

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4755867号
(P4755867)

(45) 発行日 平成23年8月24日(2011.8.24)

(24) 登録日 平成23年6月3日(2011.6.3)

(51) Int.Cl. F 1
G 0 3 G 15/08 (2006.01) G 0 3 G 15/08 5 0 7 E
 G 0 3 G 15/08 1 1 0

請求項の数 11 (全 21 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2005-250836 (P2005-250836) (22) 出願日 平成17年8月31日(2005.8.31) (65) 公開番号 特開2006-178405 (P2006-178405A) (43) 公開日 平成18年7月6日(2006.7.6) 審査請求日 平成20年3月26日(2008.3.26) (31) 優先権主張番号 特願2004-341895 (P2004-341895) (32) 優先日 平成16年11月26日(2004.11.26) (33) 優先権主張国 日本国(JP)</p>	<p>(73) 特許権者 000006747 株式会社リコー 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 (74) 代理人 100098626 弁理士 黒田 壽 (72) 発明者 細川 浩 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式 会社リコー内 (72) 発明者 永井 健一郎 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式 会社リコー内 審査官 大森 伸一</p>
---	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 現像装置、及びこれを備えたプロセスカートリッジ、画像形成装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

トナーとキャリアとを含む現像剤を担持する現像剤担持体と、
 開口部を有し、現像剤を収容する現像剤収容部と、
 該現像剤担持体上の現像剤担持量を規制する現像剤規制部材と、
 回転することで該現像剤収容部内の現像剤を攪拌搬送し、該現像剤担持体に現像剤を供給するための第1現像剤攪拌搬送部材と、
 回転することで該現像剤収容部内の現像剤を攪拌し、該第1現像剤攪拌搬送部材の現像剤搬送方向とは反対方向に現像剤を搬送する第2現像剤攪拌搬送部材と、
 該第1現像剤攪拌搬送部材と該第2現像剤攪拌搬送部材との間を仕切り、該第1現像剤攪拌搬送部材及び該第2現像剤攪拌搬送部材の回転軸方向の両端部は該現像剤が通過可能な開口部となる仕切壁とを備える現像装置において、
上記第1現像剤攪拌搬送部材及び上記第2現像剤攪拌搬送部材は軸部と羽部からなる現像剤攪拌搬送部材であり、
該第1現像剤攪拌搬送部材の現像剤搬送速度を該第2現像剤攪拌搬送部材の現像剤搬送速度よりも遅くしたことを特徴とする現像装置。

【請求項2】

請求項1の現像装置において、
上記仕切壁で仕切られた空間のうち該第1現像剤攪拌搬送部材を備えた空間内の現像剤の嵩が、該第2現像剤攪拌搬送部材を備えた空間内の現像剤の嵩よりも高くなるようにし

たことを特徴とする現像装置。

【請求項 3】

請求項 1 の現像装置において、
上記第 1 現像剤攪拌搬送部材の羽部のピッチが上記第 2 現像剤攪拌搬送部材の羽部のピッチよりも細かいことを特徴とする現像装置。

【請求項 4】

請求項 1 の現像装置において、
上記第 1 現像剤攪拌搬送部材の羽部に切り欠きを入れたことを特徴とする現像装置。

【請求項 5】

請求項 1 の現像装置において、
上記第 1 現像剤攪拌搬送部材に、該第一現像剤搬送部材の軸部に平行な板状部材を設けたことを特徴とする現像装置。

10

【請求項 6】

トナーとキャリアとを含む現像剤を担持する現像剤担持体と、
開口部を有し、現像剤を収容する現像剤収容部と、
該現像剤担持体上の現像剤担持量を規制する現像剤規制部材と、
回転することで該現像剤収容部内の現像剤を攪拌搬送し、該現像剤担持体に現像剤を供給するための第 1 現像剤攪拌搬送部材と、

回転することで該現像剤収容部内の現像剤を攪拌し、該第 1 現像剤攪拌搬送部材の現像剤搬送方向とは反対方向に現像剤を搬送する第 2 現像剤攪拌搬送部材と、

20

該第 1 現像剤攪拌搬送部材と該第 2 現像剤攪拌搬送部材との間を仕切り、該第 1 現像剤攪拌搬送部材及び該第 2 現像剤攪拌搬送部材の回転軸方向の両端部は該現像剤が通過可能な開口部となる仕切壁とを備える現像装置において、

上記第 1 現像剤攪拌搬送部材及び上記第 2 現像剤攪拌搬送部材は軸部と羽部からなる現像剤攪拌搬送部材であり、

該第 1 現像剤攪拌搬送部材の羽部が該第 2 現像剤攪拌部材の羽部よりも厚いことを特徴とする現像装置。

【請求項 7】

請求項 6 の現像装置において、
上記仕切壁で仕切られた空間のうち該第 1 現像剤攪拌搬送部材を備えた空間内の現像剤の嵩が、該第 2 現像剤攪拌搬送部材を備えた空間内の現像剤の嵩よりも高くなるようにしたことを特徴とする現像装置。

30

【請求項 8】

請求項 6 の現像装置において、
上記第 1 現像剤攪拌搬送部材の体積を上記第 2 現像剤攪拌搬送部材の体積よりも大きくしたことを特徴とする現像装置。

【請求項 9】

請求項 1 又は 6 の現像装置において、
前記現像剤規制部材が現像剤担持体の下方から前記現像剤担持体に対向するように伸びていることを特徴とする現像装置。

40

【請求項 10】

少なくとも、像担持体と該像担持体上の潜像を現像する現像手段とが一体的に支持され、画像形成装置本体に対して着脱自在に構成されたプロセスカートリッジにおいて、該現像手段として、請求項 1、2、3、4、5、6、7、8 または 9 に記載の現像装置を用いることを特徴とするプロセスカートリッジ。

【請求項 11】

像担持体表面を帯電させるための帯電手段と、
該像担持体上に静電潜像を形成するための潜像形成手段と、
該静電潜像を現像してトナー像化するための現像手段とを有する画像形成装置において、
該現像手段として請求項 1、2、3、4、5、6、7、8 または 9 に記載の現像装置、ま

50

たは請求項 10 に記載のプロセカートリッジを用い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、複写機、ファックス、プリンタ等に用いられる現像装置並びにこれを用いたプロセカートリッジ及び画像形成装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、現像剤攪拌搬送部材としての搬送スクリュを 2 本備え、2 本の搬送スクリュのうち何れか一方の上方に現像剤担持体としての現像ローラを配置した構成の 2 成分現像装置が良く知られている。

10

このような現像装置として、例えば特許文献 1 に記載の現像装置がある。特許文献 1 に記載の現像装置について図 16、図 17 及び図 18 を用いて説明する。現像装置 5 内に第 1 搬送スクリュ 55 と第 2 搬送スクリュ 56 とを有し、第 1 搬送スクリュ 55 の上方に現像ローラ 51 を配置している。第 1 搬送スクリュ 55 と第 2 搬送スクリュ 56 とは略同じ形状をしており、体積及び搬送速度も略等しいため、時間あたりの現像剤の搬送量も略等しい。現像装置 5 では、第 1 搬送スクリュ 55 と第 2 搬送スクリュ 56 との間を仕切る仕切壁 59 を設け、第 1 現像剤収容部 53 及び第 2 現像剤収容部 54 を形成している。

また、第 2 搬送スクリュの上方にはトナー補給口 61 があり、必要に応じてトナーの補給がなされる。仕切壁 59 の両端は開口部となっており、第 1 搬送スクリュ 55 と第 2 搬送スクリュ 56 とが現像剤を逆方向に搬送することで、現像剤は第 1 現像剤収容部 53 と第 2 現像剤収容部 54 とを循環するように搬送される。第 1 現像剤収容部 53 内の体積と第 2 現像剤収容部 54 内の体積とは略等しく、第 1 搬送スクリュ 55 と第 2 搬送スクリュ 56 とはその搬送量が略等しいため、第 1 現像剤収容部 53 内の現像剤の高と第 2 現像剤収容部 54 内の現像剤の高とは略等しくなっていた。

20

【0003】

【特許文献 1】特開 2004 - 077554 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

30

現像装置 5 では、第 1 搬送スクリュ 55 側の第 1 現像剤収容部 53 内の現像剤を現像ローラ 51 により汲み上げる。現像剤の安定した汲み上げ量を確保するためには第 1 現像剤収容部 53 内の現像剤はある程度、高が高くなる必要があり、図 17 に示すように現像剤が第 1 現像剤収容部 53 の上部まで現像剤が詰まっていることが好ましい。

しかしながら、第 1 現像剤収容部 53 内の現像剤の高と、第 2 現像剤収容部 54 内の現像剤の高は略等しい。よって、第 1 現像剤収容部 53 内の現像剤が容器の上部まで詰まっている状態のときは、第 2 現像剤収容部 54 内の現像剤も容器の上部まで詰まった状態となる。このように、第 2 現像剤収容部 54 内の現像剤が容器の上部まで詰まった状態であると、第 2 搬送スクリュ 56 が現像剤に埋まった状態になる。第 2 搬送スクリュ 56 が現像剤に埋まった状態だと、現像剤の上部は第 2 搬送スクリュ 56 の羽部による攪拌が行われにくい。そして、この状態で第 2 現像剤収容部 54 の上方からトナーが補給されると、現像剤の上面をトナーがすべるように移動し、十分に攪拌されていない状態で、第 1 現像剤収容部 53 に移動する。攪拌が十分に行われていない現像剤は帯電量不足の状態であるので、これが現像に用いられると、画像上の地汚れや現像位置でのトナー飛散が発生する恐れがあった。

40

【0005】

この帯電量不足の現像剤が生成されることに起因する地汚れやトナー飛散は図 18 のように、第 2 現像剤収容部 54 内の現像剤の高が低くなるように現像装置 5 内の現像剤量を少なくすることで防止することができる。しかし、第 2 現像剤収容部 54 内の現像剤の高が低くなるように現像剤量を少なくすると、第 1 現像剤収容部 53 内の現像剤の高も低く

50

なり、現像ローラ51により現像剤の汲み上げ量が不安定になる。具体的には、現像剤の嵩が低くなることにより、第1搬送スクリュ55の羽部の上部が現像剤の上面から出る。羽部が現像剤の上面から出た状態だと、羽部に押される部分の現像剤の嵩は高くなり、羽部の裏側の現像剤の嵩は低くなる。これにより、羽部の前後で現像ローラ51による現像剤の汲み上げ量に差が生じ、現像ローラ51上の現像剤の担持量にムラが生じる。この現像ローラ51の現像剤の汲み上げ量のムラは搬送スクリュピッチムラという異常画像となる。

なお、搬送スクリュピッチムラと同様の不具合は、現像剤搬送部材が搬送スクリュである場合に限らず、回転することで現像剤を搬送する現像剤搬送部材であれば、搬送部材ピッチムラとして現れる。

【0006】

本発明は、以上の問題に鑑みなされたものであり、その目的とするところは、2つの現像剤攪拌搬送部材と2つの現像剤収容部とを有する現像装置において、帯電量不足の現像剤が生成されることに起因する地汚れやトナー飛散を防止しつつ、画像上の搬送部材ピッチムラの発生を防止する現像装置、並びにこれを用いたプロセスカートリッジ及び画像形成装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記目的を達成するために、請求項1の発明は、トナーとキャリアとを含む現像剤を担持する現像剤担持体と、開口部を有し、現像剤を収容する現像剤収容部と、該現像剤担持体上の現像剤担持量を規制する現像剤規制部材と、回転することで該現像剤収容部内の現像剤を攪拌搬送し、該現像剤担持体に現像剤を供給するための第1現像剤攪拌搬送部材と、回転することで該現像剤収容部内の現像剤を攪拌し、該第1現像剤攪拌搬送部材の現像剤搬送方向とは反対方向に現像剤を搬送する第2現像剤攪拌搬送部材と、該第1現像剤攪拌搬送部材と該第2現像剤攪拌搬送部材との間を仕切り、該第1現像剤攪拌搬送部材及び該第2現像剤攪拌搬送部材の回転軸方向の両端部は該現像剤が通過可能な開口部となる仕切壁とを備える現像装置において、上記第1現像剤攪拌搬送部材及び上記第2現像剤攪拌搬送部材は軸部と羽部からなる現像剤攪拌搬送部材であり、該第1現像剤攪拌搬送部材の現像剤搬送速度を該第2現像剤攪拌搬送部材の現像剤搬送速度よりも遅くしたことを特徴とするものである。

また、請求項2の発明は、請求項1の現像装置において、上記仕切壁で仕切られた空間のうち該第1現像剤攪拌搬送部材を備えた空間内の現像剤の嵩が、該第2現像剤攪拌搬送部材を備えた空間内の現像剤の嵩よりも高くなるようにしたことを特徴とするものである。

また、請求項3の発明は、請求項1の現像装置において、上記第1現像剤攪拌搬送部材の羽部のピッチが上記第2現像剤攪拌搬送部材の羽部のピッチよりも細かいことを特徴とするものである。

また、請求項4の発明は、請求項1の現像装置において、上記第1現像剤攪拌搬送部材の羽部に切り欠きを入れたことを特徴とするものである。

また、請求項5の発明は、請求項1の現像装置において、上記第1現像剤攪拌搬送部材に、該第一現像剤搬送部材の軸部に平行な板状部材を設けたことを特徴とするものである。

また、請求項6の発明は、トナーとキャリアとを含む現像剤を担持する現像剤担持体と、開口部を有し、現像剤を収容する現像剤収容部と、該現像剤担持体上の現像剤担持量を規制する現像剤規制部材と、回転することで該現像剤収容部内の現像剤を攪拌搬送し、該現像剤担持体に現像剤を供給するための第1現像剤攪拌搬送部材と、回転することで該現像剤収容部内の現像剤を攪拌し、該第1現像剤攪拌搬送部材の現像剤搬送方向とは反対方向に現像剤を搬送する第2現像剤攪拌搬送部材と、該第1現像剤攪拌搬送部材と該第2現像剤攪拌搬送部材との間を仕切り、該第1現像剤攪拌搬送部材及び該第2現像剤攪拌搬送部材の回転軸方向の両端部は該現像剤が通過可能な開口部となる仕切壁とを備える現像装

10

20

30

40

50

置において、上記第1現像剤攪拌搬送部材及び上記第2現像剤攪拌搬送部材は軸部と羽部からなる現像剤攪拌搬送部材であり、該第1現像剤攪拌搬送部材の羽部が該第2現像剤攪拌部材の羽部よりも厚いことを特徴とするものである。

また、請求項7の発明は、請求項6の現像装置において、上記仕切壁で仕切られた空間のうち該第1現像剤攪拌搬送部材を備えた空間内の現像剤の嵩が、該第2現像剤攪拌搬送部材を備えた空間内の現像剤の嵩よりも高くなるようにしたことを特徴とするものである。

また、請求項8の発明は、請求項6の現像装置において、上記第1現像剤攪拌搬送部材の体積を上記第2現像剤攪拌搬送部材の体積よりも大きくしたことを特徴とするものである。

請求項9の発明は、請求項1又は6の現像装置において、前記現像剤規制部材が現像剤担持体の下方から前記現像剤担持体に対向するように伸びていることを特徴とするものである。

また、請求項10の発明は、少なくとも、像担持体と該像担持体上の潜像を現像する現像手段とが一体的に支持され、画像形成装置本体に対して着脱自在に構成されたプロセスカートリッジにおいて、該現像手段として、請求項1、2、3、4、5、6、7、8または9に記載の現像装置を用いることを特徴とするものである。

また、請求項11の発明は、像担持体表面を帯電させるための帯電手段と、該像担持体上に静電潜像を形成するための潜像形成手段と、該静電潜像を現像してトナー像化するための現像手段とを有する画像形成装置において、該現像手段として請求項1、2、3、4、5、6、7、8または9に記載の現像装置、または請求項10に記載のプロセスカートリッジを用いることを特徴とするものである。

【0008】

上記請求項1乃至8の現像装置並びに上記請求項9のプロセスカートリッジ及び上記請求項10の画像形成装置においては、現像剤担持体に現像剤を供給する第1現像剤収容部内の現像剤の嵩が、第2現像剤収容部内の現像剤の嵩よりも高くなるように構成している。これにより、現像剤担持体による現像剤の汲み上げ量を安定させるために第1現像剤収容部内の現像剤を収容部の上部まで詰めた状態にしても、第2現像剤収容部内の現像剤は収容部の上部まで詰まった状態にはならない。第1現像剤収容部内の現像剤を収容部の上部まで詰めた状態にすることで、画像上の搬送部材ピッチムラが生じることを防止することができる。さらに、第2現像剤収容部内の現像剤は収容部の上部まで詰まった状態にはならないので、現像剤を詰め込むことに起因する現像剤の帯電量不足が生じることを防止することができる。

【発明の効果】

【0009】

請求項1乃至10の発明によれば、現像剤の帯電量不足に起因する地汚れやトナー飛散を防止しつつ、画像上の搬送部材ピッチムラの発生を防止することができるという優れた効果がある。

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

〔実施形態1〕

以下、本発明を適用した画像形成装置の実施形態の一例（以下、本実施形態を「実施形態1」という。）として、電子写真方式のプリンタ（以下、単にプリンタ100という）について説明する。なお、作像部に関してはプロセスカートリッジとして説明する。

まず、プリンタ100の基本的な構成について説明する。図1は、プリンタ100の概略構成図である。図において、プリンタ100は、イエロー、マゼンタ、シアン、ブラック（以下、Y、M、C、Kと記す）のトナー像を生成するための4つのプロセスカートリッジ6 Y、M、C、Kを備えている。これらは、画像形成物質として、互いに異なる色のY、M、C、Kトナーを用いるが、それ以外は同様の構成になっており、寿命到達時に交換される。Yトナー像を生成するためのプロセスカートリッジ6 Yを例にすると、図2に

10

20

30

40

50

示すようにドラム状の像担持体としての感光体 1 Y、ドラムクリーニング装置 2 Y、除電装置（不図示）、帯電装置 4 Y、現像装置 5 Y等を備えている。このプロセスカートリッジ 6 Yは、プリンタ 100 本体に脱着可能であり、一度に消耗部品を交換できるようになっている。

【0011】

帯電装置 4 Yは、図示しない駆動手段によって図中時計回りに回転せしめられる感光体 1 Yの表面を一様に帯電せしめる。一様に帯電せしめられた感光体 1 Yの表面は、レーザ光 Lによって露光走査されてY用の静電潜像を担持する。このYの静電潜像は、Yトナーを用いる現像装置 5 YによってYトナー像に現像される。そして、中間転写ベルト 8上に中間転写される。ドラムクリーニング装置 2 Yは、中間転写工程を経た後の感光体 1 Y表面に残留したトナーを除去する。また除電装置は、クリーニング後の感光体 1 Yの残留電荷を除電する。この除電により、感光体 1 Yの表面が初期化されて次の画像形成に備えられる。他のプロセスカートリッジ 6 M、C、Kにおいても、同様にして感光体 1 M、C、K上にM、C、Kトナー像が形成され、中間転写ベルト 8上に中間転写される。

【0012】

先に示した図 1においてプロセスカートリッジ 6 Y、M、C、Kの図中下方には露光装置 7が配設されている。

潜像形成手段たる露光装置 7は、画像情報に基づいて発したレーザ光 Lを、プロセスカートリッジ 6 Y、M、C、Kにおけるそれぞれの感光体に照射して露光する。この露光により、感光体 1 Y、M、C、K上にY、M、C、K用の静電潜像が形成される。なお露光装置 7は、光源から発したレーザ光 Lを、モータによって回転駆動したポリゴンミラーで走査しながら、複数の光学レンズやミラーを介して感光体に照射するものである。

【0013】

露光装置 7の図中下側には、紙収容カセット 26、これらに組み込まれた給紙ローラ 27、レジストローラ対 28など有する給紙手段が配設されている。紙収容カセット 26は、記録体たる転写紙 Pが複数枚重ねて収納されており、それぞれの一番上の転写紙 Pには給紙ローラ 27が当接している。給紙ローラ 27が図示しない駆動手段によって図中反時計回りに回転せしめられると、一番上の転写紙 Pがレジストローラ対 28のローラ間に向けて給紙される。レジストローラ対 28は、転写紙 Pを挟み込むべく両ローラを回転駆動するが、挟み込んですぐに回転を一旦停止させる。そして、転写紙 Pを適切なタイミングで後述の 2次転写ニップに向けて送り出す。かかる構成の給紙手段においては、給紙ローラ 27と、タイミングローラ対たるレジストローラ対 28との組合せによって搬送手段が構成されている。この搬送手段は、転写紙 Pを収容手段たる紙収容カセット 26から後述の 2次転写ニップまで搬送するものである。

【0014】

プロセスカートリッジ 6 Y、M、C、Kの図中上方には、中間転写体たる中間転写ベルト 8を張架しながら無端移動せしめる中間転写ユニット 15が配設されている。この中間転写ユニット 15は、中間転写ベルト 8の他、4つの 1次転写バイアスローラ 9 Y、M、C、K、クリーニング装置 10などを備えている。また 2次転写バックアップローラ 12、クリーニングバックアップローラ 13、テンションローラ 14なども備えている。中間転写ベルト 8は、これら 3つのローラに張架されながら、少なくとも何れか 1つのローラの回転駆動によって図中反時計回りに無端移動せしめられる。1次転写バイアスローラ 9 Y、M、C、Kは、このように無端移動せしめられる中間転写ベルト 8を感光体 1 Y、M、C、Kとの間に挟み込んでそれぞれ 1次転写ニップを形成している。これらは中間転写ベルト 8の裏面（ループ内周面）にトナーとは逆極性（例えばプラス）の転写バイアスを印加する方式のものである。1次転写バイアスローラ 9 Y、M、C、Kを除くローラは、全て電氣的に接地されている。中間転写ベルト 8は、その無端移動に伴ってY、M、C、K用の 1次転写ニップを順次通過していく過程で、感光体 1 Y、M、C、K上のY、M、C、Kトナー像が重ね合わせて 1次転写される。これにより、中間転写ベルト 8上に 4色重ね合わせトナー像（以下、4色トナー像という）が形成される。

【 0 0 1 5 】

2次転写バックアップローラ12は、2次転写ローラ19との間に中間転写ベルト8を挟み込んで2次転写ニップを形成している。中間転写ベルト8上に形成された4色トナー像は、この2次転写ニップで転写紙Pに転写される。2次転写ニップを通過した後の中間転写ベルト8には、転写紙Pに転写されなかった転写残トナーが付着している。これは、クリーニング装置10によってクリーニングされる。

【 0 0 1 6 】

2次転写ニップにおいては、転写紙Pが互いに順方向に表面移動する中間転写ベルト8と2次転写ローラ19との間に挟まれて、レジストローラ対28側とは反対方向に搬送される。2次転写ニップから送り出された転写紙Pは、定着装置20のローラ間を通過する際に熱と圧力とにより、表面に転写された4色トナー像が定着される。その後、転写紙Pは、排紙ローラ対29のローラ間を経て機外へと排出される。プリンタ本体の上面には、スタック部30が形成されており、排紙ローラ対29によって機外に排出された転写紙Pは、このスタック部30に順次スタックされる。

【 0 0 1 7 】

先に示した図1において、中間転写ユニット15と、これよりも上方にあるスタック部30との間には、ボトル収容器31が配設されている。このボトル収容器31は、Y、M、C、Kトナーを収容する現像剤収容器としてのトナーボトル32 Y、M、C、Kを収容している。トナーボトル32 Y、M、C、Kは、ボトル収容器31上にトナー各色毎に上から置くようにして設置する。トナーボトル32 Y、M、C、K内のY、M、C、Kトナーは、それぞれ後述するトナー補給装置により、プロセスカートリッジ6 Y、M、C、Kの現像装置に適宜補給される。これらのトナーボトル32 Y、M、C、Kと、プロセスカートリッジ6 Y、M、C、Kとはそれぞれ独立してプリンタ100本体に脱着可能である。

【 0 0 1 8 】

図3は、トナーボトル32 Yから現像装置5 Yにトナーを補給するトナー補給装置40 Yの斜視図である。プリンタ100本体でのトナーボトル32 Yのセット位置の下方には、トナーボトル32 Y内のイエロートナーを現像装置5 Yに供給するトナー補給装置40 Yを設けている。図3では、プロセスカートリッジ6 Yの現像装置5 Yの部分のみ描いている。プロセスカートリッジ6 Yを図中矢印 方向にスライドさせて、プロセスカートリッジ6 Yをプリンタ100本体にセットすることで、トナーを現像装置5 Yに搬送する搬送パイプ43 Yの先端と現像装置5 Yのトナー補給部58 Yとが係合する。

トナーボトル32 Y内に充填されたニュートナーは、トナー補給装置40 Yのトナーホッパー部48 Yに補給される。トナーホッパー部48 Yに貯められたトナーは、現像装置5 Y内にあるトナー検知手段(不図示)により現像装置5 Y内のトナー濃度が低いと判断されたときに、現像装置5 Yへ補給される。現像装置5 Yへ補給されるトナーは、トナーホッパー部48 Yから搬送パイプ43 Yを通り、搬送パイプ43 Yの開口部45 Yから現像装置側のトナー補給口61 Yに供給される。

【 0 0 1 9 】

次に、プロセスカートリッジ6 Y内の現像装置5 Yの構成について説明する。図4は、現像装置5 Yを感光体1の軸方向から見た拡大断面図であり、図5は、現像装置5 Yの上部カバー70 Yを外した状態の斜視図である。さらに、図6は図5の状態から現像ローラ51 Y及び枠部材71 Yを取り外した状態の現像装置5 Yの斜視図である。

現像装置5 Yは、そのケーシングの開口から現像剤担持体としての現像ローラ51 Yが部分的に露出している。この現像ローラ51 Yは、5つの磁石P₁、P₂、P₃、P₄及びP₅を備えた磁界発生手段としてのマグネットローラと、その周りを同軸回転する現像スリーブとから構成されている。磁石P₁、P₂、P₃、P₄及びP₅は、磁石P₃と磁石P₄とが同極性の磁界を発生させる向きに設置されており、他は隣り合う磁石が異なる極性の磁界を発生させる向きに設置されている。また、磁石P₅の現像スリーブ表面移動方向下流側と対向する位置には、現像剤の層厚を規制する現像剤規制部材としての現像ド

10

20

30

40

50

クタ5 2 Yが設けてある。

現像ローラ5 1 Yの下方には、現像剤を収容する現像剤収容部があり、仕切壁5 9 Yによって、現像ローラ5 1 Y側の第1現像剤収容部5 3 Yと第2現像剤収容部5 4 Yとに仕切られている。そして、第1現像剤収容部5 3 Yには第1現像剤攪拌搬送部材としての第1搬送スクリュ5 5 Yを備え、第2現像剤収容部5 4 Yには第2現像剤攪拌搬送部材としての第2搬送スクリュ5 6 Yを備えている。なお、第1搬送スクリュ5 5 Y及び第2搬送スクリュ5 6 Yは軸部と羽部からなるスクリュ形状である。

現像ローラ5 1 Yと第1搬送スクリュ5 5 Yとの間には、現像剤が通過する連通口7 2 Yを有する枠部材7 1 Yを備えている。現像剤収容部を仕切る仕切壁5 9 Yは現像剤収容部の両端部で現像剤が通過可能となっており、第1開口部5 9 Y aと第2開口部5 9 Y bとを形成している。

実施形態1の現像装置5 Yでは、トナーとキャリアとからなる二成分現像剤を使用しているが、キャリアを含まない一成分現像剤を使用してもよい。

現像装置5 Yは現像剤としてトナーとキャリアとをあらかじめ内部に収容しており、現像により消費されたトナーは、図3に示したトナー収容器としてのトナーボトル3 2 Yからトナーの補給を受けてこれを内部に収容している。

【0020】

次に現像装置5 Yの動作について説明する。

トナーボトル3 2 Yから現像装置5 Yに補給されるトナーは、図5及び6中の破線で示したトナー補給口6 1 Yから現像装置5 Y内に補給がなされる。現像装置5 Yの第2現像剤収容部5 4 Yに補給されたトナーは第2搬送スクリュ5 6 Yによってキャリアと攪拌される。第2現像剤収容部5 4 Y内のトナーとキャリアからなる現像剤は第2搬送スクリュ5 6 Yにより攪拌されながら図中矢印B方向に搬送される。第2搬送スクリュ5 6 Yに搬送され、第2現像剤収容部5 4 Yの端部に達した現像剤は、第1開口部5 9 Y aを通過し、第1現像剤収容部5 3 Yへと移動する。第1現像剤収容部5 3 Y内の現像剤は第1搬送スクリュ5 5 Yにより攪拌されながら図中矢印A方向に搬送され、第1現像剤収容部5 3 Yの端部に達すると、第2開口部5 9 Y bを通過して第2現像剤収容部5 4 Yへと移動する。このように現像剤は第1搬送スクリュ5 5 Y及び第2搬送スクリュ5 6 Yによって、現像装置5 Y内を循環している。

【0021】

第1現像剤収容部5 3 Y内で第1搬送スクリュ5 5 Yにより攪拌・搬送される現像剤のうち、現像ローラ5 1 Yに引き寄せられた現像剤が現像ローラ5 1 Y上に担持される。現像剤中のキャリアは、マグネットローラの磁石 P_4 または P_5 が発生させる磁力により現像ローラ5 1 Yにひきつけられ、現像ローラ5 1 Y上に担持される。また、現像剤中のトナーは攪拌されることでキャリアとは逆極性に帯電し、キャリアとの間には静電力が働くため、キャリアとともに現像ローラ5 1 Y上に担持される。現像ローラ5 1 Yに担持された現像剤は、現像ドクタ5 2 Yと現像ローラ5 1 Yの表面との間の隙間(ドクタギャップ)を通過することで層厚が規制される。そして、層厚が規制された現像剤は、感光体1と対向する現像領域に搬送されると、マグネットローラの磁石 P_1 が発生させる磁力により現像ローラ5 1 Y上に穂立ちした状態となる。

ここで、現像ローラ5 1 Yは、現像領域において感光体1 Yの表面よりも速い線速で同方向に表面移動する。そして、現像ローラ5 1 Y上に穂立ちしたキャリアは、感光体1 Yの表面を摺擦しながら、キャリア表面に付着したトナーを感光体1 Yの表面に供給する。このとき、現像ローラ5 1 Yには、図示しない電源から現像バイアスが印加され、これにより現像領域には現像電界が形成される。そして、感光体1 Y上の静電潜像と現像ローラ5 1 Yとの間では、現像ローラ5 1 Y上のトナーに静電潜像側に向かう静電力が働くことになる。これにより、現像ローラ5 1 Y上のトナーは、感光体1 Y上の静電潜像に付着することになる。この付着によって感光体1 Y上の静電潜像は、それぞれ対応する色のトナー像に現像される。また、本実施形態では、現像ローラ5 1 Yは、クラッチを介して駆動装置に接続されており、そのクラッチによって、現像ローラ5 1 Yの回転を一時停止する

ことができる構成となっている。

【 0 0 2 2 】

図 1 6、1 7 及び 1 8 を用いて説明した、従来の現像装置 5 では、先に述べたように、帯電量不足の現像剤が生成されることと、スクリュピッチムラが生じることとの両方を防止することは困難であった。

また、現像装置 5 は現像剤収容部を形成するケーシングとその上方から蓋をするケーシングとからなっており、第 2 現像剤収容部 5 4 側の 2 つのケーシングの境目は、第 1 現像剤収容部 5 3 側よりも低い位置にある。このような現像装置 5 で、スクリュピッチムラが発生することを防止するために第 1 現像剤収容部 5 3 と第 2 現像剤収容部 5 4 とに現像剤が詰まった状態にすると、2 つのケーシングの第 2 現像剤収容部 5 4 側の境目の隙間から現像剤が外部に洩れる現像剤飛散が生じる恐れがあった。

10

さらに、第 1 現像剤収容部 5 3 及び第 2 現像剤収容部 5 4 を、ともに現像剤が上部まで詰まった状態にするため、あらかじめ多くのキャリアを含んだ現像剤を現像装置内にいれておく必要があった。そして、第 2 現像剤収容部 5 4 まで現像剤が詰まった状態だと、第 2 搬送スクリュ 5 6 にかかるトルクは大きくなり、第 2 搬送スクリュ 5 6 を回転させるモータやギアはそのトルクに耐えうるものである必要があった。

【 0 0 2 3 】

そこで、実施形態 1 では帯電量不足の現像剤の生成と搬送スクリュピッチムラとの両方を防止するために、第 1 搬送スクリュ 5 5 Y の体積を第 2 搬送スクリュ 5 6 Y の体積よりも大きくしている。このように第 2 搬送スクリュ 5 6 Y の体積に比べて第 1 搬送スクリュ 5 5 Y の体積が大きい 2 つの搬送スクリュを用いた現像装置 5 Y を軸方向から見た断面図を図 7 に示す。第 2 搬送スクリュ 5 6 Y の体積よりも第 1 搬送スクリュ 5 5 Y の体積を大きくすることで、第 1 現像剤収容部 5 3 Y 内の現像剤を収容する空間が第 2 現像剤収容部 5 4 Y 内の現像剤を収容する空間よりも狭くなる。現像剤を収容する空間が狭くなると現像剤の嵩が高くなり、図 7 に示すように第 1 現像剤収容部 5 3 Y 内の現像剤の嵩が第 2 現像剤収容部 5 4 Y 内の現像剤の嵩よりも高くなる。

20

これにより、現像ローラ 5 1 Y による現像剤の汲み上げ量を安定させるために第 1 現像剤収容部 5 3 Y 内の現像剤を収容部の上部まで詰めた状態にしても、第 2 現像剤収容部 5 4 Y 内の現像剤は収容部の上部まで詰まった状態にはならない。

第 1 現像剤収容部 5 3 Y 内の現像剤を収容部の上部まで詰めた状態にすることで、現像ローラ 5 1 Y による現像剤の汲み上げ量が安定し、画像上の搬送スクリュピッチムラが生じること防止することができる。

30

一方、第 2 現像剤収容部 5 4 Y 内の現像剤は収容部の上部まで詰まった状態にはないので、第 2 搬送スクリュ 5 6 Y の上部が現像剤の表面から出た状態になり、第 2 現像剤収容部 5 4 Y での現像剤の攪拌が十分になされ帯電量不足の現像剤が発生することを防止することができる。これにより、帯電不足のトナーが現像に用いられることによる、画像上の地汚れや現像位置でのトナー飛散の発生を防止することができる。

また、第 2 現像剤収容部 5 4 Y に現像剤を詰め込むことに起因するケーシングの隙間からの現像剤飛散を防止することができる。

さらに、従来よりも現像装置 5 Y 内の現像剤量を削減することができ、第 2 搬送スクリュ 5 6 Y の回転トルクの上昇を抑制することができる。また、現像装置 5 Y 内の現像剤量を削減することで、使用する現像剤が少なくなった分コストを削減することができる。

40

【 0 0 2 4 】

なお、現像装置 5 Y をプリンタ 1 0 0 本体にセットした当初は、第 1 現像剤収容部 5 3 Y 内の現像剤と第 2 現像剤収容部 5 4 Y 内の現像剤との嵩は略同じ高さである。第 1 現像剤収容部 5 3 Y の方が現像剤を収容できる体積が少ないため現像剤量も少ない状態である。そして、嵩の高さが同じ状態だと第 1 開口部 5 9 Y a を通過する現像剤量が第 2 開口部 5 9 Y b を通過する現像剤量よりも多いため、第 1 現像剤収容部 5 3 Y 内の現像剤量が増加する。第 1 現像剤収容部 5 3 Y 内の現像剤量が増加すると、第 1 現像剤収容部 5 3 Y 内の現像剤の嵩が高くなり、第 2 開口部 5 9 Y b を通過する現像剤量も増加する。そして、

50

第2開口部59Ybを時間あたりに通過する現像剤量と第1開口部59Yaを時間あたりに通過する現像剤量とが略等しくなった状態で、2つの現像剤収容部内の現像剤量は安定する。このように現像剤量が安定すると図7の状態となる。

【0025】

第1搬送スクリュ55Yと第2搬送スクリュ56Yとの現像剤の搬送量の差が大きいと、第1搬送スクリュ55Yが搬送する始点、つまり、第1開口部59Ya付近に現像剤が溜まってしまい、現像装置端部で一時的に現像剤量が増しての嵩が高くなることがある。現像装置端部で現像剤の嵩が増すと、現像ローラ51Yの端部と現像装置5Yのケース部材との隙間に現像剤が入り込み、現像ローラ51Yの回転をロックしたり、外部に現像剤が洩れたりする恐れがある。しかし、現像装置5Yでは連通口72Yを有する枠部材71Yを設け、第1開口部59Yaの上部を塞いだ状態となっている。これにより、現像装置端部で一時的に現像剤量が増して嵩が高くなったとしても、現像剤が現像ローラ51Yの端部に達することを防止することができる。

10

【0026】

[実施例1]

以下、第1搬送スクリュ55Yの体積を第2搬送スクリュ56Yの体積よりも大きくする具体的な構成の実施例1について説明する。

図8は現像装置5Yに用いる実施例1の第1搬送スクリュ55Yと第2搬送スクリュ56Yとの斜視図である。図8に示すように現像装置5Yで用いる第1搬送スクリュ55Yは、第2搬送スクリュ56Yよりも軸径を大きくし、その体積を大きくしている。具体的には第2搬送スクリュ56Yとして軸径が5.0[mm]のスクリュ部材を用い、第1搬送スクリュ55Yとして軸径が7.0[mm]のスクリュ部材を用いた。第1搬送スクリュ55Yの軸径を大きくした点以外、羽部のスクリュピッチ幅やスクリュの回転速度等は第2搬送スクリュ56Yと同じである。

20

なお、本発明者らは第1搬送スクリュ55Yの軸径を、5.0[mm]、6.0[mm]、7.0[mm]、8.0[mm]の4種について比較、検討した。従来の軸径5.0[mm]に対して、第1搬送スクリュ55Yの軸径を6.0[mm]、7.0[mm]と大きくすることで、スクリュピッチムラの発生が改善した。しかし、軸径を8.0[mm]とすると第1現像剤収容部53Y内の現像剤量が多くなりすぎ、スクリュの回転がロックされた。よって、スクリュピッチムラの発生が改善した6.0[mm]と7.0[mm]のうち、より改善が見られた軸径7.0[mm]を採用した。

30

上述のように、第1搬送スクリュ55Yの軸径を第2搬送スクリュ56Yの軸径よりも大きくすることで、第1搬送スクリュ55Yの体積を第2搬送スクリュ56Yの体積よりも大きくすることができる。そして、図7に示すように、第2現像剤収容部54Y内の現像剤の嵩に比べて、第1現像剤収容部53Y内の現像剤の嵩が高くなることことができる。これにより、帯電量不足の現像剤の生成を防止しつつ、画像上の搬送スクリュピッチムラの発生を防止することが可能になる。

【0027】

[実施例2]

次に、第1搬送スクリュ55Yの体積を第2搬送スクリュ56Yの体積よりも大きくする具体的な構成の実施例2について説明する。

40

図9は現像装置5Yに用いる実施例2の第1搬送スクリュ55Yと第2搬送スクリュ56Yとの斜視図である。図9に示すように現像装置5Yで用いる第1搬送スクリュ55Yは、第2搬送スクリュ56Yよりも羽部を厚くし、その体積を大きくしている。なお、搬送スクリュの軸径の大きさや羽部のピッチ幅等、羽部の厚さが異なる点以外は第1搬送スクリュ55Yと第2搬送スクリュ56Yとは略同じ形状である。

第1搬送スクリュ55Yの羽部を第2搬送スクリュ56Yの羽部よりも大きくすることで、第1搬送スクリュ55Yの体積を第2搬送スクリュ56Yの体積よりも大きくすることができる。そして、図7に示すように、第2現像剤収容部54Y内の現像剤の嵩に比べて、第1現像剤収容部53Y内の現像剤の嵩が高くなることことができる。これにより、帯電量

50

不足の現像剤の生成を防止しつつ、画像上の搬送スクリュピッチムラの発生を防止することが可能になる。

【0028】

[実施例3]

次に、第1搬送スクリュ55Yの体積を第2搬送スクリュ56Yの体積よりも大きくする具体的な構成の実施例3について説明する。

図10は現像装置5Yに用いる実施例3の第1搬送スクリュ55Yと第2搬送スクリュ56Yとの斜視図である。図10に示すように現像装置5Yで用いる第1搬送スクリュ55Yは、第2搬送スクリュ56Yよりも羽部の枚数を多くし、その体積を大きくしている。具体的には第2搬送スクリュ56Yでは一枚の羽部が軸部に巻きついた形状であるのに対して、第1搬送スクリュ55Yでは2枚の羽部が軸部に巻きついた形状となっている。なお、搬送スクリュの軸径の大きさや羽部のピッチ幅、羽部の厚さ等、羽部の枚数が異なる点以外は第1搬送スクリュ55Yと第2搬送スクリュ56Yとは略同じ形状である。

第1搬送スクリュ55Yの羽部の枚数を第2搬送スクリュ56Yの羽部の枚数よりも多くすることで、第1搬送スクリュ55Yの体積を第2搬送スクリュ56Yの体積よりも大きくすることができる。そして、図7に示すように、第2現像剤収容部54Y内の現像剤の高に比べて、第1現像剤収容部53Y内の現像剤の高が高くすることができる。これにより、帯電量不足の現像剤の生成を防止しつつ、画像上の搬送スクリュピッチムラの発生を防止することが可能になる。

【0029】

上述の実施例1、2及び3では、イエロートナーを使用する現像装置5Yについてのみ述べたが、他の色を使用する現像装置5M、C及びKはトナーの色が異なる点以外は現像装置5Yと同じ構成である。よって、実施例1、2及び3で説明した搬送スクリュは現像装置5M、C及びKについても適用可能である。

【0030】

以上、実施形態1の現像装置5Yによれば、第1搬送スクリュ55Yの体積を第2搬送スクリュ56Yの体積よりも大きくすることにより、現像ローラ51Yに現像剤を供給する第1現像剤収容部53Y内の現像剤の高が、上部よりトナーの補給を受ける第2現像剤収容部54Y内の現像剤の高よりも高くなる。これにより、現像ローラ51Yによる現像剤の汲み上げ量を安定させるために第1現像剤収容部53Y内の現像剤を収容部の上部まで詰めた状態にしても、第2現像剤収容部54Y内の現像剤は収容部の上部まで詰まった状態にはならない。第1現像剤収容部53Y内の現像剤を収容部の上部まで詰めた状態にすることで、画像上の搬送スクリュピッチムラが生じること防止することができる。さらに、第2現像剤収容部54Y内の現像剤は収容部の上部まで詰まった状態にはないので、第2搬送スクリュ56Yの上部が現像剤の表面から出た状態になり、第2現像剤収容部54Yでの現像剤の攪拌が十分になされ帯電量不足の現像剤が発生することを防止することができる。このように、現像装置5Yを用いることにより、帯電量不足の現像剤の生成に起因する地汚れやトナー飛散を防止しつつ、画像上の搬送スクリュピッチムラの発生を防止することができる。

また、現像剤を詰め込むことに起因する隙間からの現像剤飛散が生じること防止することができることで、異常画像の発生を防止できるとともに、機内が汚れることを防止することができる。機内が汚れることを防止できることにより、消耗品交換時にユーザーの手を汚すことがなくなり、消耗品交換時、ユーザーに不快感を与えることを防止できる。

従来よりも現像装置5Y内の現像剤量を削減することができ、第2搬送スクリュ56Yの回転トルクを軽減できるため、駆動部の磨耗を少なくすることができる。これにより、装置が故障し難くなり、装置寿命が長くなる。

特に、第1搬送スクリュ55Yの軸部の軸径を第2搬送スクリュ56Yの軸部の軸径よりも大きくすることにより、第1搬送スクリュ55Yの体積を第2搬送スクリュ56Yの体積よりも大きくすることができる。

また、第1搬送スクリュ55Yの羽部を第2搬送スクリュ56Yの羽部よりも厚くする

ことにより、第1搬送スクリュ55Yの体積を第2搬送スクリュ56Yの体積よりも大きくすることができる。

さらに、第1搬送スクリュ55Yの羽部の枚数を第2搬送スクリュ56Yの羽部の枚数よりも多くすることにより、第1搬送スクリュ55Yの体積を第2搬送スクリュ56Yの体積よりも大きくすることができる。

また、第1搬送スクリュ55Yの体積を大きくすることによって、第1搬送スクリュ55Yの強度が上がる。さらに、何れの実施例においても従来よりも第1搬送スクリュ55Yの断面積を大きくしているため、回転による振れが少なくなり、振れ精度の向上を図ることができる。

また、現像装置5Yは少なくとも感光体1Yとともにプロセスカートリッジ6Yとして、プリンタ100本体に脱着可能であり、一度に消耗部品を交換できるようになっている。これにより、帯電量不足の現像剤の生成を防止しつつ、画像上の搬送スクリュピッチムラの発生を防止することができるプロセスカートリッジを提供することができる。

また、プリンタ100は現像装置5Y及びこれと同様の構成を有する現像装置5M、C、K備えることにより、帯電量不足の現像剤の生成を防止しつつ、画像上の搬送スクリュピッチムラの発生を防止することができる画像形成装置を提供することができる。

【0031】

[変形例1]

実施形態1では、第2搬送スクリュ56Yの体積よりも第1搬送スクリュ55Yの体積を大きくすることで、第1現像剤収容部53Y内の現像剤を収容する空間を、第2現像剤収容部54Y内の現像剤を収容する空間よりも狭くしている。現像剤を収容する空間が狭くなることで現像剤の嵩が高くなり、図7に示すように第1現像剤収容部53Y内の現像剤の嵩が第2現像剤収容部54Y内の現像剤の嵩よりも高くすることができた。第1現像剤収容部53Y内の現像剤を収容する空間を第2現像剤収容部54Y内の現像剤を収容する空間よりも狭くする構成としては、これに限るものではない。

以下、第1現像剤収容部53Yの容積を第2現像剤収容部54Yの容積よりも小さくすることで、第1現像剤収容部53Y内の現像剤を収容する空間を第2現像剤収容部54Y内の現像剤を収容する空間よりも狭くする変形例1の構成について説明する。

【0032】

図11は変形例1に係る現像装置5Yの搬送スクリュの軸方向から見た断面図である。図11に示すように第1現像剤収容部53Yの容積を第2現像剤収容部54Yの容積よりも小さくしている。第1現像剤収容部53Yの容積を小さくすることにより、現像ローラ51Yによる現像剤の汲み上げ量を安定させるために第1現像剤収容部53Y内の現像剤を収容部の上部まで詰めた状態にしても、第2現像剤収容部54Y内の現像剤は収容部の上部まで詰まった状態にはならない。

第1現像剤収容部53Y内の現像剤を収容部の上部まで詰めた状態にすることで、現像ローラ51Yによる現像剤の汲み上げ量が安定し、画像上の搬送スクリュピッチムラが生じること防止することができる。

一方、第2現像剤収容部54Y内の現像剤は収容部の上部まで詰まった状態にはならないので、第2搬送スクリュ56Yの上部が現像剤の表面から出た状態になり、第2現像剤収容部54Yでの現像剤の攪拌が十分になされ帯電量不足の現像剤が発生することを防止することができる。

以上、変形例1の現像装置5Yにおいても実施形態1と同様に、帯電量不足の現像剤の生成に起因する地汚れやトナー飛散を防止しつつ、画像上の搬送スクリュピッチムラの発生を防止することができる。

【0033】

[実施形態2]

上述の実施形態1では、第2搬送スクリュ56Yの体積よりも第1搬送スクリュ55Yの体積を大きくすることで、第1現像剤収容部53Y内の現像剤を収容する空間を、第2現像剤収容部54Y内の現像剤を収容する空間よりも狭くしている。現像剤を収容する空

10

20

30

40

50

間を狭くすることで現像剤の嵩が高くなり、図7に示すように第1現像剤収容部53Y内の現像剤の嵩が第2現像剤収容部54Y内の現像剤の嵩よりも高くすることができる。

図7に示すように第1現像剤収容部53Y内の現像剤の嵩が第2現像剤収容部54Y内の現像剤の嵩よりも高くするために、第2現像剤収容部54Y内での現像剤の移動速度に比べて、第1現像剤収容部53Yでの現像剤の移動速度を遅くしてもよい。以下、実施形態2として、第1搬送スクリュ55Yの搬送速度を第2搬送スクリュ56Yの搬送速度よりも遅くした構成について説明する。なお、実施形態2に係るプリンタに係る基本構成は、実施形態1のものと同様であり、現像装置内の搬送スクリュの形状が異なる点で相違する。実施形態1と共通する点についての説明は省略し、その相違点について説明する。

【0034】

第1搬送スクリュ55Yの搬送速度を遅くした現像装置5Yをプリンタ100本体にセットした当初は、第1現像剤収容部53Y内の現像剤と第2現像剤収容部54Y内の現像剤との嵩は略同じ高さであり、現像剤量も略同じである。この状態で現像装置5Yを駆動させると、第2搬送スクリュ56Yの搬送速度に比べて第1搬送スクリュ55Yの搬送速度が遅いため、第1開口部59Yaを通過する現像剤量が第2開口部59Ybを通過する現像剤量よりも多く、第1現像剤収容部53Y内の現像剤量が増加する。第1現像剤収容部53Y内の現像剤量が増加すると、第1現像剤収容部53Y内の現像剤の嵩が高くなり、時間あたりに第2開口部59Ybを通過する現像剤量は増加する。一方、第1開口部59Yaを通過する現像剤量が第2開口部59Ybを通過する現像剤量よりも多い状態では、第2現像剤収容部54Y内の現像剤は減少し、時間あたりに第1開口部59Yaを通過する現像剤量は減少する。そして、第2開口部59Ybを時間あたりに通過する現像剤量と第1開口部59Yaを時間あたりに通過する現像剤量とが略等しくなった状態で、2つの現像剤収容部内の現像剤量は安定する。このように2つの現像剤収容部内の現像剤量が安定すると図7の状態となる。

【0035】

上述のように、第1搬送スクリュ55Yの搬送速度を第2搬送スクリュ56Yの搬送速度よりも遅くすることで、第1現像剤収容部53Y内の現像剤の嵩が第2現像剤収容部54Y内の現像剤の嵩よりも高くなり、実施形態1と同様に図7で示す状態となる。これにより、現像ローラ51Yによる現像剤の汲み上げ量を安定させるために第1現像剤収容部53Y内の現像剤を収容部の上部まで詰めた状態にしても、第2現像剤収容部54Y内の現像剤は収容部の上部まで詰まった状態にはならない。

第1現像剤収容部53Y内の現像剤を収容部の上部まで詰めた状態にすることで、現像ローラ51Yによる現像剤の汲み上げ量が安定し、画像上の搬送スクリュピッチムラが生じること防止することができる。

一方、第2現像剤収容部54Y内の現像剤は収容部の上部まで詰まった状態にはないので、第2搬送スクリュ56Yの上部が現像剤の表面から出た状態になり、第2現像剤収容部54Yでの現像剤の攪拌が十分になされ帯電量不足の現像剤が発生することを防止することができる。

【0036】

[実施例4]

以下、実施例4として、第1搬送スクリュ55Yの搬送速度を第2搬送スクリュ56Yの搬送速度よりも遅くする1つ目の具体的な構成について説明する。

図12は現像装置5Yに用いる実施例4の第1搬送スクリュ55Yと第2搬送スクリュ56Yとの斜視図である。図12に示すように現像装置5Yで用いる第1搬送スクリュ55Yは軸部に巻きついた状態の羽部のスクリュピッチ幅を、第2搬送スクリュ56Yの羽部のスクリュピッチ幅よりも細かくしている。搬送スクリュのスクリュピッチ幅を細かくすると、搬送スクリュが一回転する間に現像剤を搬送する距離が短くなる。よって、第1搬送スクリュ55Yと第2搬送スクリュ56Yとが同じ回転速度の場合、第1搬送スクリュ55Yの搬送速度は第2搬送スクリュ56Yの搬送速度よりも遅くなる。

上述のように、第1搬送スクリュ55Yの羽部のスクリュピッチを第2搬送スクリュ5

10

20

30

40

50

6 Yの羽部のスクリュピッチよりも細かくすることで、第1搬送スクリュ55 Yの搬送速度を第2搬送スクリュ56 Yの搬送速度よりも遅くすることができる。そして、図7に示すように、第2現像剤収容部54 Y内の現像剤の嵩に比べて、第1現像剤収容部53 Y内の現像剤の嵩が高くすることができる。これにより、帯電量不足の現像剤が生成されることに起因する地汚れやトナー飛散を防止しつつ、画像上の搬送スクリュピッチムラの発生を防止することが可能になる。

【0037】

[実施例5]

以下、実施例5として、第1搬送スクリュ55 Yの搬送速度を第2搬送スクリュ56 Yの搬送速度よりも遅くする2つ目の具体的な構成について説明する。

図13は現像装置5 Yに用いる実施例5の第1搬送スクリュ55 Yと第2搬送スクリュ56 Yとの斜視図である。図13に示すように現像装置5 Yで用いる第1搬送スクリュ55 Yには羽部に切り欠き55 Y aを入れている。搬送スクリュに切り欠きを入れることにより、搬送スクリュの回転により羽部に押し、搬送スクリュの軸方向に移動する現像剤の1部が切り欠き55 Y aから抜けて搬送効率が落ちる状態となる。よって、第1搬送スクリュ55 Yと第2搬送スクリュ56 Yとが同じ回転速度の場合、第1搬送スクリュ55 Yの搬送速度は第2搬送スクリュ56 Yの搬送速度よりも遅くなる。

上述のように、第1搬送スクリュ55 Yの羽部に切り欠き55 Y aを入れることにより、第1搬送スクリュ55 Yの搬送速度を第2搬送スクリュ56 Yの搬送速度よりも遅くすることができる。そして、図7に示すように、第2現像剤収容部54 Y内の現像剤の嵩に比べて、第1現像剤収容部53 Y内の現像剤の嵩が高くすることができる。これにより、帯電量不足の現像剤が生成されることに起因する地汚れやトナー飛散を防止しつつ、画像上の搬送スクリュピッチムラの発生を防止することが可能になる。

【0038】

[実施例6]

以下、実施例6として、第1搬送スクリュ55 Yの搬送速度を第2搬送スクリュ56 Yの搬送速度よりも遅くする3つ目の具体的な構成について説明する。

図14は現像装置5 Yに用いる実施例6の第1搬送スクリュ55 Yと第2搬送スクリュ56 Yとの斜視図である。図14に示すように現像装置5 Yで用いる第1搬送スクリュ55 Yにはその軸部に軸方向に平行な板状部材であるリブ55 Y bを設けた構成である。搬送スクリュにリブ55 Y bを設けることにより、搬送スクリュの回転により羽部に押し、軸方向に移動する現像剤に対してリブにより、回転方向に移動する力が加わり、軸方向への搬送効率が落ちる状態となる。よって、第1搬送スクリュ55 Yと第2搬送スクリュ56 Yとが同じ回転速度の場合、第1搬送スクリュ55 Yの搬送速度は第2搬送スクリュ56 Yの搬送速度よりも遅くなる。

上述のように、第1搬送スクリュ55 Yの軸部にリブ55 Y bを設けるとにより、第1搬送スクリュ55 Yの搬送速度を第2搬送スクリュ56 Yの搬送速度よりも遅くすることができる。そして、図7に示すように、第2現像剤収容部54 Y内の現像剤の嵩に比べて、第1現像剤収容部53 Y内の現像剤の嵩が高くすることができる。これにより、帯電量不足の現像剤が生成されることに起因する地汚れやトナー飛散を防止しつつ、画像上の搬送スクリュピッチムラの発生を防止することが可能になる。

【0039】

上述の実施例4、5及び6では、イエロートナーを使用する現像装置5 Yについてのみ述べたが、他の色を使用する現像装置5 M、C及びKはトナーの色が異なる点以外は現像装置5 Yと同じ構成である。よって、実施例4、5及び6で説明した搬送スクリュは現像装置5 M、C及びKについても適用可能である。

なお、実施例4及び6の構成は、第1搬送スクリュ55 Yの搬送速度を遅くするだけでなく、第2搬送スクリュ56 Yに比べて第1搬送スクリュ55 Yの体積を大きくしている。これにより、実施形態1と同様の作用も得られていると考えられる。

【0040】

10

20

30

40

50

以上、実施形態2の現像装置5 Yによれば、第1搬送スクリュ5 5 Yの搬送速度を第2搬送スクリュ5 6 Yの搬送速度よりも遅くすることにより、現像ローラ5 1 Yに現像剤を供給する第1現像剤収容部5 3 Y内の現像剤の嵩が、上部よりトナーの補給を受ける第2現像剤収容部5 4 Y内の現像剤の嵩よりも高くなる。これにより、現像ローラ5 1 Yによる現像剤の汲み上げ量を安定させるために第1現像剤収容部5 3 Y内の現像剤を収容部の上部まで詰めた状態にしても、第2現像剤収容部5 4 Y内の現像剤は収容部の上部まで詰まった状態にはならない。第1現像剤収容部5 3 Y内の現像剤を収容部の上部まで詰めた状態にすることで、画像上の搬送スクリュピッチムラが生じること防止することができる。さらに、第2現像剤収容部5 4 Y内の現像剤は収容部の上部まで詰まった状態にはないので、第2搬送スクリュ5 6 Yの上部が現像剤の表面から出た状態になり、第2現像剤収容部5 4 Yでの現像剤の攪拌が十分になされ帯電量不足の現像剤が発生することを防止することができる。このように、現像装置5 Yを用いることにより、帯電量不足の現像剤が生成されることに起因する地汚れやトナー飛散を防止しつつ、画像上の搬送スクリュピッチムラの発生を防止することができる。

10

特に、第1搬送スクリュ5 5 Yの羽部のスクリュピッチを第2搬送スクリュ5 6 Yの羽部のスクリュピッチよりも細かくすることにより、第1搬送スクリュ5 5 Yの搬送速度を第2搬送スクリュ5 6 Yの搬送速度よりも遅くすることができる。

また、第1搬送スクリュ5 5 Yの羽部に切り欠き5 5 Y aを入れることにより、第1搬送スクリュ5 5 Yの搬送速度を第2搬送スクリュ5 6 Yの搬送速度よりも遅くすることができる。

20

さらに、第1搬送スクリュ5 5 Yの軸部にリブ5 5 Y bを設けることにより、第1搬送スクリュ5 5 Yの搬送速度を第2搬送スクリュ5 6 Yの搬送速度よりも遅くすることができる。

また、第1現像剤収容部5 3 Y内の現像剤が収容部の上部まで詰まった状態であっても、第1搬送スクリュ5 5 Yの現像剤の搬送速度を遅くしているため、第1搬送スクリュ5 5 Yにかかる負荷を減少することができる。

【0041】

[変形例2]

実施形態2では、第2搬送スクリュ5 6 Yの搬送速度よりも第1搬送スクリュ5 5 Yの搬送速度を遅くすることで、第1現像剤収容部5 3 Y内の現像剤の移動速度を、第2現像剤収容部5 4 Y内の現像剤の移動速度よりも遅くしている。現像剤の移動速度が遅くなることで現像剤の嵩が高くなり、図7に示すように第1現像剤収容部5 3 Y内の現像剤の嵩が第2現像剤収容部5 4 Y内の現像剤の嵩よりも高くすることができた。第1現像剤収容部5 3 Y内の現像剤の移動速度を第2現像剤収容部5 4 Y内の現像剤の移動速度よりも遅くする構成としては、これに限るものではない。

30

以下、第1現像剤収容部5 3 Y内に現像剤の搬送を抑制する現像剤搬送抑制部材5 3 Y aを設けることで、第1現像剤収容部5 3 Y内の現像剤の移動速度を、第2現像剤収容部5 4 Y内の現像剤の移動速度よりも遅くする、変形例2の構成について説明する。

【0042】

図15は変形例2に係る現像装置5 Yを上方から見た断面図である。図15に示すように第1現像剤収容部5 3 Y内に現像剤の搬送を抑制する現像剤搬送抑制部材5 3 Y aを設けている。現像剤搬送抑制部材5 3 Y aはポリエチレン等の樹脂からなる軟らかいフィルム状の部材である。現像剤搬送抑制部材5 3 Y aは軟らかく容易に変形するため、第1搬送スクリュ5 5 Yと接触しても容易に変形し、第1搬送スクリュ5 5 Yの回転の妨げにはならない。一方、現像剤粒子に対してはある程度移動の妨げになり、現像剤の搬送効率が落ちる状態となる。よって、第1搬送スクリュ5 5 Yと第2搬送スクリュ5 6 Yとが同じ回転速度の場合、第1搬送スクリュ5 5 Yの搬送速度は第2搬送スクリュ5 6 Yの搬送速度よりも遅くなる。

40

【0043】

上述のように、第1搬送スクリュ5 5 Yの羽部に切り欠き5 5 Y aを入れることにより

50

、第1搬送スクリュ55Yの搬送速度を第2搬送スクリュ56Yの搬送速度よりも遅くすることができる。そして、図7に示すように、第2現像剤収容部54Y内の現像剤の嵩に比べて、第1現像剤収容部53Y内の現像剤の嵩が高くすることができる。

現像装置5Y内の現像剤が図7に示す状態になることで、現像ローラ51Yによる現像剤の汲み上げ量を安定させるために第1現像剤収容部53Y内の現像剤を収容部の上部まで詰めた状態にしても、第2現像剤収容部54Y内の現像剤は収容部の上部まで詰まった状態にはならない。

第1現像剤収容部53Y内の現像剤を収容部の上部まで詰めた状態にすることで、現像ローラ51Yによる現像剤の汲み上げ量が安定し、画像上の搬送スクリュピッチムラが生じること防止することができる。

10

一方、第2現像剤収容部54Y内の現像剤は収容部の上部まで詰まった状態にはないので、第2搬送スクリュ56Yの上部が現像剤の表面から出た状態になり、第2現像剤収容部54Yでの現像剤の攪拌が十分になされ帯電量不足の現像剤が発生することを防止することができる。

以上、変形例2の現像装置5Yにおいても実施形態2と同様に、帯電量不足の現像剤の生成に起因する地汚れやトナー飛散を防止しつつ、画像上の搬送スクリュピッチムラの発生を防止することができる。

【0044】

[変形例3]

第1搬送スクリュ55Yの搬送速度を第2搬送スクリュ56Yの搬送速度を遅くする構成としては、第1搬送スクリュ55Yの回転速度を遅くすることでも実現可能である。第1搬送スクリュ55Y及び第2搬送スクリュ56Yの不図示の駆動部について、第1搬送スクリュ55Yと第2搬送スクリュ56Yの駆動源が一つのモータである場合には、2つの搬送スクリュのギア比を変えることで実現可能である。また、駆動源のモータがそれぞれ別に設けてある場合には、第1搬送スクリュ55Yの駆動源の回転数を遅くすることにより実現可能である。

20

この構成において、2つの搬送スクリュの回転速度が異なるのみで、2つの搬送スクリュの形状は略同じである。

【0045】

上述のように、第1搬送スクリュ55Yの回転速度を第2搬送スクリュ56Yの回転速度よりも遅くすることにより、第1搬送スクリュ55Yの搬送速度を第2搬送スクリュ56Yの搬送速度よりも遅くすることができる。そして、図7に示すように、第2現像剤収容部54Y内の現像剤の嵩に比べて、第1現像剤収容部53Y内の現像剤の嵩が高くすることができる。

30

現像装置5Y内の現像剤が図7に示す状態になることで、現像ローラ51Yによる現像剤の汲み上げ量を安定させるために第1現像剤収容部53Y内の現像剤を収容部の上部まで詰めた状態にしても、第2現像剤収容部54Y内の現像剤は収容部の上部まで詰まった状態にはならない。

第1現像剤収容部53Y内の現像剤を収容部の上部まで詰めた状態にすることで、現像ローラ51Yによる現像剤の汲み上げ量が安定し、画像上の搬送スクリュピッチムラが生じること防止することができる。

40

一方、第2現像剤収容部54Y内の現像剤は収容部の上部まで詰まった状態にはないので、第2搬送スクリュ56Yの上部が現像剤の表面から出た状態になり、第2現像剤収容部54Yでの現像剤の攪拌が十分になされ帯電量不足の現像剤が発生することを防止することができる。

以上、変形例3の現像装置5Yにおいても実施形態2と同様に、帯電量不足の現像剤の生成に起因する地汚れやトナー飛散を防止しつつ、画像上の搬送スクリュピッチムラの発生を防止することができる。

【0046】

実施形態1及び実施形態2に記載の現像装置のように、第2現像剤収容部54Y内の現

50

像剤に比べて、第1現像剤収容部53Y内の現像剤の嵩を高くする作用は、原理的には2つの搬送スクリュの体積差または、搬送スピード差によって生じる作用である。スクリュ以外の現像剤攪拌搬送部材としては、例えば樹脂製または金属製の搬送コイルを用いても良い。搬送コイルを用いる場合、第1スクリュに相当する搬送コイルが、線径が太い、回転速度が遅くしたがって搬送速度が遅い、コイルピッチが細かい、ろう付けはんだなどで軸心を有する搬送コイルであれば軸心が太い等の構成を有していればよい。このような搬送コイルを用いた構成の現像装置であれば、実施形態1及び実施形態2と同様に、帯電量不足の現像剤の生成に起因する地汚れやトナー飛散を防止しつつ、画像上の搬送スクリュピッチムラの発生を防止することができる。

【図面の簡単な説明】

10

【0047】

【図1】実施形態1に係るプリンタの概略構成図。

【図2】同プリンタのY用のプロセスカートリッジと、その周囲とを示す拡大構成図。

【図3】同プリンタのトナーボトルから現像装置への補給装置の斜視図。

【図4】同プリンタのY用の現像装置における感光体軸方向に直交する面の断面図。

【図5】同プリンタのY用の現像装置における上部カバーを外した斜視図。

【図6】図5に示す現像装置から現像ローラ及び枠部材を取り外した斜視図。

【図7】同プリンタのY用の現像装置における現像剤の状態を説明する断面説明図。

【図8】実施例1にかかる2つ搬送スクリュの斜視図。

【図9】実施例2にかかる2つ搬送スクリュの斜視図。

20

【図10】実施例3にかかる2つ搬送スクリュの斜視図。

【図11】変形例1に係るY用の現像装置における現像剤の状態を説明する断面説明図。

【図12】実施例4に係る2つ搬送スクリュの斜視図。

【図13】実施例5に係る2つ搬送スクリュの斜視図。

【図14】実施例6に係る2つ搬送スクリュの斜視図。

【図15】変形例2に係る現像装置の上面図。

【図16】従来の現像装置の2つ搬送スクリュの斜視図。

【図17】従来の現像装置の1つ目の問題点を説明するの説明図。

【図18】従来の現像装置の2つ目の問題点を説明するの説明図。

【符号の説明】

30

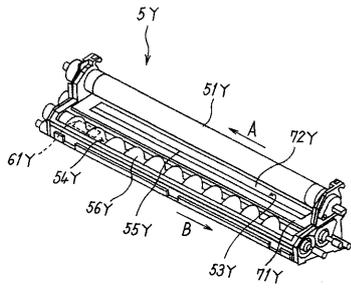
【0048】

- 1 感光体
- 2 ドラムクリーニング装置
- 4 帯電装置
- 5 Y 現像装置
- 6 Y プロセスカートリッジ
- 7 露光装置
- 8 中間転写ベルト
- 9 1次転写バイアスローラ
- 10 クリーニング装置
- 12 2次転写バックアップローラ
- 13 クリーニングバックアップローラ
- 14 テンションローラ
- 15 中間転写ユニット
- 19 2次転写ローラ
- 20 定着装置
- 26 紙収容カセット
- 27 給紙ローラ
- 28 レジストローラ対
- 29 排紙ローラ対

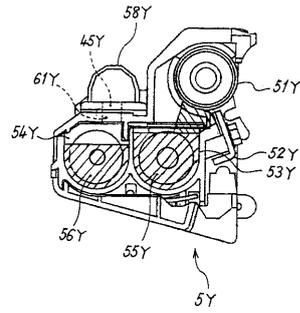
40

50

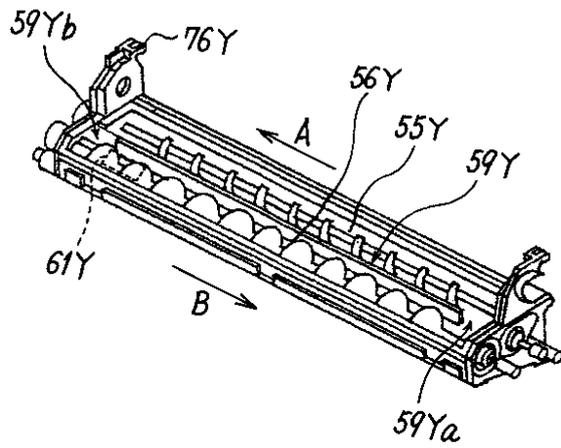
【図5】



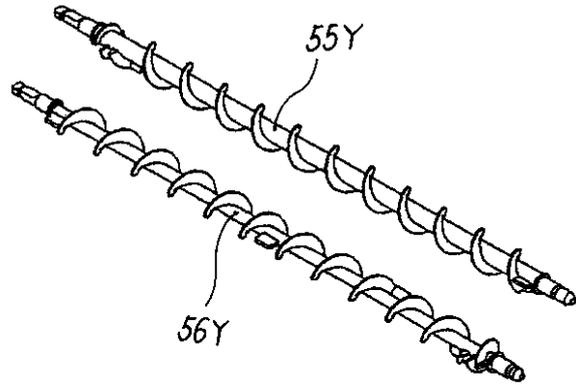
【図7】



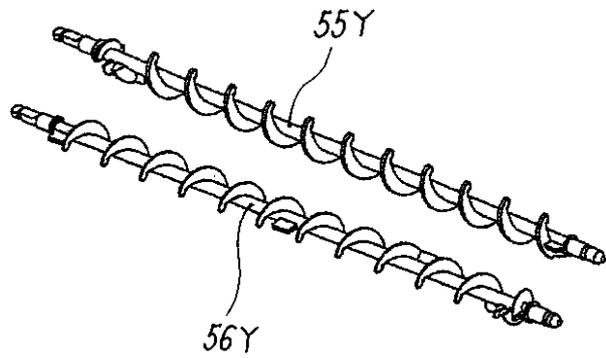
【図6】



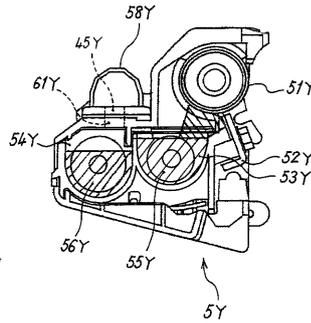
【図8】



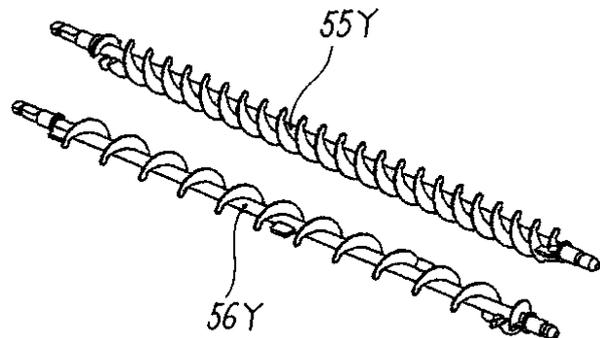
【図9】



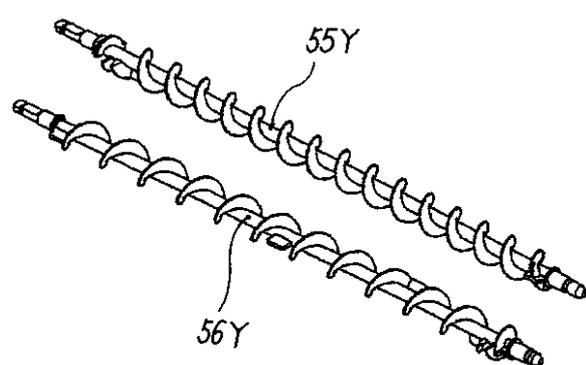
【図11】



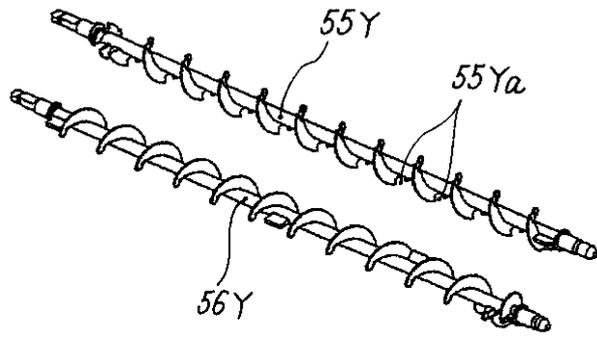
【図10】



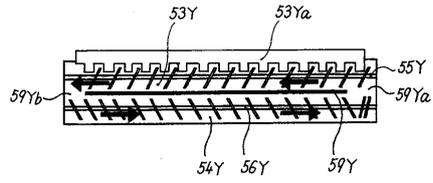
【図12】



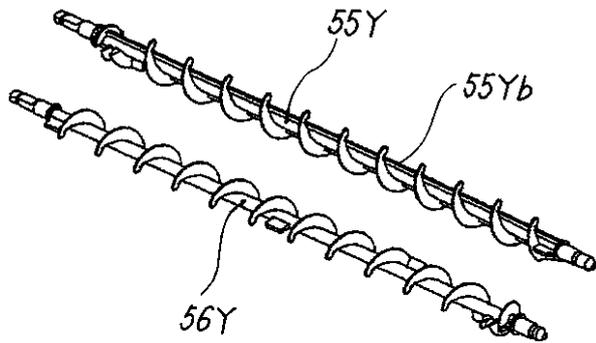
【図13】



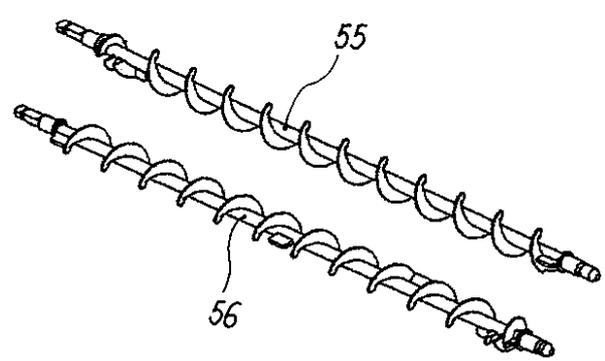
【図15】



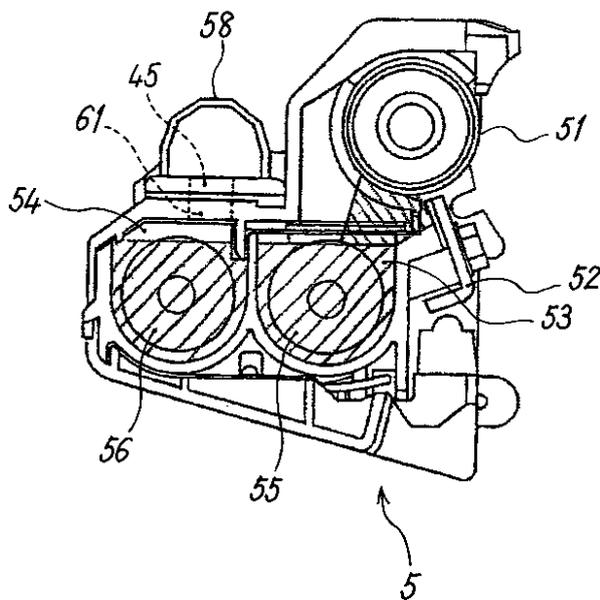
【図14】



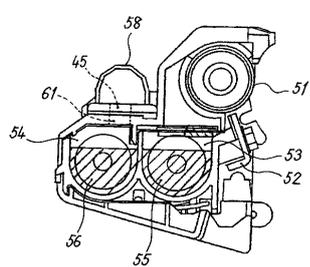
【図16】



【図17】



【図18】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2001-255723(JP,A)
特開平11-030911(JP,A)
特開2004-233597(JP,A)
特開平05-289496(JP,A)
特開平05-341649(JP,A)
特開平11-024382(JP,A)
特開平10-221937(JP,A)
特開昭52-042736(JP,A)
特開昭55-053369(JP,A)
特開2002-214892(JP,A)
特開2000-250299(JP,A)
特開2004-341012(JP,A)
特開2004-206041(JP,A)
特開2003-122124(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G03G 15/08