

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5115453号
(P5115453)

(45) 発行日 平成25年1月9日(2013.1.9)

(24) 登録日 平成24年10月26日(2012.10.26)

(51) Int.Cl. F 1
G 0 3 G 15/08 (2006.01)
 G 0 3 G 15/08 5 0 2 C
 G 0 3 G 15/08 5 0 1 G

請求項の数 10 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2008-288589 (P2008-288589)	(73) 特許権者	303000372
(22) 出願日	平成20年11月11日(2008.11.11)		コニカミノルタビジネステクノロジーズ株式会社
(65) 公開番号	特開2010-117411 (P2010-117411A)		東京都千代田区丸の内二丁目7番2号
(43) 公開日	平成22年5月27日(2010.5.27)	(74) 代理人	110001195
審査請求日	平成23年5月6日(2011.5.6)		特許業務法人深見特許事務所
		(72) 発明者	渡邊 麻紀子
			東京都日野市さくら町1番地コニカミノルタテクノロジーセンター株式会社内
		(72) 発明者	植竹 重夫
			東京都日野市さくら町1番地コニカミノルタテクノロジーセンター株式会社内
		(72) 発明者	前山 健志
			東京都日野市さくら町1番地コニカミノルタテクノロジーセンター株式会社内
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 現像装置及び画像形成装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

外周部にトナーを保持して搬送し、像担持体上に形成された静電潜像を現像する複数のトナー担持体と、

外周部に前記トナーとキャリアとを含む現像剤を保持して搬送し、対向する位置に配置された複数の前記トナー担持体にそれぞれのトナー供給領域から前記トナーを供給する現像剤担持体と、

を備えた現像装置であって、

複数の前記トナー供給領域の間を前記現像剤担持体に保持されて移動する前記現像剤の表層と下層とを攪乱する攪乱手段を有することを特徴とする現像装置。

10

【請求項2】

前記攪乱手段は、

前記トナー供給領域の間を移動する前記現像剤担持体に保持された前記現像剤と少なくとも一部が接触するように配置された攪乱部材を有す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】

前記攪乱部材は、

前記トナー供給領域の間を移動する前記現像剤担持体に保持された前記現像剤と相対速度差を有することを特徴とする請求項2に記載の現像装置。

【請求項4】

20

前記攪乱手段は、

前記現像剤担持体と対向する位置から前記トナー供給領域の間を移動する前記現像剤担持体に保持された前記現像剤に向けて磁界を発生することを特徴とする請求項 1 から 3 の何れか 1 項に記載の現像装置。

【請求項 5】

前記攪乱手段は、

周期的に変化する前記磁界を発生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】

前記攪乱手段は、

前記トナー供給領域の間を移動する前記現像剤担持体に保持された前記現像剤に向けて電界を形成することを特徴とする請求項 1 から 5 の何れか 1 項に記載の現像装置。 10

【請求項 7】

前記攪乱手段の電位の平均値は、前記現像剤担持体の電位の平均値に対して等しいか、または前記現像剤担持体から前記攪乱手段の電極部材に前記トナーを移動させる電界を形成する電位であることを特徴とする請求項 6 に記載の現像装置。

【請求項 8】

前記電界は交流電界であることを特徴とする請求項 6 または 7 に記載の現像装置。

【請求項 9】

前記攪乱手段の前記現像剤と対向する部分は、前記現像剤担持体の磁極と対向する位置に配置されていることを特徴とする請求項 1 から 8 の何れか 1 項に記載の現像装置。 20

【請求項 10】

請求項 1 から 9 の何れか 1 項に記載の現像装置と、前記像担持体と、を有す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、現像装置及び画像形成装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、電子写真方式を用いた画像形成装置における現像方式としては、現像剤としてトナーのみを用いる一成分現像方式及びトナーとキャリアを用いる二成分現像方式が知られている。 30

【0003】

一成分現像方式では、装置の簡略化、小型化、低コスト化の面で有利である一方、トナーを帯電させる規制部の強いストレスによりトナーの劣化が促進され易く、トナーの電荷受容性が低下しやすい。さらに、トナー規制部材やトナー担持体表面がトナーや外添剤により汚染されることでトナーへの電荷付与性も低下して、結果として現像装置の寿命が短くなってしまう。

【0004】

二成分現像方式ではトナーを、キャリアとの混合による摩擦帯電で帯電するため、ストレスが小さく、トナーの劣化に対して有利である。さらにキャリア表面積が大きいため、トナーや外添剤による汚染に対しても相対的に強く、長寿命化に有利である。 40

【0005】

しかしながら、二成分現像法では像担持体上の静電潜像を現像する際に、現像剤の磁気ブラシによって像担持体表面を摺擦するため、磁気ブラシ痕が発生することがある。さらに、像担持体にキャリアが付着しやすく、画像欠陥となる問題がある。

【0006】

二成分現像方式の長寿命の特長を有しながら、画像欠陥の問題を解決する現像方式として、現像剤担持体上に二成分現像剤を担持し二成分現像剤からトナーのみをトナー担持体に供給して現像に用いる、所謂ハイブリッド現像方式が開示されている（特許文献 1 参照 50

)。

【0007】

ハイブリッド現像方式では、トナー担持体と現像剤担持体との間に、バイアス電圧を印加し、トナーのみをトナー担持体へ移動させ、トナー担持体上からトナーのみを感光体上の潜像に対し飛翔させている。しかしながら、画像形成の高速化が進むにつれ、トナーを十分に飛翔させることが困難になり、トナー像の濃度低下が問題となってきた。

【0008】

このような問題に対応するため、トナー担持体を複数設けることで、感光体を高速回転させた場合も、トナーを複数回に渡って飛翔させることにより、高速化に伴うトナー像の濃度低下を抑えた画像形成装置が開示されている（特許文献2参照）。

10

【0009】

特許文献2に開示されているように、複数のトナー担持体に一つの現像剤担持体からトナーを供給すると、下流側のトナー担持体へのトナー供給が不足する問題がある。そのため特許文献2では、上流側のトナー担持体に印加する電圧より、下流側のトナー担持体に印加する電圧を高くする方法や、上流側より下流側のトナー担持体の表面抵抗値を小さくする方法、上流側より下流側のトナー担持体の回転数を多くする方法が開示されている。

【特許文献1】特開平5-150636号公報

【特許文献2】特開2005-37523号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

20

【0010】

しかしながら、特許文献2に開示されている方法では、トナー担持体の電圧や回転数、表面抵抗値等の条件設定が上流側と下流側とで異なるため、現像条件の安定性が低下したり、現像後のトナー担持体表面に残るトナーの回収率が低下するなどの問題が発生する。

【0011】

本発明は上記課題に鑑みてなされたものであり、複数のトナー担持体を同じ条件に設定しながら、感光体を高速回転させた場合もそれぞれのトナー担持体に十分にトナーを供給し、高画質の画像が得られる現像装置及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】

【0012】

上記の課題を解決するため、本発明は以下のような特徴を有するものである。

30

【0013】

1. 外周部にトナーを保持して搬送し、像担持体上に形成された静電潜像を現像する複数のトナー担持体と、
外周部に前記トナーとキャリアとを含む現像剤を保持して搬送し、対向する位置に配置された複数の前記トナー担持体にそれぞれのトナー供給領域から前記トナーを供給する現像剤担持体と、
を備えた現像装置であって、
複数の前記トナー供給領域の間を前記現像剤担持体に保持されて移動する前記現像剤の表層と下層とを攪乱する攪乱手段を有することを特徴とする現像装置。

40

【0014】

2. 前記攪乱手段は、
前記トナー供給領域の間を移動する前記現像剤担持体に保持された前記現像剤と少なくとも一部が接触するように配置された攪乱部材を有することを特徴とする前記1に記載の現像装置。

【0015】

3. 前記攪乱部材は、
前記トナー供給領域の間を移動する前記現像剤担持体に保持された前記現像剤と相対速度差を有することを特徴とする前記2に記載の現像装置。

【0016】

50

4．前記攪乱手段は、前記現像剤担持体と対向する位置から前記トナー供給領域の間を移動する前記現像剤担持体に保持された前記現像剤に向けて磁界を発生することを特徴とする前記1から3の何れか1項に記載の現像装置。

【0017】

5．前記攪乱手段は、周期的に変化する前記磁界を発生することを特徴とする前記4に記載の現像装置。

【0018】

6．前記攪乱手段は、前記トナー供給領域の間を移動する前記現像剤担持体に保持された前記現像剤に向けて電界を形成することを特徴とする前記1から5の何れか1項に記載の現像装置。

10

【0019】

7．前記攪乱手段の電位の平均値は、前記現像剤担持体の電位の平均値に対して等しいか、または前記現像剤担持体から前記攪乱手段の電極部材に前記トナーを移動させる電界を形成する電位であることを特徴とする前記6に記載の現像装置。

【0020】

8．前記電界は交流電界であることを特徴とする前記6または7に記載の現像装置。

【0021】

9．前記攪乱手段の前記現像剤と対向する部分は、前記現像剤担持体の磁極と対向する位置に配置されていることを特徴とする前記1から8の何れか1項に記載の現像装置。

20

【0022】

10．前記1から9の何れか1項に記載の現像装置と、前記像担持体と、を有することを特徴とする画像形成装置。

【発明の効果】

【0023】

本発明によれば、複数のトナー供給領域の間を前記現像剤担持体に保持されて移動する現像剤の表層と下層とを攪乱する攪乱手段を設けたので、下層のトナーを表層に移動させることができる。このことにより、複数のトナー担持体を同じ条件に設定しながら、感光体を高速回転させた場合もそれぞれのトナー担持体に十分にトナーを供給し、高画質の画像が得られる現像装置及び画像形成装置を提供できる。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0024】

本発明の実施の形態について、以下に図面を用いて説明する。

【0025】

(画像形成装置の構成と動作)

図1に、本発明の一実施形態による画像形成装置の主要部の構成例を示す。図1を用いて画像形成装置の概略構成と動作を説明する。

【0026】

本画像形成装置は、電子写真方式により像担持体(感光体)1に形成されたトナー像を用紙等の転写媒体Pに転写して画像形成を行うプリンタである。

40

【0027】

本画像形成装置は、画像を担持するための像担持体1を有しており、像担持体1の周囲には、像担持体1を帯電するための帯電部材3、像担持体1上の静電潜像を現像する現像装置2、像担持体1上のトナー像を転写するための転写ローラ4、及び像担持体1上の残留トナー除去用のクリーニングブレード5が、像担持体1の回転方向Aに沿って順に配置されている。

【0028】

像担持体1は、帯電部材3で帯電された後に、レーザ発光器などを備えた露光装置6により露光されて、その表面上に静電潜像が形成される。現像装置2は、この静電潜像を現像し、トナー像を形成する。転写ローラ4は、この像担持体1上のトナー像を転写媒体P

50

に転写した後、図中の矢印C方向に排出する。クリーニングブレード5は、転写後の像担持体1上の残留トナーを機械的な力で除去する。

【0029】

画像形成装置に用いられる像担持体1、帯電部材3、露光装置6、転写ローラ4、クリーニングブレード5等は、周知の電子写真方式の技術を任意に使用してよい。例えば、帯電部材3として図中、帯電ローラが示されているが、像担持体1と非接触の帯電装置であってもよい。また例えば、クリーニングブレード5はなくてもよい。

【0030】

次に、図1と図2を用いて本実施形態に係るハイブリッド現像方式の現像装置2の構成例を説明する。

【0031】

現像装置2の主な構成要素は、現像剤槽16、現像剤担持体11、第1のトナー担持体25、第2のトナー担持体26、攪乱手段30である。

【0032】

図2は、図1に示す現像装置2の主な構成要素の一部を拡大した断面図である。以下、図2を参照しながら図1に示す現像装置2を説明する。

【0033】

現像剤槽16は、トナー23とキャリアを含む現像剤24を収容する。

【0034】

ケーシング19には、第1の現像領域8、第2の現像領域12で消費される分のトナー23を現像剤槽16内に補給するための補給部14が設けられている。トナー23を収納した図示しないホッパからトナー23が送られ、補給部14から現像剤槽16内へ補給される。トナー23の補給は、トナー濃度検出用のATDCセンサ20(Automatic Toner Density Control)の出力に基づいて制御される。

【0035】

ケーシング19の内部には、混合攪拌部材17、18が設けられている。混合攪拌部材17、18は、現像剤24を混合・攪拌し摩擦帯電させるとともに、現像剤担持体11へ現像剤24を供給する。

【0036】

現像剤担持体11は、固定配置された磁石体28と、これを内包する回転自在なスリーブローラ29とから構成され、画像形成時には、第1のトナー担持体25と第2のトナー担持体26へトナー23を供給するためのトナー供給バイアス電圧が、現像剤担持体用バイアス電源32により印加される。

【0037】

現像剤担持体11に供給された現像剤24は、磁石体28の磁力によってスリーブローラ29の表面側に保持され、スリーブローラ29とともに回転移動する。規制部材15は、スリーブローラ29に対向する位置に配置されていて、スリーブローラ29の表面側に保持された現像剤24を所定の量に規制する。

【0038】

磁石体28は、図2に示すようにスリーブローラ29の回転方向に沿ってS3、N1、S1、N2、N3、S2、N4の7つの磁極を有する。これらの磁極のうち、N4は、第1のトナー担持体25と対向する第1のトナー供給領域Eの位置に、N1は、第2のトナー担持体26と対向する第2のトナー供給領域Gの位置に配置されている。

【0039】

また、スリーブローラ29上の現像剤24を剥離するための反発磁界を発生させるためN2、N3が、混合攪拌部材17側に配置されている。

【0040】

第1のトナー担持体25は、第2のトナー担持体25に対して上流側に配置され、それぞれ外周部にトナー23を保持して搬送し、トナー23を飛翔させて像担持体1上に形成された静電潜像を現像する。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 1 】

トナー担持体用バイアス電源 3 1 は、第 1 のトナー担持体 2 5 と第 2 のトナー担持体 2 6 に現像バイアス電圧を供給する。また、現像剤担持体用バイアス電源 3 2 は、現像剤担持体 1 1 のスリーブローラ 2 9 にトナー供給バイアス電圧を供給する。

【 0 0 4 2 】

なお、本実施形態の現像装置 2 では、トナー 2 3 とキャリアとからなる 2 成分現像剤を使用しており、これらは互いに摩擦接触することにより、トナー 2 3 はマイナス極性に、キャリアはプラス極性に帯電するものとする。また、像担持体 1 の外周面はマイナスに帯電（例えば - 5 0 0 V）され、露光により電位の減衰した部分（例えば - 5 0 V）にトナーが付着して現像が行われるものとする。この場合、例えば現像バイアス電圧は - 3 0 0 V、トナー供給バイアス電圧は - 3 5 0 ~ - 6 5 0 V に設定される。

10

【 0 0 4 3 】

このように、第 1 のトナー担持体 2 5 と第 2 のトナー担持体 2 6、スリーブローラ 2 9 に電圧を印加することで、現像剤担持体 1 1 と第 1 のトナー担持体 2 5 との間の第 1 のトナー供給領域 E では、マイナス極性に帯電しているトナーを現像剤担持体 1 1 から第 1 のトナー担持体 2 5 に向けて吸引する電界が形成される。また、現像剤担持体 1 1 と第 2 のトナー担持体 2 6 との間の第 2 のトナー供給領域 G では、トナー 2 3 を現像剤担持体 1 1 から第 2 のトナー担持体 2 6 に向けて吸引する電界が形成される。

【 0 0 4 4 】

第 1 のトナー担持体 2 5 と第 2 のトナー担持体 2 6 は、上記電圧を印加可能な限りいかなる材料からなってもよく、例えば、アルマイト等の表面処理を施したアルミローラが挙げられる。その他アルミ等の導電性基体上に、例えば、ポリエステル樹脂、ポリカーボネート樹脂、アクリル樹脂、ポリエチレン樹脂、ポリプロピレン樹脂、ウレタン樹脂、ポリアミド樹脂、ポリイミド樹脂、ポルスルホン樹脂、ポリエーテルケトン樹脂、塩化ビニル樹脂等のゴムコーティングを施したものをを用いてもよい。また、酢酸ビニル樹脂、シリコーン樹脂、フッ素樹脂等の樹脂コートやシリコーンゴム、ウレタンゴム、ニトリルゴム、天然ゴム、イソプレングム等のゴムコーティングを施したものをを用いてもよい。コーティング材料としては、これらに限定されるものではない。

20

【 0 0 4 5 】

さらに上記コーティングのバルクもしくは表面に導電剤が添加されていてもよい。導電剤としては、電子導電剤もしくはイオン導電剤が挙げられる。電子導電剤として、ケッチンブラック、アセチレンブラック、ファーネスブラック等のカーボンブラックや、金属粉、金属酸化物の微粒子等が挙げられるが、これに制約されない。イオン導電剤として、4 級アンモニウム塩等のカチオン性化合物や、両性化合物、その他イオン性高分子材料が挙げられるが、これにこだわらない。さらに、アルミ等の金属材料からなる導電性ローラであっても構わない。

30

【 0 0 4 6 】

攪乱手段 3 0 は、第 1 のトナー供給領域 E と第 2 のトナー供給領域 G との間に配置され、第 1 のトナー供給領域 E と第 2 のトナー供給領域 G との間を現像剤担持体 1 1 のスリーブローラ 2 9 に保持されて移動する現像剤 2 4 の表層と下層とを攪乱する。攪乱手段 3 0 については後に詳しく説明する。

40

【 0 0 4 7 】

次に、現像装置 2 の動作を説明する。

【 0 0 4 8 】

現像剤槽 1 6 内の現像剤 2 4 は、混合攪拌部材 1 7、1 8 の回転により混合攪拌され、摩擦帯電すると同時に現像剤槽内で循環搬送され、現像剤担持体 1 1 表面のスリーブローラ 2 9 へと供給される。この現像剤 2 4 は、トナー供給用現像剤担持体 1 1 内部の磁石ローラ 2 8 の磁力によってスリーブローラ 2 9 の表面側に保持され、スリーブローラ 2 9 と共に回転移動して、現像ローラ 1 1 に対向して設けられた規制部材 1 5 で通過量を規制される。

50

【 0 0 4 9 】

規制部材 15 を通過し、スリーブローラ 29 の表面側に保持されている現像剤 24 は、スリーブローラ 29 の回転に伴って第 1 のトナー担持体 25 と対向する第 1 のトナー供給領域 E へと搬送される。第 1 のトナー供給領域 E では、磁石体 28 の主磁極 N4 の磁力によって現像剤穂立ちが形成され、第 1 のトナー担持体 25 に印加された現像バイアス電圧と現像剤担持体 11 に印加されたトナー供給バイアス電圧により形成された電界がトナー 23 に与える力により、現像剤 24 中のトナー 23 が第 1 のトナー担持体 25 の側へ供給される。

【 0 0 5 0 】

第 1 のトナー担持体 25 に供給されたトナー 23 は第 1 のトナー担持体 25 の回転に伴って第 1 の現像領域 8 へと搬送され、現像バイアス電圧と像担持体上の潜像電位とによって形成される電界により静電潜像が顕像へと現像される。現像方式は反転現像方式であってもよいし、または正規現像方式であってもよい。

10

【 0 0 5 1 】

第 1 の現像領域 8 でトナーを消費した第 1 のトナー担持体 25 の表面のトナー 23 は、第 1 のトナー担持体 25 の回転に伴って第 1 の回収領域 F へと搬送される。第 1 の回収領域 F では、第 1 のトナー担持体 25 上に残った未現像のトナー 23 が、第 1 のトナー担持体 25 から現像剤担持体 11 へと回収される。未現像のトナー 23 は、第 1 のトナー担持体 25 に印加された電圧と現像剤担持体 11 に印加された電圧により形成された電界、および現像剤のカウンターチャージとが形成する電界による静電気力と、現像剤担持体 11 の主磁極 N4 の磁力によって穂立ちした現像剤による機械的摺擦力によって第 1 のトナー担持体 25 からスリーブローラ 29 の表面へと移動する。

20

【 0 0 5 2 】

スリーブローラ 29 の表面に回収されたトナー 23 を含む現像剤 24 は、攪乱手段 30 によって表層と下層とが攪乱された後に、スリーブローラ 29 の回転に伴って第 2 のトナー担持体 26 と対向する第 2 のトナー供給領域 G へと搬送される。

【 0 0 5 3 】

第 2 のトナー供給領域 G では磁石体 28 の主磁極 N1 の磁力によって現像剤穂立ちが形成され、第 2 のトナー担持体 26 に印加された現像バイアス電圧と現像剤担持体 11 に印加されたトナー供給バイアス電圧により形成された電界がトナーに与える力により、現像剤中のトナーが第 2 のトナー担持体 26 の側へ供給される。

30

【 0 0 5 4 】

第 2 のトナー担持体 26 に供給されたトナー層は第 2 のトナー担持体 26 の回転に伴って第 2 の現像領域 12 へと搬送され、2 回目の現像がなされる。第 2 の現像領域 12 でトナーを消費した第 2 のトナー担持体 26 表面のトナー層は、第 2 の回収領域 H へと搬送され、第 2 のトナー担持体 26 から現像剤担持体 11 へと回収される。

【 0 0 5 5 】

回収された現像剤 24 は、現像剤担持体 11 のスリーブローラ 29 とともに回転移動して現像剤槽 16 に向けて搬送され、磁石体 28 の同極部 N2、N3 の反発磁界によって現像剤担持体 11 上から剥離され、現像剤槽 16 内へと回収される。補給部 14 に設けられた不図示の補給制御部は、A T D C センサ 20 の出力値から現像剤 24 中のトナー濃度が画像濃度確保のための最低トナー濃度以下になったことを検出すると、非図示のトナー補給手段によってホッパ内に貯蔵されたトナー 23 がトナー補給部 14 を介して現像剤槽 16 内へ供給される。

40

【 0 0 5 6 】

現像装置 2 の説明は以上である。

【 0 0 5 7 】

図 3 は、スリーブローラ 29 表面に保持された現像剤 24 の状態を説明する説明図である。図 3 を用いて攪乱手段 30 の効果を説明する。

【 0 0 5 8 】

50

図3(a)は、現像剤24中のキャリア80の表面にトナー23が付着した状態、図3(b)は、現像剤24の表層のキャリア80からトナー23が移動した状態である。

【0059】

現像剤担持体11上の現像剤24は、第1のトナー供給領域Eよりも上流側では図3(a)に示すように、キャリア80の表面にトナー23が付着した状態で磁石体28の磁界によって磁気ブラシを形成している。ところが、第1のトナー供給領域Eで現像剤24中のトナー23が第1のトナー担持体25へ移動するため、図3(b)に示すように、現像剤担持体11の表層のトナー濃度が低下した状態となる。

【0060】

加えて、現像剤24にはトナー23の移動によるカウンターチャージが残留している。このため、第2のトナー供給領域Gでは、現像剤担持体11上の移動できるトナー量が少なく、またカウンターチャージによって供給電界が弱められるため、第2のトナー担持体26へのトナー供給性が大幅に低下している。

【0061】

第2のトナー供給領域Gの手前に配置された攪乱手段30は、分離したトナー23とキャリア80とを現像剤担持体11上で攪乱し、下層のトナー23をスリーブローラ29の表面から掘り起こすことにより、キャリア80の表面にトナー23を付着させる。また、攪乱手段30は、キャリア80を攪乱することにより、キャリア80とスリーブローラ29との接触を促進させてキャリア23のカウンターチャージを除電する。

【0062】

このように攪乱手段30によって、表層のキャリア80の表面にトナー23が付着されるとともにキャリア80のカウンターチャージも除電されるので、第2のトナー担持体26へ十分なトナーを供給することができる。

【0063】

次に、攪乱手段30の実施形態について説明する。

【0064】

攪乱手段30は、現像剤24に外力を作用させて現像剤担持体11上の現像剤24を攪乱する。外力は、攪乱手段30が、スリーブローラ29とともに回転する現像剤24と接触することにより発生する剪断力その他、磁力、静電気力などを用いることができる。

【0065】

図4～図8を用いて攪乱手段30の例を説明する。図4～図8は、図面を簡略にするため図2から攪乱手段30、現像剤担持体11、現像剤24だけを図示したものであり、図示せぬ第1のトナー担持体25、第2のトナー担持体26は、図2と同等の位置に配置されているものとする。

【0066】

図4は、現像剤24と接触するように配置した攪乱部材を攪乱手段30とした例を示す図である。攪乱部材である攪乱板300、ワイヤ301、ローラ302は、第1のトナー供給領域Eと第2のトナー供給領域Gとの間に配置されている。

【0067】

図4(a)の攪乱板300はブレードなど板状の部材であり、図4(b)のワイヤ301は線状または棒状の部材である。攪乱板300、ワイヤ301が移動する現像剤24と接触することにより剪断力が現像剤24に働き、表層と下層の現像剤24を攪乱することができる。攪乱板300、ワイヤ301の例は、構成が簡単であり、小型に構成できるので配置の自由度が大きい。

【0068】

なお、攪乱板300の現像剤24と接触する部分は櫛歯状またはブラシ状にすると、より一層現像剤24を攪乱する効果が得られる。また、攪乱板300を駆動する駆動手段を設け、攪乱板300を振動することにより、さらに現像剤24を攪乱する効果が得られる。

【0069】

10

20

30

40

50

図4(c)は、攪乱手段30に攪乱部材であるローラ302とローラ302を回転駆動させる図示せぬ駆動部とを用いた例である。ローラ302の回転方向は、現像剤担持体11と同方向でも矢印Dのように逆方向でも良い。ローラ302のように回転する部材を用いると、固定された部材を用いるに比べて現像剤24の詰まりをおこりにくくすることができる。

【0070】

スリーブローラ29とローラ302との相対速度差は、より剪断力の効果を得るためには大きくした方が良いが、大きすぎると現像剤24の劣化や飛び散りの弊害が生じる。そのため、ローラ302の回転速度/スリーブローラ29の回転速度は、0から2程度であることが望ましい。またローラ302には駆動装置を設けず現像剤担持体の回転に従動させても構わない。

10

【0071】

攪乱板300、ワイヤ301、ローラ302を形成する材料は特に限定されるものではなく、各種金属やプラスチック材料などを用いることができる。

【0072】

攪乱手段30は、現像剤24とできるだけ多く接触する位置に配置する方が良いが、現像剤24が詰まることを防止するため、攪乱手段30と現像剤担持体11との間の距離は0.2mm以上にすることが望ましい。

【0073】

図5は、現像剤24と接触するように配置した磁石303を攪乱手段30とした例を示す図である。攪乱部材である磁石303は、第1のトナー供給領域Eと第2のトナー供給領域Gとの間に配置されている。

20

【0074】

図5に示すように磁石303は、第1のトナー供給領域Eと第2のトナー供給領域Gとの間の現像剤担持体11の磁極S3と対向する位置に現像剤24と接触するように配置されている。磁石303の極性は、現像剤のつまりが発生しない限り対向する磁極と同極でも逆極でも構わない。磁石303は、現像剤24に向けて磁界を発生し、現像剤24のキャリア80に作用する磁極N3からの磁力線を乱し、現像剤24を攪乱する。また、磁石303は現像剤24と接触する位置に配置され、剪断力により現像剤24を攪乱するので、より現像剤24を攪乱する効果が得られる。

30

【0075】

図6は、攪乱手段30の発生する磁界を変化させる例を示す図である。磁気コイル304、ローラ305は、第1のトナー供給領域Eと第2のトナー供給領域Gとの間に配置されている。

【0076】

図6(a)は、磁気コイル304と駆動回路40とから成る攪乱手段30を用いた例である。磁気コイル304は、駆動回路40により電流または電圧を印加され磁界を発生する。磁気コイル304で発生した磁力は、現像剤担持体11の磁極S3と磁界を形成し、現像剤24中のキャリア80を移動させる。駆動回路40は、磁気コイル304に印加する電流または電圧を周期的にオン、オフすると、より現像剤24中のキャリア80を攪乱する効果が得られる。

40

【0077】

図6(a)の例では、磁気コイル304を現像剤24と非接触に配置できるので、攪乱手段30が現像剤24と接触することによる劣化を抑えることができる。

【0078】

図6(b)は、磁極を持つローラ305とローラ305を回転駆動させる図示せぬ駆動部を攪乱手段30とした例である。磁極の数に制限はなく、少なくとも一極あれば現像剤担持体11の磁極と変化する磁界を形成するため、現像剤中のキャリアの攪乱を促進することができる。ローラ305の回転数は、現像剤担持体11の回転数に対して速度差を有していなくてもよい。

50

【 0 0 7 9 】

ローラ 3 0 5 のように回転する磁極を持つローラを用いると、変化する磁界による攪乱効果が得られる上、固定された部材を用いるに比べて現像剤 2 4 の詰まりをおこりにくくすることができる。

【 0 0 8 0 】

図 7、図 8 は、攪乱手段 3 0 として電圧を印加した電極部材を用いた例を示す説明図である。図 7、図 8 に示す電極部材 3 0 6、ローラ電極 3 0 7 は、第 1 のトナー供給領域 E と第 2 のトナー供給領域 G との間に配置されている。

【 0 0 8 1 】

図 7 の攪乱手段 3 0 は、電極部材 3 0 6 と電極部材 3 0 6 に電圧を印加する攪乱用電源 3 3 とから成る。図 7 に示すように、電極部材 3 0 6 は、現像剤担持体 1 1 上の現像剤 2 4 と対向する位置に非接触に配置されている。電極部材 3 0 6 の材料は、導電性材料であれば特に限定されるものではない。また、形状についても板状、棒状など特に限定されない。

10

【 0 0 8 2 】

攪乱用電源 3 3 は、スリーブローラ 2 9 と電極部材 3 0 6 との間に、トナー 8 1 をスリーブローラ 2 9 の表面から吸引する方向の電界が発生するよう電圧を印加する。発生した電界によって、スリーブローラ 2 9 の表面に保持された現像剤 2 4 の下層に含まれるトナー 8 1 が表層に移動し、現像剤 2 4 が攪乱される。またカウンターチャージを持つキャリア 8 0 が現像剤 2 4 の表層から下層へ移動し、現像剤 2 4 が攪乱される。このようにすると、電極部材 3 0 6 と現像剤 2 4 とが非接触のため、電極部材 3 0 6 への現像剤 2 4 の付着・蓄積が抑制される。また、現像剤 2 4 に剪断力がかからないため、現像剤 2 4 の劣化を抑えることができる。

20

【 0 0 8 3 】

トナー 8 1 を移動させるため、電極部材 3 0 6 と現像剤担持体 1 1 との間の電界強度は 100 V/mm 以上にすることが望ましい。電極部材 3 0 6 に印加する電圧は、電界強度が 100 V/mm 以上になるよう電極部材 3 0 6 と現像剤担持体 1 1 との距離に応じて設定する。

【 0 0 8 4 】

なお、現像剤担持体 1 1 に印加されている電圧により電極部材 3 0 6 を接地するだけで電極部材 3 0 6 と現像剤担持体 1 1 との間に十分な電界強度が得られる場合は、攪乱用電源 3 3 を設けなくても良い。

30

【 0 0 8 5 】

図 8 の例では、回転するローラ電極 3 0 7 に電圧を印加する例を説明する。

【 0 0 8 6 】

図 8 の攪乱手段 3 0 は、攪乱部材であるローラ電極 3 0 7 と、ローラ電極 3 0 7 に電圧を印加する攪乱用電源 4 1 と、図示せぬローラ電極 3 0 7 を回転駆動させる図示せぬ駆動部と、から成る。

【 0 0 8 7 】

ローラ電極 3 0 7 は、現像剤担持体 1 1 上の現像剤 2 4 と接触するように配置され、スリーブローラ 2 9 と同じ速度で回転する。攪乱用電源 4 1 は、ローラ電極 3 0 7 に、現像剤担持体 1 1 に印加されている電圧の平均値に対して等しいか、または現像剤担持体 1 1 からローラ電極 3 0 7 にトナー 8 1 を移動させる電界を形成する直流電圧を印加する。また、現像剤担持体 1 1 に印加されている電圧が直流電圧の場合、攪乱用電源 4 1 は、ローラ電極 3 0 7 に現像剤担持体 1 1 との間に振動電界が形成される交流電圧を直流電圧に重畳して印加する。

40

【 0 0 8 8 】

一般に現像剤担持体 1 1 には交流電圧を印加するので、その場合はローラ電極 3 0 7 に直流電圧だけを印加しても振動電界が形成される。また、一般に現像剤担持体 1 1 には第 1 のトナー担持体 2 5、第 2 のトナー担持体 2 6 へトナーを供給する方向の電圧を印加す

50

るので、攪乱用電源 4 を設けず、ローラ電極 307 を接地するか、あるいは第 1 のトナー担持体 25、第 2 のトナー担持体 26 と同電位にするだけでも同様の効果が得られる。

【0089】

ローラ電極 307 は、導電性を有していれば特に制限されるものではなく、トナー担持体 11 と同様の材料を用いることができる。また、ローラ電極 307 は電極部材の一例であり、導電性を有する攪乱板 300、ワイヤ 301、ローラ 302、磁石 303 など用いて、前記同様の電界を形成するようにしても良い。

【0090】

このように振動電界が形成されるようにすると、同電位であっても電極部材との間でトナー 81 が移動する。振動電界によってトナー 81 を移動させるので、トナー 81 をスリーブローラ 29 に保持された現像剤 24 の下層から掘り起こす効果がより高まる。また、電位差がある場合は、カウンターチャージを持ったキャリア 80 の移動も加わるためさらに効果的である。回転するローラ電極 307 を用いると、固定された部材を用いるに比べて現像剤 24 の詰まりをおこりにくくすることができる。また、ローラ電極 307 には駆動装置を設けず現像剤担持体 11 の回転に従動させても同様に詰まりを防ぐことは可能である。

10

【0091】

なお、現像剤担持体 11 とのリーク防止のため、ローラ電極 307 と現像剤担持体 11 との間の電界強度は 10000 V/mm 以下になるよう電圧を印加することが望ましい。

【0092】

以上このように、本発明によれば、複数のトナー担持体を同じ条件に設定しながら、感光体を高速回転させた場合もそれぞれのトナー担持体に十分にトナーを供給し、高画質の画像が得られる現像装置及び画像形成装置を提供することができる。

20

【図面の簡単な説明】

【0093】

【図 1】本発明の一実施形態による現像装置 2 及びそれを備えた画像形成装置の主要部の構成例を示す断面図である。

【図 2】現像装置 2 の主な構成要素の一部を拡大した断面図である。

【図 3】スリーブローラ 29 表面に保持された現像剤 24 の状態を説明する説明図である。

30

【図 4】現像剤 24 と接触するように配置した部材を攪乱手段 30 とした例を示す説明図である。

【図 5】現像剤 24 と接触するように配置した磁石 303 を攪乱手段 30 とした例を示す説明図である。

【図 6】攪乱手段 30 の発生する磁力線を変化させる例を示す説明図である。

【図 7】攪乱手段 30 として電圧を印加した電極部材を用いた一例を示す説明図である。

【図 8】攪乱手段 30 として電圧を印加した電極部材を用いた他の例を示す説明図である。

【符号の説明】

【0094】

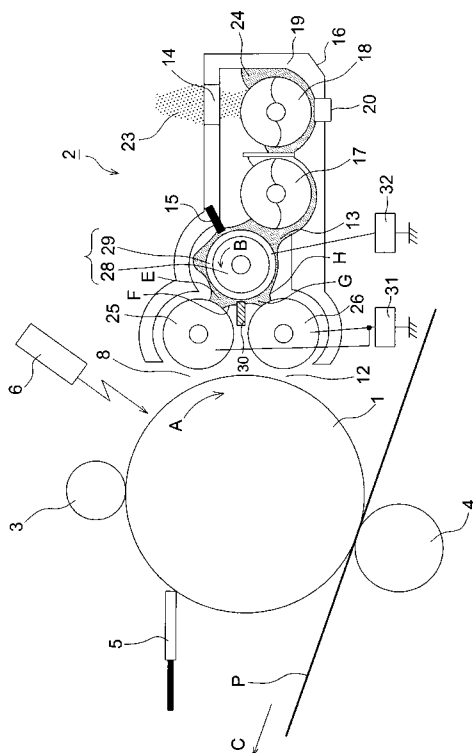
- 1 像担持体
- 2 現像装置
- 3 帯電部材
- 4 転写ローラ
- 5 クリーニングブレード
- 6 露光装置
- 11 現像剤担持体
- 12 スリーブローラ
- 13 磁石体
- 16 現像剤槽

40

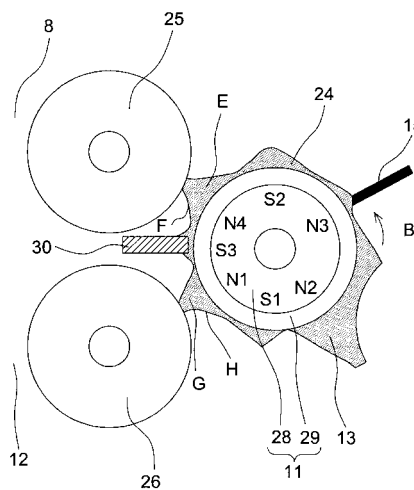
50

- 17、18 混合攪拌部材
- 20 ATDCセンサ
- 23 トナー
- 24 現像剤
- 25 第1のトナー担持体
- 26 第2のトナー担持体
- 28 磁石体
- 29 スリーブローラ
- 30 攪乱手段
- 31 トナー担持体用バイアス電源
- 32 現像剤担持体用バイアス電源
- 33、42 攪乱用電源
- 80 キャリア
- E 第1のトナー供給領域
- F 第1の回収領域
- G 第2のトナー供給領域
- H 第2の回収領域

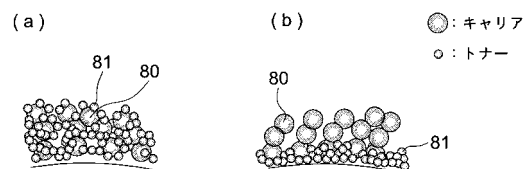
【図1】



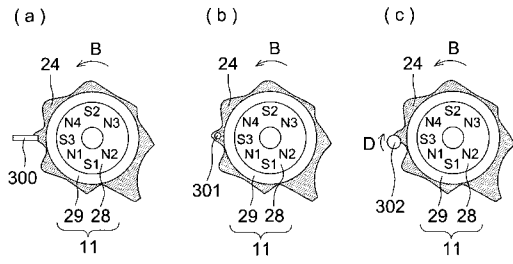
【図2】



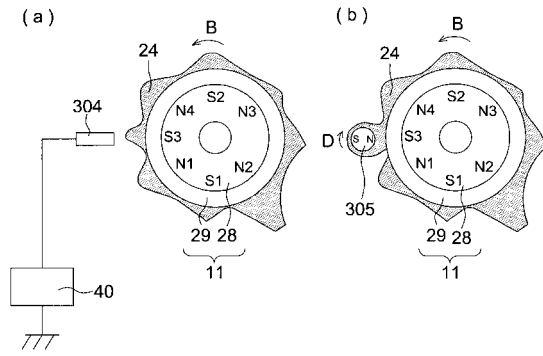
【図3】



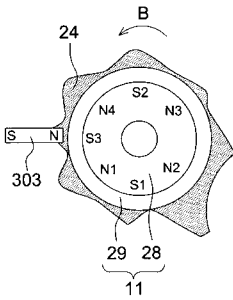
【 図 4 】



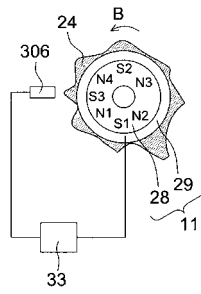
【 図 6 】



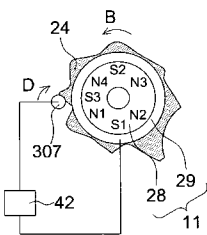
【 図 5 】



【 図 7 】



【 図 8 】



フロントページの続き

- (72)発明者 平山 順哉
東京都日野市さくら町1番地コニカミノルタテクノロジーセンター株式会社内
- (72)発明者 夏原 敏哉
東京都日野市さくら町1番地コニカミノルタテクノロジーセンター株式会社内

審査官 山本 一

- (56)参考文献 特開2005-037523(JP,A)
特開2008-225475(JP,A)
米国特許第6067428(US,A)
特開平09-319211(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G03G 15/08