

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4820581号
(P4820581)

(45) 発行日 平成23年11月24日(2011.11.24)

(24) 登録日 平成23年9月9日(2011.9.9)

(51) Int.Cl. F 1
G03G 15/08 (2006.01) G03G 15/08 507E
 G03G 15/08 110

請求項の数 5 (全 13 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2005-172163 (P2005-172163) (22) 出願日 平成17年6月13日(2005.6.13) (65) 公開番号 特開2006-349732 (P2006-349732A) (43) 公開日 平成18年12月28日(2006.12.28) 審査請求日 平成20年4月18日(2008.4.18)</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 池口 弘 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 村上 勝見</p>
---	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 現像装置、画像形成装置およびプロセカートリッジ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

トナーと磁性粒子とからなる現像剤を収容する現像剤収納ケースと、回転することにより該現像剤収容ケース内の現像剤を攪拌・搬送しながら循環させる現像剤攪拌搬送部材とを備えた現像装置において、

上記現像剤攪拌搬送部材の回転半径と上記現像剤収納ケースとの間隙にある現像剤を搬送して攪拌する現像剤攪拌搬送補助部材として、上記現像剤収容ケース内の現像剤循環領域に混入した非磁性の粒子から成り、密度が上記現像剤の見かけ密度とほぼ等しい攪拌粒子を備え、

上記現像剤攪拌搬送部材の回転半径と上記現像剤収納ケースとの間隙より、上記攪拌粒子の径が大きいことを特徴とする現像装置。

10

【請求項2】

請求項1の現像装置において、

上記攪拌粒子の表面に疎水化処理を施したことを特徴とする現像装置。

【請求項3】

請求項1または2の現像装置において、上記攪拌粒子がセラミック粒子であることを特徴とする現像装置。

【請求項4】

潜像を担持する像担持体と、該像担持体上に形成された潜像を現像する現像装置を備えた画像形成装置において、

20

上記現像装置として請求項 1、2または3の現像装置を用いたことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 5】

現像装置と、像担持体、帯電装置、クリーニング装置より選ばれる少なくとも 1 つの手段を一体に支持し、画像形成装置本体に着脱自在であるプロセスカ-トリッジにおいて、

上記現像装置として請求項 1、2または3の現像装置を用いたことを特徴とするプロセスカ-トリッジ。

【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、プリンタ等の画像形成装置、およびこれに採用される現像装置、プロセスカートリッジに関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、トナーとキャリアとからなる二成分現像剤を用いて静電潜像を顕像化する現像装置では、現像剤中のトナーとキャリアとの混合状態が画像に影響することから、現像剤の攪拌混合を良好におこなうことが望まれている。現像剤攪拌搬送部材としては、回転軸の外周に螺旋状羽根を設けた螺旋状羽根部材が多く用いられている。この螺旋状羽根部材は横方向の現像剤攪拌性は良いが、補給トナーの微分散については積極的な役割を示す構成になっていない。そこで、補給トナーの微分散を改良するための部材を螺旋状羽根部材に設けたものが提案されている。

【0003】

その一例として、本出願人は特許文献 1 で、回転軸と、回転軸の周囲に形成された螺旋状羽根部材と、両端部又は該両端部近傍が螺旋状羽根部材に固定され、少なくとも回転軸に対して 0 度以外の角度をもつように設けられた線状部材とからなる現像剤攪拌搬送部材を用いた現像装置を提案している。この現像装置では、現像剤攪拌搬送部材が軸を中心に回転するのに伴い線状部材が現像剤中に入ったり出たりすることによって、トナーを現像剤攪拌搬送部材の回転軸方向への取り込みと軸から離れた方向へのはき出しとを行う。また、線状部材が回転軸に対して 0 度以外なので、線状部材の一本全体が一気に現像剤中に埋没し、一気にでてくることがなく、現像剤攪拌搬送部材の駆動トルクの変動を生じ難くすることが可能である。これにより、トルクをあまり高めることなく、現像剤を効率よく、高速で剪断することが可能であり、補給トナーの現像剤への分散性・攪拌性を優れたものにする事ができる。

【0004】

【特許文献 1】特開 2004 - 258237 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

上述のような螺旋状羽根部材を用いる場合は、いずれも、螺旋状羽根の加工精度や振れの影響を抑えるために、図 10 に示すように、現像剤収納ケース 49 と螺旋状羽根部材 43 との間に間隙を設けている。この螺旋状羽根部材 43 は、その回転半径範囲内にある現像剤を搬送するが、現像剤収納ケース 49 と螺旋状羽根部材 43 との間隙にある現像剤は搬送しない。そこで、現像剤収容ケース 49 内では、上記回転半径範囲内にある現像剤と上記間隙にある現像剤との間に移動に関する速度差ができる。このような速度差のある部分では、現像剤は良好に混ざり合い、良好な攪拌がおこなわれる。ところが、上述のように間隙にある現像剤は、螺旋状羽根部材 43 に搬送されずに、上述の現像剤の混ざり合いにより移動するものであるため、その移動速度は遅く、滞留しやすい。現像剤が間隙に滞留してしまうと、現像剤収容ケース内を循環する有効な現像剤が減少し、現像剤の寿命を短くしてしまう。間隙に滞留する現像剤の量は、現像剤収納ケースの大きさにもよるが、現像剤収納ケースに収容される現像剤全体量に対して少なくない。特に現像剤収容ケース

10

20

30

40

50

が小さい小型の装置では、その現像剤収容ケース全体に収容される現像剤量に対する割合は大きなものとなる。このため、所定の現像剤寿命を得るには、予め余分な量の現像剤を投入しなければならない。

【 0 0 0 6 】

また、現像剤滞留による現像剤寿命低下を抑制するために、図 1 1 に示すように、現像剤が滞留してしまう現像剤収容ケース 4 9 と螺旋状羽根部材 4 3 との間隙を殆んど無くしてしまうことも考えられる。しかしながら、間隙が殆んどない場合は、螺旋状羽根部材 4 3 の回転半径内の現像剤は平行に移動するだけであり、現像剤の移動に関する速度差が発生し難くなるので、反って攪拌性能が著しく低下してしまう。このため、現像剤収容ケース 4 9 内にある現像剤と補給されたトナーとが混ざらずにそのまま現像領域に運ばれ、非
10 画像部にトナーが付着する異常画像が発生してしまった。また、螺旋状羽根部材の加工精度や振れによっては、現像剤収容ケース 4 9 と接触してしまい、回転ムラが発生し、画像にピッチムラ、バンディング等濃度ムラの異常画像が発生しやすくなった。

【 0 0 0 7 】

本発明は以上の背景に鑑みなされたものであり、現像剤収容ケース内の現像剤すべてを良好に攪拌して循環させ、現像剤収容ケース内の現像剤すべてを有効に活用することのできる現像装置及びこの現像装置を備えた画像形成装置並びにプロセスカートリッジを提供することである。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 8 】

上記目的を達成するために、請求項 1 の発明は、トナーと磁性粒子とからなる現像剤を収容する現像剤収容ケースと、回転することにより該現像剤収容ケース内の現像剤を攪拌・搬送しながら循環させる現像剤攪拌搬送部材とを備えた現像装置において、上記現像剤攪拌搬送部材の回転半径と上記現像剤収容ケースとの間隙にある現像剤を搬送して攪拌する現像剤攪拌搬送補助部材として、上記現像剤収容ケース内の現像剤循環領域に混入した非磁性の粒子から成り、密度が上記現像剤の見かけ密度とほぼ等しい攪拌粒子を備え、上記現像剤攪拌搬送部材の回転半径と上記現像剤収容ケースとの間隙より、上記攪拌粒子の径が大きい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、上記攪拌粒子の表面に疎水化処理を施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 または 2 の現像装置において、上記攪拌粒子がセラミック粒子であることを特徴とするものである。

また、請求項 4 の発明は、潜像を担持する像担持体と、該像担持体上に形成された潜像を現像する現像装置を備えた画像形成装置において、上記現像装置として請求項 1、2 または 3 の現像装置を用いたことを特徴とするものである。

また、請求項 5 の発明は、現像装置と、像担持体、帯電装置、クリーニング装置より選ばれる少なくとも 1 つの手段を一体に支持し、画像形成装置本体に着脱自在であるプロセスカートリッジにおいて、上記現像装置として請求項 1、2 または 3 の現像装置を用いたことを特徴とするものである。

【 0 0 0 9 】

請求項 1 ~ 5 の発明においては、現像剤攪拌搬送補助部材により現像剤攪拌搬送部材の回転半径と現像剤収容ケースとの隙間にある現像剤を搬送して攪拌する。よって、上記隙間にある現像剤も滞留することなく移動することができ、現像剤収容ケース内の現像剤全体が循環するようになる。

【発明の効果】

【 0 0 1 0 】

請求項 1 ~ 5 によれば、現像剤収容ケース内の現像剤すべてを攪拌して循環させることで、現像剤収容ケース内の現像剤すべてを有効に活用することのできるという優れた効果がある。

特に、請求項 1 の発明によれば、攪拌粒子の密度が、トナーと磁性粒子とからなる現像

10

20

30

40

50

剤の見かけ密度とほぼ等しいものであるので、攪拌粒子が現像剤とよく混ざり合い偏ることなく、上記間隙の現像剤を押し出していくので、現像剤収容部全体の現像剤の攪拌性が向上する。また、現像剤攪拌搬送部材の回転半径と現像剤収納ケースとの間隙より、攪拌粒子の径が大きいので、現像剤攪拌搬送部材により動かされた攪拌粒子が、上記間隙にある現像剤を効率的に押し出しながら移動させることができる。このように移動させることで、上記間隙にある現像剤をさらに効率よく攪拌・循環させ、その結果として、現像剤収納ケース内の現像剤全体をさらに効率よく循環させて使うことが可能となる。

また、請求項 2 の発明によれば、攪拌粒子の表面が疎水化処理されているので、トナーが攪拌粒子の表面で固着することを防止できる。

また、請求項 3 の発明によれば、攪拌粒子が、セラミック粒子であるので、トナーや磁性粒子と混ざり合っても、変形や反応しないため現像剤の帯電に影響しにくく、比較的安価で安定的に入手できる。さらに、セラミック粒子は、目の粗い篩などの簡単な分球処理によって現像剤と分離できるため、再生して再使用することもできる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

以下、本発明を画像形成装置である電子写真方式のプリンタ（以下、単に「プリンタ」という）に適用した一実施形態について説明する。図 1 は、本実施形態のプリンタの概略構成図である。このプリンタは、像担持体であるドラム状の感光体 1 の周囲に、帯電装置 2、光書込装置 3、現像装置 4、転写装置 5、ドラムクリーニング装置 6、除電装置 7 を備えている。また、転写装置 5 の図中左側方に配設された定着手段 8 を備えている。

【0012】

図示しない駆動手段によって図中時計回りに回転駆動せしめられる感光体 1 は、アルミ等からなる素管の表面に有機感光層が形成されたものであり、回転に伴って帯電装置 2 によって正又は負極性に一様帯電せしめられる。そして、図示しないパーソナルコンピュータ等から送られてくる画像情報に基づいて光走査情報を構築する光書込装置 3 から発せられるレーザー光 L の走査によって露光部の電位が減衰せしめられる。これにより、露光部周囲の地肌部よりも電位の小さい静電潜像を担持する。この静電潜像は、感光体 1 の回転に伴って現像装置 4 との対向位置である現像位置を通過する際に、現像装置 4 の現像スリーブ 4 1 に担持されるトナーと磁性キャリアとを含有する現像剤に摺擦せしめられる。そして、この現像剤に含まれる例えば負極性のトナーが静電的に付着せしめられてトナー画像に現像される。

【0013】

上記現像位置よりも感光体回転方向下流側には、感光体 1 と転写装置 5 とが対向する転写位置が形成されている。感光体 1 上で現像されたトナー画像は、感光体 1 の回転に伴ってこの転写位置に進入する際に、図示しない給紙手段によってタイミングを合わせて搬送されてくるシート状の転写紙 P に重ね合わされる。そして、感光体 1 の露光部と転写装置 5 との間に形成される転写電界の影響を受けて記録体 P 上に静電転写される。この転写の際に感光体 1 に静電的に付着した転写紙 P は、紙の重さ、剛性、紙と分離搬送のための部材（図示を省略）等の作用により感光体から分離される。このようにしてトナー画像が静電転写せしめられた記録体 P は、転写位置から定着手段 8 へと送られる。上記定着手段 8 は、内部に図示しない熱源を有する加熱ローラ 8 a と、これに押圧される押圧ローラ 8 b との接触によって定着ニップを形成している。これらローラは、互いの接触部でそれぞれの表面を同方向に移動させるように回転駆動される。かかる構成の定着手段 8 に送られた記録体 P は、定着ニップに挟み込まれてローラ表面移動方向に搬送される。この際、ニップ圧や加熱の影響によってトナー画像が定着せしめられる。定着後の転写紙 P は、図示しない排紙手段を経由して機外へと排出される。一方、上記転写位置を通過した感光体 1 表面は、その回転に伴ってドラムクリーニング装置 6 との対向位置を通過する際に、転写残トナーがクリーニングされる。そして、除電装置 7 によって残留電荷が取り除かれた後、帯電手段によって一様帯電せしめられて初期状態に戻る。

【0014】

10

20

30

40

50

なお、図1では、帯電装置2として、帯電バイアスが印加される帯電ローラ等のバイアス部材を感光体1に接触させる方式のものを示したが、帯電チャージャ等の非接触方式のものを用いても良い。また、レーザー光の照射によって静電潜像を形成する光書込装置3を設けた例を示したが、LEDアレイからのLED光によって光書込を行うものを用いても良い。また、光書込ではなく、イオン噴射等によって静電潜像を形成するものでもよい。また、転写装置5として、転写バイアスが印加される転写ローラを感光体1に接触させるローラ接触方式のものを示したが、ベルトを接触させるベルト接触方式のものや、転写チャージャなどの非接触方式のものを用いても良い。また、ドラムクリーニング装置6として、クリーニングブレードによる掻き取り方式のものを示したが、クリーニングバイアスが印加されるブラシやローラを接触させる静電回収方式のものを用いてもよい。また、潜像担持体としてドラム状の感光体1を設けた例について説明したが、ベルト状の感光体などを用いても良い。

10

【0015】

また、感光体1とその周囲の機器とを個別に設けたプリンタの例について説明したが、感光体1とその周囲の機器とを1つのユニットとして共通のケーシング内に収めたプロセスカートリッジとしてもよい。例えば、感光体1、帯電装置2、現像装置4及びドラムクリーニング装置6を1つのプロセスカートリッジとして、プリンタ本体に対して着脱可能に構成する。

【0016】

図2は、上記現像装置4の要部構成を示す拡大構成図である。現像装置4は、ケーシング49内に現像部と現像剤収容部とを有している。現像部には、ケーシング49の開口から周面の一部を露出させる現像スリーブ41や、ドクタブレード42などが設けられている。筒状の現像スリーブ41は、アルミニウム、真鍮、ステンレス、導電性樹脂などの非磁性体からなり、その表面がサンドブラスト等によって十点平均粗さRzで10~20[μm]程度まで粗面化せしめられている。このような粗面化により、現像剤との摩擦抵抗を高めて所定の剤汲み上げ能力を発揮する。サンドブラスト等による粗面化に代えて、表面に数十~数百[mm]の深さの溝を複数設けたものを使用してもよい。図示しない駆動手段によって回転駆動せしめられる現像スリーブ41内部には、図示しないマグネットローラがスリーブに連れ回らないように固定されている。このマグネットローラは、その周方向に分かれた複数の磁極を有している。これら磁極の影響により、現像スリーブ41の周囲には、法線方向に延びる複数の磁界が形成される。

20

30

【0017】

現像装置4の上記現像剤収容部には、2つの現像剤攪拌搬送部材としての搬送スクリュウ43, 44や、図示しないトナー濃度センサ(以下、Tセンサという)などが設けられている。また、現像剤収容部にはトナーと磁性キャリアとを含む現像剤47が収容されている。この現像剤47は、磁性キャリアの表面に多数のトナーを付着させている。そして、2つの搬送スクリュウ43, 44によって攪拌搬送されながら摩擦帯電せしめられる。図中左側の搬送スクリュウ43に攪拌搬送される現像剤47は、現像スリーブ41の表面に対してその軸線方向に接触する。すると、現像スリーブ41から延びる磁界の影響を受けてスリーブ表面に担持されて現像剤収容部内から汲み上げられる。そして、スリーブ表面に連れ回って搬送される。

40

【0018】

上記ドクタブレード42は、その先端と現像スリーブ41表面との間に所定の間隙を保持するようにケーシング49に固定されている。この間隙はドクタギャップと呼ばれ、本プリンタの現像装置4では0.3~0.7[mm]程度に設定されている。上記現像剤収容部から汲み上げられた現像剤47は、スリーブ表面に連れ回ってこのドクタギャップを通過する際に、層厚が規制されて現像に好ましい量にある。具体的には、20~100[mg/cm^2]程度の量になる。そして、スリーブ表面の回転に伴って図示しない感光体との対向位置である現像位置まで搬送される。また現像主磁極上の現像スリーブ表面における現像領域の出口における好適な法線方向の磁束密度は60mT以上である。汲み上げ

50

性、黒ベタ画像追従性を向上させるために磁石（磁極）を更に増やして構成してもよい。このマグネットローラから発せられる法線方向磁力線に沿うように、現像剤47のキャリアが現像スリーブ上にチェーン状に穂立ちを起し、このチェーン状に穂立ちを生じたキャリアに帯電トナーが付着されて、磁気ブラシが構成される。この磁気ブラシは現像スリーブの回転によって現像スリーブと同方向（図で見て時計回り方向）に移送されることとなる。現像時、現像スリーブには、電源により現像バイアスとして、直流電圧に交流電圧を重ねた振動バイアス電圧が印加される。交互電界中で現像剤47のトナーとキャリアが激しく振動し、トナーが現像スリーブおよびキャリアへの静電的拘束力を振り切って感光体ドラムに飛翔し、感光体ドラムの潜像に対応して付着する。そして、この付着により、静電潜像がトナー画像に現像される。現像によってトナーを消費した現像剤47は、スリーブ表面に連れ回ってケーシング内に移動し、図示しない反発磁界の影響を受けてスリーブ表面から離脱して、現像剤収容部内に戻る。磁性キャリアの体積平均粒径がトナーの平均体積粒径より大きく磁化が30乃至1000emu/cm³（1kOe磁場中）にする。これにより、現像時に感光体1へのキャリア付着を抑制する効果と、現像剤47からなる磁気ブラシの穂先端が感光体1に接触する場合の過剰接触圧防止によりざらつき感のない高品質画像を得ることができる。

10

【0019】

本プリンタにおいて、上記現像位置における感光体1と現像スリーブ41との間隔である現像ギャップは、0.3[mm]に設定されている。現像ギャップは、現像剤47の磁性キャリアの粒径が50[μm]であれば、10倍程度（0.55mm）以下に設定するのが良い。現像ギャップをこれより広くすると直流現像バイアス電圧印加条件下では、望ましいとされる画像濃度が出にくくなる。

20

【0020】

上記現像剤収容部内において、2つの搬送スクリュウ43、44の間には仕切り壁45が設けられている。この仕切り壁45によって現像剤収容部内が2つに仕切られている。2つの搬送スクリュウ43、44のうち、図中左側に配設されている方は、その回転駆動に伴って現像剤47を例えば図中奥側から手前側へと搬送しながら現像スリーブ41に供給する。図中手前側まで搬送された現像剤47は、仕切り壁45に設けられた図示しない開口を通過して図中右側の搬送スクリュウ44に受け渡される。そして、今度は図中手前側から奥側へと搬送されながら、補給口46から落下してくる補給トナーを取り込んだ後、仕切り壁45に設けられた図示しないもう一方の開口を通過して図中左側の搬送スクリュウ43上に戻される。このようにして、現像剤47は現像剤収容部内を循環搬送せしめられる。このように、複数本の搬送スクリュウ43、44を使用する場合には、少なくとも一対の搬送スクリュウ43、44の現像剤搬送方向が逆方向になるように配置している。また、ケーシング49と搬送スクリュウ43、44との回転半径との間には、搬送スクリュウ43、44の加工精度や振れの影響を抑えるために、1~0.5mmの間隙を設けている。

30

【0021】

次に、本発明の特徴部を説明する。本実施形態のプリンタでは、上記現像剤収容部の現像剤47に現像剤攪拌搬送補助部材として攪拌粒子48を混入する。攪拌粒子は、銅、錫などの非磁性金属粒子、シリカ、アルミナ、ジルコニア、チタニア、炭化珪素、窒化珪素などのセラミック粒子、ナイロンなどの樹脂粒子等が使用できる。このような攪拌粒子48を混入したときのケーシング49内の現像剤47の動きについて説明する。搬送スクリュウ43、44の回転半径では、現像剤47は搬送スクリュウ43、44に搬送され移動し、ケーシング49内を循環する。混入した攪拌粒子48の一部は、搬送スクリュウ43、44の回転半径内に入り、搬送スクリュウ43、44に搬送され現像剤47と共に移動する。また、混入した攪拌粒子48の他の一部は、搬送スクリュウ43、44の羽根の端部（最も外側）にかかった状態となる。このような状態の攪拌粒子48は、搬送スクリュウ43、44により搬送され、搬送スクリュウ43、44とケーシング49との間隙にある現像剤を強制的に押し出しながら移動させる。このように押し出された現像剤47は、

40

50

搬送スクリュウ43, 44の回転半径内の現像剤47と攪拌されながら搬送され、ケーシング49内を循環するので、現像剤収容部内の現像剤47すべてを循環させて使うことができる。これは、従来の現像装置に比べ、現像剤の容量を増やしたのと同じ効果が得られる。

【0022】

また、攪拌粒子48の混入により、トナーを補給した時にも、現像剤収容部内の現像剤と補給されたトナーとが混ざりやすくなる。そこで、トナー補給時も含め、トナーを帯電させ、安定した高画質な画像を得ることができる。また、トナーの帯電が安定するので、低電位のDC現像も安定して可能になる。

【0023】

混入する攪拌粒子48の割合は、現像剤47に対して3~20wt%が好適である。3wt%未満では攪拌の効果が小さく、20wt%以上では混入粒子48同士が接触しやすくなってしまい、有効な現像剤の割合が減少してしまう。さらに好ましくは、5~10wt%が良い。

【0024】

次に、現像装置4のドクタブレード42上流部での攪拌粒子48の挙動について説明する。図3に示すように、磁性キャリアを含む現像剤47は現像スリーブ41から延びる磁界の影響を受けてスリーブ表面に担持されて現像剤収容部内から汲み上げられる。この時、攪拌粒子48は非磁性であるため、磁界の影響を受けることなく搬送スクリュウ43によって搬送される。ドクタブレード42直前に異物があると、白スジ等の異常画像が発生するが、上述のように攪拌粒子48がドクタブレード42直前まで到達することはないので異常画像が発生することはない。

【0025】

図4は混入する攪拌粒子48の径dと、搬送スクリュウ43とケーシング49との間隙gとの関係を、模式的に示したものである。搬送スクリュウ43, 44とケーシング49との間隙gより、攪拌粒子48の径dを大きくする。攪拌粒子48の大きさをこのようにすることで、搬送スクリュウ43により動かされた攪拌粒子48が、搬送スクリュウ43とケーシング49との間隙gにある現像剤をより効率的に押し出しながら移動させることができる。これにより、搬送スクリュウ43とケーシング49との間隙gにある現像剤をさらに効率よく攪拌・循環させ、その結果として、現像剤収容部内の現像剤全体をさらに効率よく循環させて使うことが可能となる。

【0026】

また、混入する攪拌粒子48の密度は、現像剤47の見かけ密度とほぼ等しいものがよい。攪拌粒子48として現像剤47の見かけ密度と同程度の比重を持ったものを使用すると、現像剤収容部の下方に沈んでいたり上方で流れたりすることなく、現像剤とよく混ざり合う。よって、攪拌粒子48は偏ることなく、上記間隙gの現像剤を押し出していくことができ、これにより現像剤収容部の現像剤全体の攪拌性が向上する。

【0027】

また、混入する攪拌粒子48としては、特に、セラミック粒子が好適である。セラミック粒子48は、トナーやキャリアと混ざり合っても、変形や反応しないため現像剤47の帯電に影響しにくく、比較的安価で安定的に入手できる。さらに、セラミック粒子は、目の粗い篩などの簡単な分球処理によって現像剤47と分離できるため、再生して再使用することもできる。

【0028】

また、攪拌粒子48の表面に疎水化処理することによりトナーが攪拌粒子48の表面で固着することを防止できる。疎水化は、ジメチルジクロロシラン、ヘキサメチレンジシラン、ポリメチルシロキサン(シリコンオイル)等を乾式法で表面処理することによって得られる。

【0029】

図5に、攪拌粒子48を混入の有無が現像剤47の攪拌性に与える影響を検討したグラ

10

20

30

40

50

フを示す。具体的な条件としては、現像装置4の搬送スクリュウ43、44とケーシング49との間隙gは1mm、攪拌粒子48として粒子径dは3mmのセラミック（シリカ）を5wt%混入したものである。また、搬送スクリュウ43、44の外径は16mmであり、現像剤としては35μmのフェライトキャリアを使用した。このような条件で、攪拌性を、現像剤収容部内のトナー濃度5wt%の現像剤にトナー濃度が7wt%になるようにトナーを補給した時、現像剤47のトナー濃度5点の偏差を特性値として示した。図5に示すように、攪拌粒子48を混入することより、同じ攪拌時間でも攪拌粒子48を混入したほうがトナー濃度の偏差を小さくすることができる。これは、攪拌粒子48を混入することより、現像剤収容部内の現像剤47の攪拌性が向上していることを示している。また、攪拌粒子48を混入した場合、混入しなかった場合に比べ、現像剤寿命も延びた。これは、攪拌粒子48を混入すると、現像剤収容部内を循環する有効な現像剤が増え、現像剤収容部内の現像剤を有効に活用することのできることを示している。

10

【0030】

また、図6に示すように、搬送スクリュウ43の羽根と羽根との接続間隔Lを攪拌粒子48の径dよりも広くとることによって攪拌粒子48がスクリュウで停滞することが無く、現像剤と同じように動かすことができる。よって、駆動に影響を与えることなく攪拌性を向上させることができる。

【0031】

次に、現像剤攪拌搬送部材としての搬送スクリュウの変形例を示す。図7は、特開平10-63081号公報で開示されている現像剤攪拌搬送部材80であり、螺旋状羽根と羽根間に設けられたメッシュ状のスクリーン部材82を有するものである。この現像剤攪拌搬送部材80が回転することによって、現像剤が搬送されるとともに、メッシュ状のスクリーン部材82を複数回通過し、現像剤の攪拌が行なわれる。これにより、トナーとキャリアとの摩擦によって適切な帯電が行なわれるように構成されている。

20

【0032】

また、図8は、特開2000-19823号公報で開示される現像剤攪拌搬送部材の概略構成図である。この現像剤攪拌搬送部材は、回転軸55の周囲に搬送部としての螺旋状羽根部材56と攪拌部としての複数の突起部材57とを設けている。更に突起部材の突設方向に対して垂直方向から投影したときの突起部材の最大投影面積Xが、

$$\text{式1} \quad (P \times D) / 200 \quad X \quad (P \times D) / 7$$

$$\text{式2} \quad 0.015 [D \times (F + f)] \quad X \quad 0.2 [D \times (F + f)]$$

の関係になるように設定している。式中、Pは搬送部の螺旋状羽根部材のピッチ距離[m]、Dは搬送部の螺旋状羽根部材先端部の回転軌跡の直径[mm]、Xは突起部材の上記最大投影面積[mm²]、Fは搬送部の根元部における回転軸方向の幅寸法[mm]、fは搬送部45Bの先端部における幅寸法[mm]である。

30

【0033】

また、図9(a)、(b)は、特開2004-191882号公報に開示される現像剤攪拌搬送部材の概略構成図である。この現像剤攪拌搬送部材は、回転軸の周囲に形成された螺旋状羽根部材56と、回転軸の軸方向に対して所定の角度をもって螺旋状羽根部材56に固定された複数の線状部材58とを設けたものを用いている。この現像剤攪拌搬送部材が軸を中心に回転するのに伴い線状部材が現像剤中に入ったり出たりすることによって、トナーを現像剤攪拌搬送部材の回転軸方向への取り込みと軸から離れた方向へのはき出しとを行う。これにより、トルクをあまり高めことなく、現像剤を効率よく、高速で剪断することが可能であり、補給トナーの現像剤への分散性・攪拌性を優れたものにするることができる。

40

【0034】

これら、図7、図8、図9(a)、(b)にしめされる現像剤攪拌搬送部材は、いずれも攪拌性を向上させるための種々の部材を設けた螺旋状羽根部材を回転させるものである。このような螺旋状羽根部材を用いるものでも、ケーシングと螺旋状羽根部材との間に間隙を設けている。この間隙にも、上述のように、現像剤が滞留しやすいため、現像剤収容

50

ケース内を循環する有効な現像剤が減少し、現像剤の寿命を短くしてしまう。そこで、これらの現像剤攪拌搬送部材を用いたものにおいても、現像剤攪拌搬送補助部材として上述のように攪拌粒子を混入することは有効であり、隙間の現像剤を搬送・攪拌してケーシング内の現像剤全体が循環するようになる。これは、従来の現像装置に比べ、現像剤の内容量を増やしたのと同じ効果が得られる。

【 0 0 3 5 】

また、本出願人は、特開 2 0 0 4 - 2 0 5 5 3 5 号公報で、螺旋状羽根部材の外周部に別体に攪拌部材を設けるものを提案している。この現像装置では、外周部の攪拌部材は現像剤を効率よく、高速で剪断することが可能であって、補給トナーの現像剤への分散性・攪拌性を優れたものにすることができる。また、攪拌部材を別体の構成とすることで、螺旋状羽根や外周部の攪拌部材それぞれのスピードを変えたり、各部材どちらか一方のスピードを変更したりすることができる。これにより、トナーの立上げ帯電量の変動に対応した制御が可能となり、地汚れやトナー飛散防止の余裕度を広げることができる。この現像装置においても、同様に、ケーシングと外周部の攪拌部材との間の隙間に現像剤が滞留し、現像剤収容ケース内を循環する有効な現像剤が減少し、現像剤の寿命を短くしてしまう。そこで、この現像装置においても、現像剤攪拌搬送補助部材として上述のように攪拌粒子を混入することは有効であり、ケーシングと外周部の攪拌部材との間の隙間の現像剤を搬送・攪拌し、ケーシング内の現像剤全体が循環するようになる。

【 0 0 3 6 】

以上、本実施形態によれば、現像剤攪拌搬送補助部材により、現像剤攪拌搬送部材の回転半径と現像剤収容ケースとしてのケーシング 4 9 との隙間にある現像剤を搬送して攪拌する。これにより、ケーシング内の現像剤全体が循環するようになる。これは、従来の現像装置に比べ、現像剤の内容量を増やしたのと同じ効果が得られる。

また、現像剤攪拌搬送補助部材として、現像剤収容部の現像剤 4 7 に非磁性粒子からなる攪拌粒子 4 8 を混入する。混入した攪拌粒子 4 8 の一部は、搬送スクリュウ 4 3 , 4 4 の羽根の端部（最も外側）にかかり、搬送スクリュウ 4 3 , 4 4 に搬送されて、隙間にある現像剤を強制的に押し出しながら移動させる。このように隙間にある現像剤が攪拌粒子 4 8 により押し出されて移動し、搬送スクリュウ 4 3 , 4 4 の回転半径内の現像剤と攪拌され、搬送されることにより、ケーシング 4 9 内を循環する。よって、現像剤収容部内の現像剤 4 7 すべてを循環させて使うことができる。

また、搬送スクリュウ 4 3 , 4 4 とケーシング 4 9 との間隙 g より、攪拌粒子 4 8 の径 d を大きくする。これにより、搬送スクリュウ 4 3 により動かされた攪拌粒子 4 8 が、さらに効率的に搬送スクリュウ 4 3 とケーシング 4 9 との間隙 g にある現像剤を押し出しながら移動させることができる。このため、ケーシング 4 9 内の現像剤全体をさらに効率よく循環させることができる。

また、混入する攪拌粒子 4 8 の密度は、現像剤 4 7 の見かけ密度とほぼ等しいものとする。これにより、攪拌粒子 4 8 が現像剤 4 7 とよく混ざり合い偏ることなく、上記間隙 g の現像剤を押し出していくので、現像剤収容部全体の現像剤の攪拌性が向上する。

また、混入する攪拌粒子 4 8 としては、セラミック粒子が好適である。セラミック粒子 4 8 は、トナーやキャリアと混ざり合っても、変形や反応しないため現像剤の帯電に影響しにくく、比較的安価で安定的に入手できる。さらに、セラミック粒子は、目の粗い篩などの簡単な分球処理によって現像剤と分離できるため、再生して再使用することもできる。

また、攪拌粒子 4 8 の表面に疎水化処理することによりトナーが攪拌粒子 4 8 の表面で固着することを防止できる。

また、搬送スクリュウ 4 3 , 4 4 の羽根と羽根との接続間隔 L を攪拌粒子 4 8 の径 d よりも広くとる。これにより、攪拌粒子 4 8 が搬送スクリュウ 4 3 , 4 4 で停滞することが無く現像剤と同じように動くことができ、駆動に影響を与えることなく攪拌性を向上させることができる。

また、この現像装置 4 と、感光体 1、帯電装置 2 及びドラムクリーニング装置 6 等を 1

10

20

30

40

50

つのプロセスカートリッジとして、プリンタ本体に対して着脱可能に構成する。このようなプロセスカートリッジを用いることで、メンテナンス性が向上するとともに、所定の現像剤寿命を得るプロセスカートリッジとすることができる。

【図面の簡単な説明】

【0037】

【図1】本発明の実施の形態に係るプリンタの概略図。

【図2】本発明の実施の形態に係るプリンタに採用される現像装置の構成図。

【図3】現像装置のドクタブレード上流部での現像剤および攪拌粒子の挙動の説明図。

【図4】攪拌粒子の径と搬送スクリュとケーシングとの間隙との関係の説明図。

【図5】攪拌粒子を混入したとき、現像剤の攪拌性に与える影響を示すグラフ。

10

【図6】搬送スクリュウの羽根接続間隔と攪拌粒子の径との関係の説明図。

【図7】従来技術の現像剤攪拌搬送部材の一例の概略図。

【図8】従来技術の現像剤攪拌搬送部材の一例の概略図。

【図9】(a)従来技術の現像剤攪拌搬送部材の一例の概略図。(b)従来技術の現像剤攪拌搬送部材の一例の断面図。

【図10】スクリュウとケーシングの間に間隙があるときの現像剤の動きの説明図。

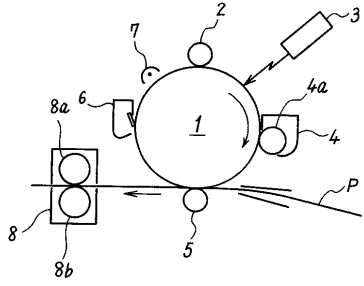
【図11】スクリュウとケーシングの間に間隙がないときの現像剤の動きの説明図。

【符号の説明】

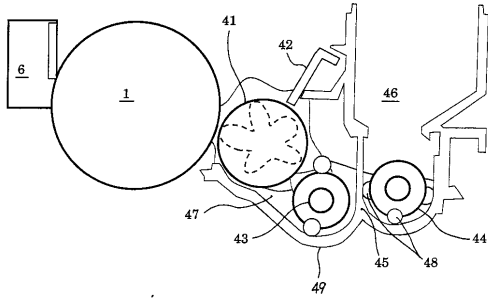
【0038】

1	感光体	20
2	帯電装置	
3	光書込装置	
4	現像装置	
5	転写装置	
6	ドラムクリーニング装置	
7	除電装置	
8	定着手段	
41	現像スリーブ	
42	ドクタブレード	
43、44	搬送スクリュウ	30
43a	回転軸	
43b	羽根	
45	仕切り壁	
46	補給口	
47	現像剤	
48	攪拌粒子	
49	ケーシング	
55	回転軸	
56	螺旋状羽根部材	
57	突起部材	40
58	線状部材	
80	現像剤攪拌搬送部材	
81	螺旋状の翼体	
82	メッシュ状のスクリーン部材	

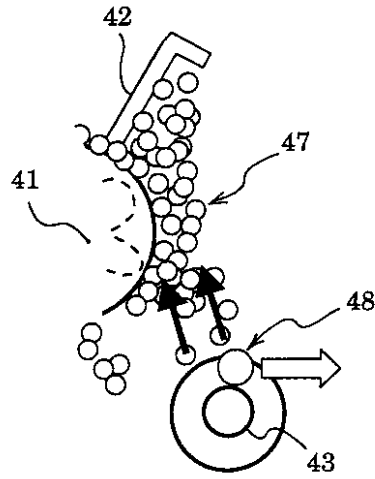
【図1】



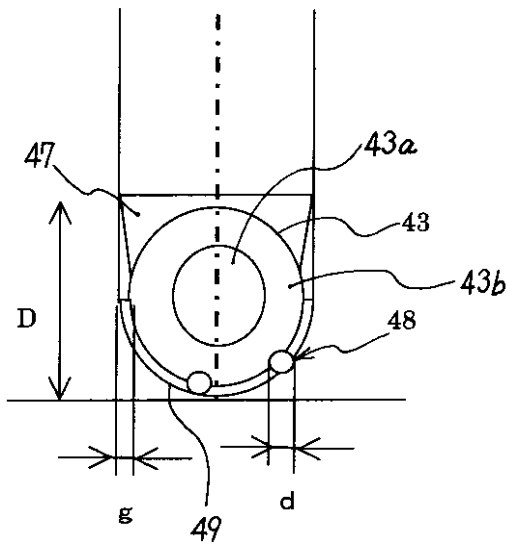
【図2】



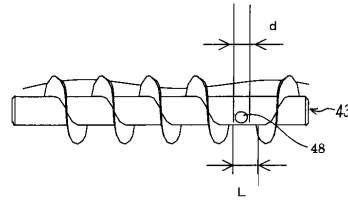
【図3】



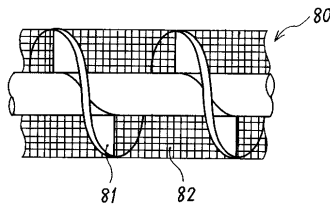
【図4】



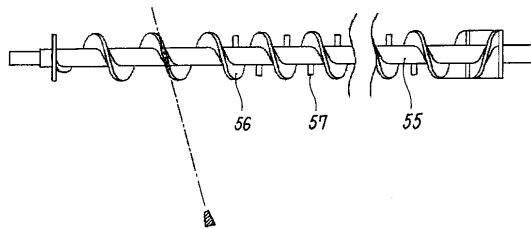
【図6】



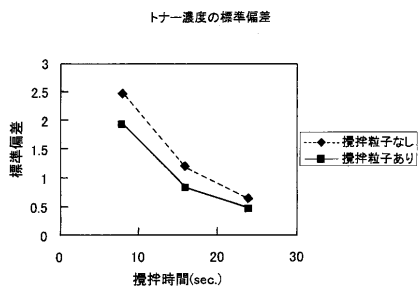
【図7】



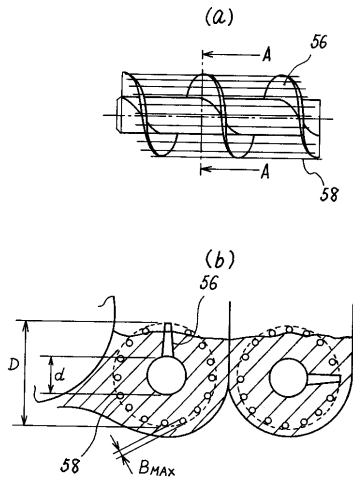
【図8】



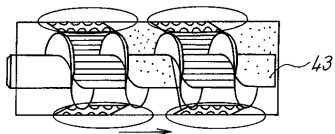
【図5】



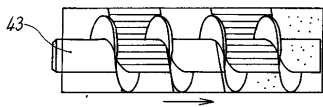
【 図 9 】



【 図 10 】



【 図 11 】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平06-337590(JP,A)
特開平09-062081(JP,A)
特開2002-351130(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G03G 15/08