び現像室の下方へ落ち、現像開口 19 近傍に到達し、再び S2 極に取り込まれる場合もある。S2 極から N1 極（規制部材）に至るまでの領域 W1 におけるスリーブ表面近傍では、トナー溜まり D が形成される。なお、トナー溜まり D は、マグネットローラの磁極の磁束密度が大きくなると、マグネットローラにより保持されるトナー量も多くなるため、大きく成長する傾向が確認されている。

【0069】

（本実施例の構成による効果）

30

次に、比較例との対比を用いて、本実施例の構成による効果について説明する。

【0070】

具体的に、収容室からの現像室への送り込み、現像室内のトナーの動き、そして、現像室からのトナーの持ち帰りなどの側面について、本実施例と比較例 1 および比較例 2 とを対比して説明する。

【0071】

図 8 は、本発明の第 1 実施例の現像装置における現像開口と攪拌シートの先端の位置関係を示す概念図である。

【0072】

図 9 は、第 1 実施例の比較例 1 における現像開口と攪拌シートの先端の位置関係を示す概念図である。

40

【0073】

図 10 は、第 1 実施例の比較例 2 における現像開口と攪拌シートの先端の位置関係を示す概念図である。

【0074】

ここでは、図 8 ～ 10 において、

現像開口上流（下端）23 と搬送部材の回転中心 25 との距離を A とし、

現像開口下流（上端）24 と搬送部材の回転中心 25 との距離を B とし、

搬送部材の回動可能距離（シート状部材の自由長）を C として定義したとき、各構成における値を表 1 に示す。

50

【 0 0 7 5 】

【表 1】

	A	B	C	大小関係
第 1 実施例	2 5	2 8	3 0	$A < B < C$
比較例 1	2 5	2 0	3 0	$B < A < C$
比較例 2	3 5	2 8	3 0	$B < C < A$

10

【 0 0 7 6 】

比較例 1 は、第 1 実施例の A と B の大小関係を逆にしたものであり、比較例 2 は、第 1 実施例の A と C の大小関係を逆にしたものである。

【 0 0 7 7 】

より詳しく説明すると、本実施例に比べ、比較例 1 では、開口下流（上端）2 4 がより搬送部材の回転中心 2 5 に近づく位置にあり、比較例 2 では、開口上流（下端）2 3 が搬送部材の回転中心 2 5 から遠ざかる位置にある。

【 0 0 7 8 】

また、現像装置の使用状態において、現像剤規制部材は、現像開口上流（下端）2 3 よりも上方に位置し、現像開口 1 9 の現像開口上流（下端）2 3 は、収容室 1 2 の底面（最下

20

面 1 2 1）よりも高い位置に配置される。

【 0 0 7 9 】

なお、ここでは、収容室内のトナー量（剤面）が十分低い状態であることを前提条件として説明したが、収容室内のトナー量が増えても、同様な効果が得られる。

【 0 0 8 0 】

まず、本発明の第 1 実施例のトナーの搬送について、図 1 を用いて詳細に説明する。

【 0 0 8 1 】

図 1（a）に示すように、開口上流（下端）2 3 に搬送部材の先端（他端 2 1 B）が到達する直前では、搬送部材のシートが撓んだ状態に変形し、シートの回転方向前方側の面には収容室内のトナーが担持（押圧）される。

30

【 0 0 8 2 】

そして、図 1（b）に示すように、搬送部材 1 3 の先端が開口上流（下端）2 3 の位置を通過すると、収容室の壁面に当接して変形していた状態が解消され、その変形状態の解消（復元力）を利用してトナーを現像室の S 2 極の方向に押し込むことができる。

【 0 0 8 3 】

なお、押されたトナーは、先述したスリーブ近傍のトナー溜まり D と干渉する。この際、搬送部材のシートは、水平面に対し、トナーの安息角より小さい角となる状態でトナー溜まり D に突入（干渉）するので、スリーブ近傍のトナーの一部を掻き取りシート上に担持することができる。

【 0 0 8 4 】

ここで、図 1（b）に示すように、現像室 1 4 内で現像開口上流（下端）2 3 に接続される接続面（第 1 面）1 4 1 は、トナー溜まり D から所定以上の距離を取らないように配置している。これは、トナー溜まり D から所定以上の距離を取ると、搬送部材 1 3 で現像室 1 4 へ送り込まれたトナーがトナー溜まり D の下側に供給される可能性が大きくなる。即ち、マグネットローラの磁界の影響が小さい領域にトナーを送り込むことになり、送り込まれたトナーが現像室内で動きにくくなり、現像に供されなくなる可能性が高くなる。

40

【 0 0 8 5 】

さらに、接続面 1 4 1 は、使用時にトナー溜まり D の近傍から、開口上流（下端）2 3 に向かうに連れて、高さが低くなるように傾斜配置している。これは、開口上流部（下端）2 3 の位置を搬送部材が通過した直後に搬送部材の撓みの開放により、勢いよくト

50

ナーを現像室方向へ送り出す。この際、スリーブに近づくほどスリーブ内のマグネットローラの磁力を効率的に受けることができるため、接続面 1 4 1 に関して開口上流（下端）2 3 側から離れるに連れて、スリーブに接近するように配置することが望ましい。

【0086】

また、図 1（c）に示すように、トナーが担持された状態で開口下流（上端）2 4 に到達すると、開口下流（上端）2 4 と回転中心 2 5 の距離 B は、シートの回転半径（自由長）C よりも小さい。このため、シート状部材 2 1 の先端に担持されるトナー E の部分は開口下流（「上端」2 4 に掻き落とされる。先端から少し固定端側へシフトした部位に担持されるトナー F の部分は、開口下流（上端）2 4 の位置を通過し、収容室 1 2 へ戻る。

【0087】

図 1（a～c）に示すように、第 1 実施例では、収容室から現像室へトナーを供給しつつ、現像室から収容室へトナーを連れ戻す（循環する）ことが可能になる。

【0088】

図 1 1（a～c）は、第 1 実施例の比較例 1 における現像装置内のトナー搬送の様子を示す概念図である。

【0089】

なお、図 1 1（a）に示すトナーの送り込みと、図 1 1（b）に示すトナー溜まり D と搬送部材 1 3 の干渉に関しては、第 1 実施例（図 1（a、b）に示す）と基本的に同じ挙動を示す。

【0090】

続いて、第 1 実施例と異なる挙動について説明する。図 1 1（c）は、比較例 1 の搬送部材 1 3 が現像開口下流（上端）2 4 の位置を通過する時の様子を示す。

【0091】

図 1（c）（第 1 実施例）と比べると、比較例 1 の開口下流（上端）2 4 の位置に到達したときにシート状部材の先端が現像室へ進入している部分が大きくなる。これにより、シート状部材の先端において、先端で担持されたトナー E の部分（量）が多くなり、先端から少し固定端側へシフトした部位に担持されるトナー F の部分（量）が少なくなっている。

【0092】

即ち、第 1 実施例は、比較例 1 に比べて、現像室から収容室へ戻せるトナー量が多い。

【0093】

次に、比較例 2 について説明する。

【0094】

図 1 2 は、第 1 実施例の比較例 2 における現像装置内のトナー搬送の様子を示す概念図である。

【0095】

本実施例や比較例 1 と異なり、比較例 2 では、そもそも現像開口上流（下端）2 3 に搬送部材 1 3 が到達した段階でシート状部材 2 1 の撓みが既に開放されている。すなわち、撓みの開放（復元力）を利用して現像室へのトナー搬送（供給）することは難しい。

【0096】

第 1 実施例、比較例 1、2 の現像装置を用いて、同じ画像形成装置本体に装着してプリント試験を行った。

【0097】

室温 23 湿度 50 % にコントロールされた通常環境下で、A4 サイズの普通紙を用い、通紙枚数 5000 枚で、通常は 3 ドット 200 スペースの横線パターンを印字、全面べた黒画像を 1000 枚おきに印字し印刷物の状態を評価する。

【0098】

まず、べた黒印字した際の、実施例および比較例それぞれの濃度推移を図 1 3 にて比較した。なお、図 1 3 は、本発明の第 1 実施例、その比較例 1 及び比較例 2 それぞれの構成における印字試験結果を示すグラフである。

10

20

30

40

50

【 0 0 9 9 】

具体的に、画像中の先端側長手方向 3 点、中央部長手方向 3 点、後端側長手方向 3 点の計 9 点について濃度を X - R i t e 社製 m o d e l 5 0 4 分光濃度計で測定し、各点の測定結果から平均値を算出した結果をべた黒画像の濃度として、濃度推移を記録した。

【 0 1 0 0 】

図 1 3 は、本発明の第 1 実施例、その比較例 1 及び比較例 2 それぞれの構成における印字試験結果を示すグラフである。

【 0 1 0 1 】

図 1 3 から理解できるように、本実施例では、濃度推移が初期から安定して 5 0 0 0 枚時まで推移している。これに対し、比較例 1 では 3 0 0 0 枚程度までは本実施例とほぼ同等の推移を示すが、4 0 0 0 枚以降では本実施例と比べると濃度低下がみられる。また、比較例 2 については初期から濃度の低下がみられる。

10

【 0 1 0 2 】

なお、比較例 1 が本実施例に劣る理由としては、耐久評価の後半に影響が現れていることから推測すると、搬送部材による収容室への持ち帰り量に差があると考えられる。

【 0 1 0 3 】

以上のことを踏まえ、撓ませる量 (C - A) に対し、現像開口下流 (上端) 2 4 で干渉する量 (C - B) をパラメータとして考えると、トナーを現像室へ送り込む観点では (C - A) を大きく、トナーの持ち帰りの観点では (C - B) を小さく構成する必要がある。

【 0 1 0 4 】

即ち、 $C - A > C - B$ を満たす構成が必要であり、よって、 $B > A$ を満たす構成が必要である。

20

【 0 1 0 5 】

言い換えれば、本実施例では、回転軸部 (2 0) の回転中心 (2 5) から、回転軸部の回転方向 (R 3) における開口の上流側の端部 (2 3) までの距離を A とし、

回転中心から、回転方向における開口の下流側の端部 (2 4) までの距離を B とし、

回転中心から、撓んでいない状態のシート部の自由端までの長さを C としたとき、

$C > A$ 、および、 $B > A$ の関係を満たしている。そして、使用時の姿勢において、開口の、上流側の端部は、下流側の端部よりも重力方向 (G) の下方に位置されている。

【 0 1 0 6 】

一方、比較例 2 に関しては、シート状部材の変形からの復元力が不足するために収容室からのトナーの送り込みがうまく行われず、現像室へのトナー供給が十分でない。よって、サンプリング時のべた黒のみならず横線パターンでも画像が欠落する現象が見られた。即ち、使用状態 (使用時の姿勢) において、現像開口上流 (下端) 2 3 に対し、現像開口に近接する収容室底面が低い構成では、現像開口上流 (下端) 2 3 位置を通過する際に、 $C > A$ の関係を維持する必要がある。

30

【 0 1 0 7 】

このように、トナーの供給と循環を向上するために、本実施例の構成である $C > A$ 、且つ、 $B > A$ の関係を満たすことが重要である。

【 0 1 0 8 】

〔 第 2 実施例 〕

本発明の第 2 実施例について、図 1 4 ~ 1 6 を用いて説明する。

40

【 0 1 0 9 】

図 1 4 は、本発明の第 2 実施例に係る画像形成装置に使用される現像装置における現像開口と撓拌シートの先端の位置関係を示す概念図である。

【 0 1 1 0 】

図 1 5 (a ~ c) は、本発明の第 2 実施例の現像装置内におけるトナー搬送の様子を示す概念図である。

【 0 1 1 1 】

第 1 実施例では、現像開口下流 (上端) と搬送部材のシート状部材の先端がわずかに干

50

渉（接触）する構成であった。これに対して、第２実施例では、図１４、１５に示すように、現像開口下流（上端）が搬送部材に干渉（接触）しない構成である。

【０１１２】

即ち、第２実施例は、第１実施例との主な相違点は、搬送部材が開口下流（上端）２４位置を通過する際に、開口下流（上端）２４と接触しないことである。

【０１１３】

具体的に、第２実施例と第１実施例との比較（構成の差異）を表２に示す。

【０１１４】

【表２】

	A	B	C	大小関係
第１実施例	２５	２８	３０	$A < B < C$
第２実施例	２５	３２	３０	$A < C < B$

10

【０１１５】

図１５（ａ）に示す送り込み、図１５（ｂ）に示すトナー溜まりＤとの干渉については、基本的に第１実施例（図１（ａ、ｂ））と同じである。

【０１１６】

図１５（ｃ）に示すように、第２実施例では、開口下流（上端）２４の位置を通過する際、シート状部材２１上のトナーが開口上端に掻き取られることが無い。即ち、トナーは開口下流上端で干渉されることなく収容室へ戻ることができる。

20

【０１１７】

図１６は、本発明の第２実施例の構成における印字試験結果を示すグラフである。

【０１１８】

図１６に示すように、第１実施例と同様に５０００枚の耐久試験を行い、同じようにべた黒画像の濃度推移を第１実施例と比較した。

【０１１９】

第１実施例に比べ、第２実施例の構成では後半の濃度低下がより抑制されており、さらに耐久推移が安定しているとみられる。即ち、第２実施例の構成では、より確実に現像室内のトナー溜まりを収容室へ戻す効果が得られる。

30

【０１２０】

〔第３実施例〕

本発明の第３実施例について、図１７～１９を用いて説明する。

【０１２１】

第１、第２実施例に対して、第３実施例では、径がより大きい現像剤担持体、および、径のより大きいマグネットローラを用いる構成である。

【０１２２】

図１７（ａ、ｂ）は、本発明の第３実施例の現像装置内におけるトナー搬送の様子を示す概念図である。

40

【０１２３】

前述したように、トナー溜まりＤの大きさは、マグネットローラの大きさではなく、磁極の磁束密度の大きさにより決まる。一方、トナー溜まりＤが小さいとき、少ない量のトナーが小さい溜まりの中で繰り返し動くことになるので、スリーブ近傍に到達しやすく、スリーブ表面との摩擦帯電機会を増やすことができる。この場合では、現像室内においてトナーの帯電量をより速やかに立ち上げることができる。

【０１２４】

より具体的には、第３実施例では、第１実施例のφ１０のスリーブを使用するのに対し、φ１４のスリーブを使用する。そして、マグネットローラについて、第１実施例と同じ

50

。即ち、S 1 極（6 5 m T）、ブレード 4 2 が当接する方向を N 1 極（5 5 m T）、現像室に向かう方向を S 2 極（4 5 m T）、現像剤担持体上のトナーが再び現像室に戻るところを N 2 極（5 0 m T）としたものを用いた。なお、第 3 実施例では、マグネットローラの径は 1 1 . 8 m m である。

【 0 1 2 5 】

図 1 8（a、b）は、第 3 実施例の比較例における現像装置内のトナー搬送の様子を示す概念図である。

【 0 1 2 6 】

比較例の構成としては、領域 W 1 を構成するマグネットローラの S 2 磁極の磁束密度を 6 5 m T とし、そのほかの構成は第 3 実施例と基本的に同じである。

10

【 0 1 2 7 】

次に、表 3 を用いて、比較例と対比しながら、第 3 実施例の効果について説明する。

【 0 1 2 8 】

表 3 に示すように、A、B、C については第 3 実施例と比較例は同じである。一方、トナー溜まり D のサイズを大きく影響する S 2 極の磁束密度について、第 3 実施例は比較例に比べて小さい。

【 0 1 2 9 】

【表 3】

	A	B	C	S 2 極の磁束密度（m T）
第 3 実施例	3 0	3 3	3 5	4 5
比較例	3 0	3 3	3 5	6 5

20

【 0 1 3 0 】

図 1 7（a）には、第 3 実施例のトナー溜まりの位置を搬送部材が通過する様子を示す。図 1 7（b）には、搬送部材が開口下流（上端）2 4 の位置を通過した様子を示す。図 1 8（a）には、比較例のトナー溜まりの位置を搬送部材が通過する様子を示す。図 1 8（b）には、搬送部材が開口下流（上端）2 4 の位置を通過した様子を示す。

30

【 0 1 3 1 】

図 1 7（a）及び図 1 8（a）に示すように、トナー溜まり D の位置を搬送部材が通過している。また、図 1 7（b）および図 1 8（b）に示すように、収容室へトナーが戻とされている。

【 0 1 3 2 】

一方、S 2 極における磁束密度の差によって、図 1 7（a）に示す第 3 実施例と比べ、図 1 8（a）に示す比較例のトナー溜まり D が大きく形成されている。即ち、比較例に比べ、第 3 実施例におけるトナー溜まり D のサイズは小さい。

【 0 1 3 3 】

次に、第 3 実施例の構成と比較例の構成を用いて、同じく 5 0 0 0 枚の耐久試験を行い、同じくべた黒画像の濃度推移を比較した。

40

【 0 1 3 4 】

なお、図 1 9 は、本発明の第 3 実施例および比較例それぞれの構成における印字試験結果を示すグラフである。また、図 2 0 は、図 1 9 に示す印字試験結果のうち、初期から 5 0 0 枚までの推移をより詳細に示すグラフである。

【 0 1 3 5 】

図 1 9、2 0 から理解できるように、通紙枚数 2 0 0 0 枚以上の場合、第 3 実施例と比較例はほぼ同じような濃度推移（耐久安定性）を示している。

【 0 1 3 6 】

一方で、初期の濃度及び初期からの立ち上がりという観点では、第 3 実施例は比較例に

50

対して有利である。

【0137】

具体的に、第3実施例と比較例とで、初期から500枚まで100枚おきに濃度を確認した場合、比較例に比べると第3実施例の方が初期の濃度も出ていて、安定するまでの通紙枚数（経過時間）も少ない。この理由としては、スリーブ近傍のトナー溜まりDでの「小循環」が起こっていると考えられる。これにより、トナーの帯電性の立ち上がりも早く、現像性の向上が図れやすくなっている。

【0138】

このように、第3実施例では、現像室内にトナー引き付け極の磁束密度を小さくすることで、スリーブ近傍のトナー溜まりを小さくすることができ、立ち上がりの迅速化をより向上させることができる。また、第3実施例でも、第1、2実施例と同様に、高い耐久安定性を実現している。

10

【0139】

なお、小型化された装置においても、第3実施例の構成によれば、トナー溜まりDを所望のサイズに制御でき、結果的に、立ち上がりの迅速化に寄与できる。

【0140】

本発明の構成を以下のように纏めることができる。

【0141】

(1) 本発明の現像装置(11)は、

現像枠体(11A)と、

20

現像枠体に支持されると共に、磁界発生部材(15A)が内包され、磁性を有する現像剤を担持可能な現像剤担持体(15)と、

現像枠体に支持されると共に、回転する回転軸部(20)と、一端(21A)が回転軸部に固定され他端(21B)が自由端となるシート部(21)とを備え、現像剤担持体へ現像剤を搬送する搬送部材(13)と、

現像枠体の内部空間(11B)を、現像剤担持体が収容される現像室(14)と、搬送部材が収容される現像剤室(12)とに仕切ると共に、現像室と現像剤室を連通する開口(19)を備える仕切り部(111)と、を有する。

【0142】

本発明の現像装置において、搬送部材が回転する際に、シート部の自由端が開口を介して現像室に進入可能なように構成されている。

30

【0143】

回転軸部(20)の回転中心(25)から、回転軸部の回転方向(R3)における開口の上流側の端部(23)までの距離をAとし、

回転中心から、回転方向における開口の下流側の端部(24)までの距離をBとし、

回転中心から、撓んでいない状態のシート部の自由端までの長さをCとしたとき、

$C > A$ 、および、 $B > A$ の関係を満し、且つ、

使用時の姿勢において、開口の、上流側の端部は、下流側の端部よりも重力方向(G)の下方に位置されている。

【0144】

40

本発明の構成によれば、有効に現像室から現像剤室へ磁性トナーを連れ戻し、磁性トナーの混合性・循環性が向上し、長期間に渡って安定した画像形成を実現することができる。

【0145】

特に、本発明の構成は、画像形成装置並びに現像装置の小型化に有利であり、マグネットローラが内包された現像スリーブの小径化や、マグネットローラの磁束密度(磁力)が小さい場合にも対応可能である。即ち、現像スリーブの回転動作に伴って現像スリーブの近傍での現像剤の移動は、より現像スリーブの表面に近い領域に限られる構成にも効果を発揮できる。よって、本発明の構成では、現像剤室から現像室に供給された現像剤は、現像室内に滞留することが軽減され、現像剤の帯電性の劣化が抑制される。故に、現像装置の使用可能期間(寿命)の後半において、現像剤の現像性を維持しやすくなる。

50

【 0 1 4 6 】

(2) 本発明の現像装置では、
仕切り部 (1 1 1) には、開口を封止可能且つ使用時には取り外し可能な封止部材 (2 2) を取付けるための取付面 (1 1 2) が備えられており、
開口 (1 9) を、取付面に設けるようにしてもよい。

【 0 1 4 7 】

開口を取り付け面に配置することにより、より容易に「開口」と「封止部材の取り付け面」を設ける（両立する）ことができる。

【 0 1 4 8 】

(3) 本発明の現像装置では、
現像枠体 (1 1 A) には、現像剤担持体に担持される現像剤の厚みを規制する規制部材 (1 6) が設けられ、
現像剤担持体に対する規制部材の規制位置 (P 1) を、使用時の姿勢において、開口の上流側の端部 (2 3) よりも上方に配置するようにしてもよい。

【 0 1 4 9 】

これにより、規制位置において、更に安定した規制性能を実現することができる。

【 0 1 5 0 】

(4) 本発明の現像装置では、
現像剤担持体 (1 5) は、回転する現像スリーブ (1 5 B) を備え、
規制部材 (1 6) は、
現像枠体に固定される固定端 (1 6 1) と、現像スリーブの回転方向の上流側に延びると共に現像スリーブの周面 (1 5 B 1) に接する自由端 (1 6 2) と、を備えるようにしてもよい。

【 0 1 5 1 】

(5) 本発明の現像装置では、
回転軸部 (2 0) の軸方向 (2 5 A) から見たとき、現像スリーブの回転中心 (1 5 C) と、回転軸部の回転中心 (2 5) を結ぶ直線 (L 1) は、開口 (1 9) を通過するようにしてもよい。

【 0 1 5 2 】

(6) 本発明の現像装置では、
回転軸部 (2 0) の軸方向 (2 5 A) から見たとき、回転軸部の回転中心 (2 5) は、開口の上流側の端部 (2 3) より上方、且つ、現像剤担持体 (1 5) の中心 (1 5 C) より下方に位置するようにしてもよい。

【 0 1 5 3 】

(7) 本発明の現像装置では、
現像剤担持体 (1 5) の長手方向 (L 2) と直交する断面 (P L 1) において、
磁界発生部材 (1 5 A) は、
静電潜像を担持する像担持体 (9) に対向する側に向かう方向 (D 1) に配置される第 1 磁極 (S 1) と、
規制位置 (P 1) に対向する側に向かう方向 (D 2) に配置される第 2 磁極 (N 1) と、
第 1 磁極 (S 1) に隣合い、且つ、第 2 磁極 (N 1) が存在する側とは反対側に配置される第 3 磁極 (N 2) と、
第 2 磁極 (N 1) に隣合い、且つ、第 1 磁極 (S 1) が存在する側とは反対側に配置される第 4 磁極 (S 2) と、
を備え、
搬送部材 (1 3) は、該搬送部材が回転する際に、現像剤担持体 (1 5) の表面近傍における第 2 磁極 (N 1) と第 4 磁極 (S 2) の間の領域 (W 1) を通過可能なように、構成してもよい。

【 0 1 5 4 】

これにより、磁気によって現像剤が溜まりやすい領域をシートの先端が通過可能であり

10

20

30

40

50

、効果的にトナーを現像室から現像剤室へ連れ戻す（循環させる）ことができる。

【 0 1 5 5 】

（ 8 ）本発明の現像装置では、

使用時の姿勢において、現像開口の上流側の端部（ 2 3 ）は、現像剤室（ 1 2 ）の最下部（ 1 2 1 ）よりも高い位置に配置されてもよい。

【 0 1 5 6 】

これにより、現像剤室において新旧トナーを混合する際に、現像室への逆流を抑制することができる。

【 0 1 5 7 】

（ 9 ）本発明の現像装置では、

現像室（ 1 4 ）は、開口（ 1 9 ）の上流側の端部（ 2 3 ）に繋がる第 1 面（ 1 4 1 ）を備え、

使用時の姿勢において、第 1 面（ 1 4 1 ）を、開口に近づくほど低くなるように設けてもよい。これにより、より効果的に現像室内の現像剤を現像剤室へ戻すことができる。

【 0 1 5 8 】

（ 1 0 ）本発明の現像装置では、

B と C は、 $B > C$ の関係を満たすことが好ましい。これにより、より効率的に現像室内の現像剤を現像剤室へ連れ戻すことができ、混合性（循環性）が向上する。

【 0 1 5 9 】

（ 1 1 ）本発明の現像装置では、

現像剤は、一成分の磁性現像剤であってもよい。また、二成分現像剤であってもよい。

【 0 1 6 0 】

（ 1 2 ）本発明の現像装置では、

現像装置は、画像形成装置（ 1 A ）に着脱可能なように構成してもよい。

【 0 1 6 1 】

（ 1 3 ）本発明のプロセカートリッジ（ 2 ）は、現像装置（ 1 1 ）と、像を担持する像担持体（ 9 ）と、を備える。

【 0 1 6 2 】

（ 1 4 ）本発明の画像形成装置（ 1 A ）は、現像装置（ 1 1 ）、または、プロセカートリッジ（ 2 ）と、定着部材（ 6 ）と、を備える。

【 符号の説明 】

【 0 1 6 3 】

1 画像形成装置

2 カートリッジ（プロセスカートリッジ）

1 1 現像ユニット（現像装置）

1 1 A 現像枠体

1 1 B 現像枠体の内部空間

1 2 収容室（現像剤室）

1 3 搬送部材

1 4 現像室

1 5 現像剤担持体

1 5 A 磁界発生部材

1 9 現像開口（開口）

2 0 回転軸（回転軸部）

2 1 シート状部材（シート部）

2 1 A シート部の一端

2 1 B シート部の他端（自由端）

2 3 現像開口の上流側の端部（下端）

2 4 現像開口の下流側の端部（上端）

2 5 回転中心

10

20

30

40

50

1 1 1 仕切り部

A 搬送部材の回転中心から開口下端までの距離

B 搬送部材の回転中心から開口上端までの距離

C 搬送部材の回動軌跡における半径（シート状部材の自由長）

G 重力方向

R 3 搬送部材の回転方向

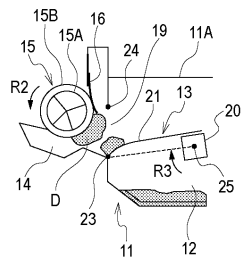
T 磁性卜ナ一（磁性現像剤）

【圖面】

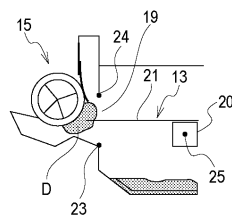
【 図 1 】

【圖 2】

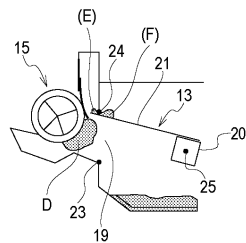
(a)



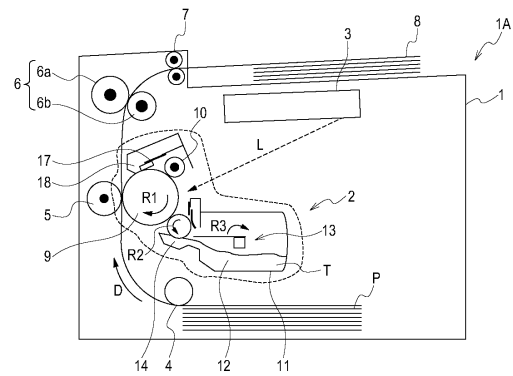
(b)



(c)



10



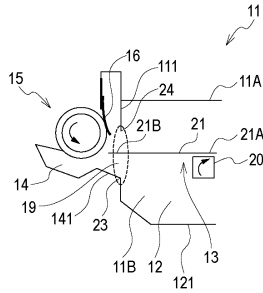
20

30

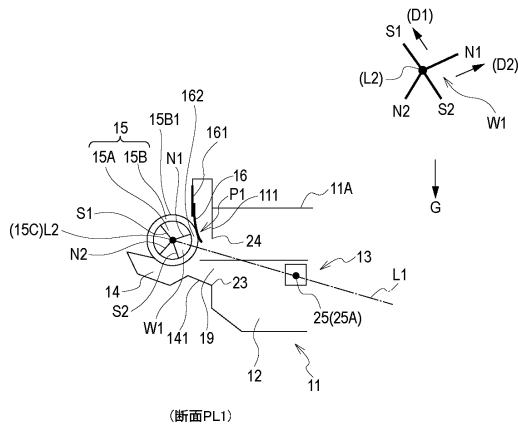
40

50

【図 3】



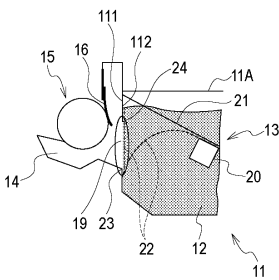
【図 4】



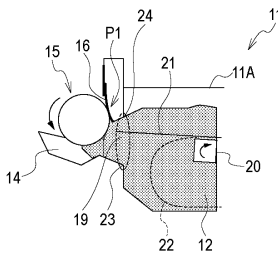
10

20

【図 5】



【図 6】

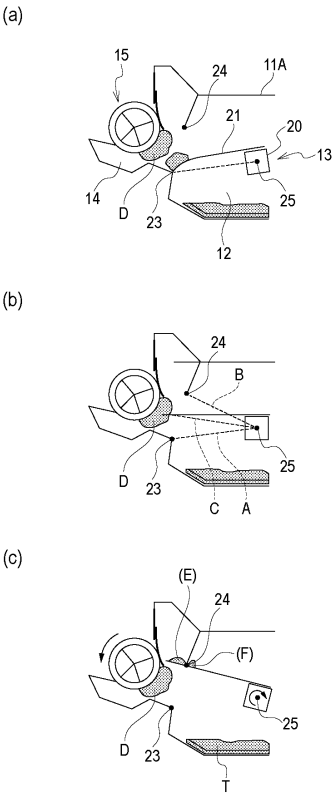


30

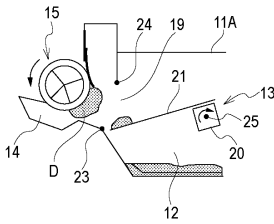
40

50

【図 1 1】



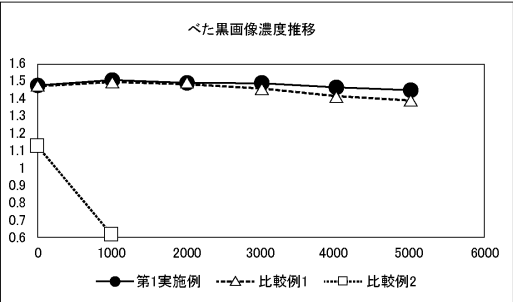
【図 1 2】



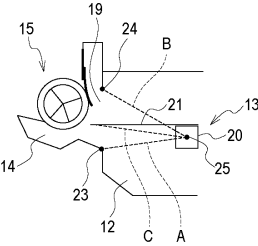
10

20

【図 1 3】



【図 1 4】

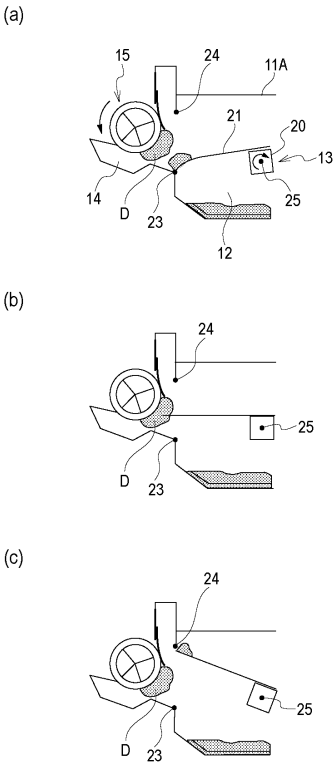


30

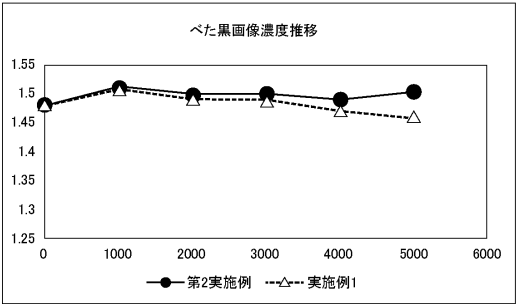
40

50

【図 1 5】



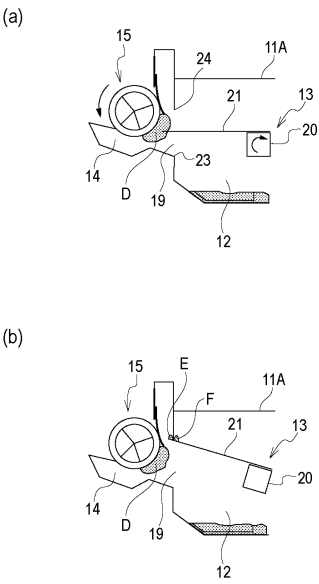
【図 1 6】



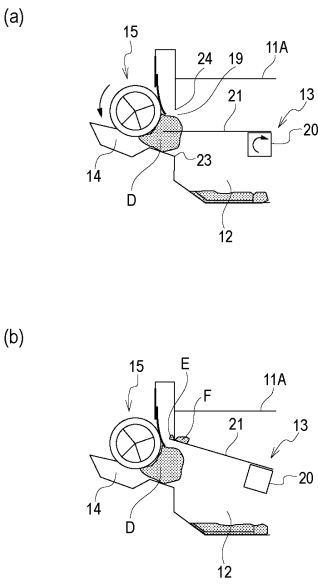
10

20

【図 1 7】



【図 1 8】

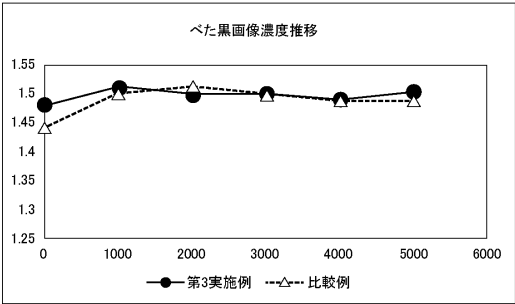


30

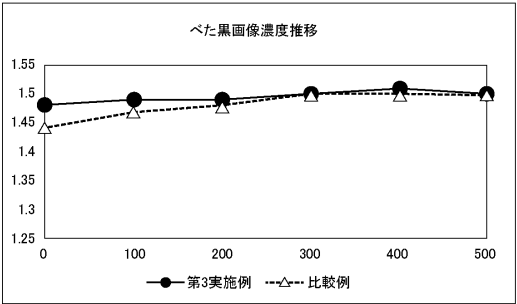
40

50

【図 19】



【図 20】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

ヤノン株式会社内

審査官 稲荷 宗良

- (56)参考文献 特開 2 0 1 4 - 0 6 7 0 0 6 (J P , A)
特開平 1 0 - 0 2 6 8 8 2 (J P , A)
特開 2 0 1 9 - 1 7 9 0 7 2 (J P , A)
特開 2 0 1 1 - 0 3 4 0 2 1 (J P , A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
G 0 3 G 1 5 / 0 8
G 0 3 G 2 1 / 1 8