

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2012-113207

(P2012-113207A)

(43) 公開日 平成24年6月14日(2012.6.14)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G03G 15/08 (2006.01)	G03G 15/08 501A	2H077
	G03G 15/08 501C	

審査請求 未請求 請求項の数 14 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2010-263323 (P2010-263323)	(71) 出願人	000005049
(22) 出願日	平成22年11月26日 (2010.11.26)		シャープ株式会社
			大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
		(74) 代理人	100147256
			弁理士 平井 良憲
		(72) 発明者	青木 百美
			大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
			シャープ株式会社内
		Fターム(参考)	2H077 AB03 AB14 AC04 AD02 AD06
			AD13 AD17 AD23 EA15 FA01

(54) 【発明の名称】 現像装置、及び該現像装置を備えた画像形成装置

(57) 【要約】

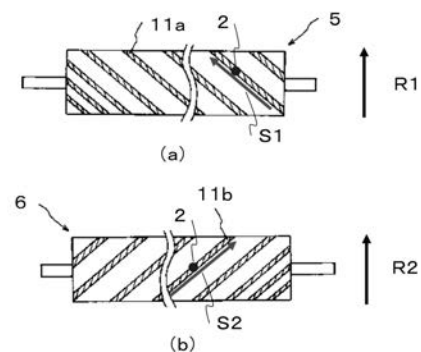
【課題】

トナーを供給する供給ローラと、該供給ローラと対向し該供給ローラから供給されたトナーを表面に担持して回転する現像ローラと、該現像ローラの表面に傾斜を有する溝を設け、現像ローラに圧接してトナーの層厚を規制する規制部材を備え、トナーで、感光体上の静電潜像を可視化する現像装置において、長期間に亘って、トナーの凝集を解消することができ、出力画像上で、画像かぶりや濃度むらを発生させにくい現像装置、及び該現像装置を備えた画像形成装置を提供することを課題とする。

【解決手段】

供給ローラ及び現像ローラの表面に、傾斜を有する溝を設け、溝の向きは、供給ローラと現像ローラの軸方向に対して、互いに、逆とすることで、上記課題を解決する。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

トナーを供給する供給ローラと、該供給ローラと対向し該供給ローラから供給されたトナーを表面に担持して回転する現像ローラと、該現像ローラの表面に傾斜を有する溝を設け、前記現像ローラに圧接して前記トナーの層厚を規制する規制部材を備え、前記トナーで、感光体上の静電潜像を可視化する現像装置において、

前記供給ローラの表面に、傾斜を有する溝を設けたことを特徴とする現像装置。

【請求項 2】

前記供給ローラの溝と前記現像ローラの溝の向きは、前記供給ローラと前記現像ローラの軸方向に対して、互いに、逆になることを特徴とする請求項 1 に記載の現像装置。

10

【請求項 3】

前記供給ローラの溝と前記現像ローラの溝の傾斜は、前記供給ローラ及び前記現像ローラの回転軸に対して垂直な方向から 4 5 度以下であることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の現像装置。

【請求項 4】

前記供給ローラの溝と前記現像ローラの溝は、前記供給ローラと前記現像ローラの対向する箇所で、溝の無い断続部を有することを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の現像装置。

【請求項 5】

前記断続部は、前記供給ローラと前記現像ローラの対向する箇所で、前記供給ローラと前記現像ローラの軸方向に対して、一致する箇所に設けられていることを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の現像装置。

20

【請求項 6】

前記断続部を挟んで、前記供給ローラの溝と前記現像ローラの溝の向きが、逆になることを特徴とする請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載の現像装置。

【請求項 7】

前記供給ローラの溝は、軸方向の両端で、前記供給ローラの軸方向の中央部に向かって前記トナーが移動する方向に向いてい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】

前記供給ローラの溝は、前記供給ローラの軸方向の両端には設けられていないことを特徴とする 1 ~ 6 のいずれか 1 項に記載の現像装置。

30

【請求項 9】

トナーを供給する供給ローラと、該供給ローラと対向し該供給ローラから供給されたトナーを表面に担持して回転する現像ローラと、該現像ローラの表面に傾斜を有する溝を設け、前記現像ローラに圧接して前記トナーの層厚を規制する規制部材を備え、前記トナーで、感光体上の静電潜像を可視化する現像装置において、

前記規制部材の前記現像ローラに圧接する面に、傾斜を有する溝を設けたことを特徴とする現像装置。

【請求項 10】

前記規制部材の溝の向きは、前記現像ローラの溝の向きと、交差することを特徴とする請求項 9 に記載の現像装置。

40

【請求項 11】

前記規制部材の溝と、前記現像ローラの溝は、前記現像ローラと前記規制部材の対向する箇所で、溝の無い前記断続部を有することを特徴とする請求項 9 又は 10 に記載の現像装置。

【請求項 12】

前記断続部は、前記現像ローラと前記規制部材の対向する箇所で、前記現像ローラと前記規制部材の長手方向に対して、一致する箇所に設けられていることを特徴とする請求項 9 ~ 11 のいずれか 1 項に記載の現像装置。

【請求項 13】

50

前記断続部を挟んで、前記規制部材の溝の向きが、逆になることを特徴とする請求項 9 ~ 12 のいずれか 1 項に記載の現像装置。

【請求項 14】

請求項 1 ~ 13 のいずれか 1 項に記載の現像装置を備えた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、及び該現像装置を備えた画像形成装置に関する。

【背景技術】

10

【0002】

トナーを表面に担持して、回転軸を中心として回転する現像ローラと、現像ローラに圧接して、トナーの層厚を規制する規制部材を備え、規制部材で規制されたのち搬送されるトナーで、現像ローラと対向配置される感光体上の静電潜像を可視化する現像装置では、以下のような問題点が指摘されている。

【0003】

規制部材と現像ローラとが常に 1 点で加圧接触され、規制部材と現像ローラ間にトナーを搬送することで、トナーが摩擦帯電されるため、長期に亘って現像装置を使用する場合、帯電性や流動性が低下しやすく、出力画像上で画像がぶりや濃度むらが発生するという問題があった。

20

【0004】

このような問題に対処するために、例えば、特開昭 63-202772 号公報（特許文献 1）では、図 6 に示すように、現像ローラ 100 の表面に、回転軸に対して傾斜した角度で、溝 101 を形成することで、現像ローラ 100 の表面のトナー 102 は、溝 101 に導かれて移動し、規制部材 103 との摩擦領域 X で、トナー 102 が斜めに移動するので、トナー 102 の帯電性が均一となり、出力画像上で、長期に亘って、濃度むらが発生しなくなる現像装置が提案されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

30

【特許文献 1】特開昭 63-202772 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、特許文献 1 の現像装置のように、現像ローラ 100 の表面に、回転軸に対して傾斜した角度で溝 101 を形成しただけでは、溝 101 に導かれてトナー 102 が移動することで、トナー 102 の搬送性は向上するものの、長期に亘って現像装置を使用する場合、トナー 102 が劣化し、トナー 102 の流動性が低下すると、溝 101 に導かれて移動するトナー 102 は、凝集したまま、移動する。そのため、現像ローラ 100 の表面のトナー 102 の層厚が不均一となり、出力画像上で、濃度むらが発生してしまう。

40

【0007】

本発明は上記の課題に鑑みてなされたものであり、供給ローラ及び現像ローラの表面に、傾斜を有する溝を設け、溝の向きは、供給ローラと現像ローラの軸方向に対して、互いに、逆とすることで、トナーの流動性が低下しても、供給ローラと現像ローラの対向する箇所で、トナーが十分に攪拌されて、凝集を解消することができ、出力画像上で、画像がぶりや濃度むらを発生させにくい現像装置、及び該現像装置を備えた画像形成装置を提供することにある。

【0008】

また、現像ローラの表面及びトナーの層厚を規制する規制部材の現像ローラに圧接する面に、傾斜を有する溝を設けることで、現像ローラと対向する箇所で、トナーが十分に攪

50

拌されて、凝集を解消することができ、現像ローラの表面のトナーの層厚も均一となり、出力画像上で、画像かぶりや濃度むらを発生させにくい現像装置、及び該現像装置を備えた画像形成装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明は、トナーを供給する供給ローラと、該供給ローラと対向し該供給ローラから供給されたトナーを表面に担持して回転する現像ローラと、該現像ローラの表面に傾斜を有する溝を設け、前記現像ローラに圧接して前記トナーの層厚を規制する規制部材を備え、前記トナーで、感光体上の静電潜像を可視化する現像装置において、前記供給ローラの表面に、前記傾斜を有する溝を設けたことを特徴とするものである。

10

【0010】

また、本発明は、前記供給ローラと前記現像ローラの表面の前記傾斜を有する溝の向きは、前記供給ローラと前記現像ローラの軸方向に対して、互いに、逆になることが好ましい。

【0011】

また、本発明は、前記供給ローラと前記現像ローラの表面の前記傾斜を有する溝の傾斜は、前記供給ローラ及び前記現像ローラの回転軸に対して、垂直な方向から45度以下であることが好ましい。

【0012】

また、本発明は、前記供給ローラと前記現像ローラの表面の前記傾斜を有する溝は、前記供給ローラと前記現像ローラの対向する箇所で、溝の無い断続部を有することが好ましい。

20

【0013】

また、本発明は、前記断続部は、前記供給ローラと前記現像ローラの対向する箇所で、前記供給ローラと前記現像ローラの軸方向に対して、一致する箇所に設けられていることが好ましい。

【0014】

また、本発明は、前記断続部を挟んで、前記供給ローラと前記現像ローラの表面の前記傾斜を有する溝の向きが、逆になることが好ましい。

【0015】

また、本発明は、前記供給ローラの軸方向の両端の前記傾斜を有する溝の向きは、前記供給ローラの軸方向の中央部に向かってトナーが移動する方向に向くことが好ましい。

30

【0016】

また、本発明は、前記供給ローラの前記傾斜を有する溝は、両端に設けられていないことが好ましい。

【0017】

また、本発明は、トナーを供給する供給ローラと、該供給ローラと対向し該供給ローラから供給されたトナーを表面に担持して回転する現像ローラと、該現像ローラの表面に傾斜を有する溝を設け、前記現像ローラに圧接して前記トナーの層厚を規制する規制部材を備え、前記トナーで、感光体上の静電潜像を可視化する現像装置において、前記規制部材の前記現像ローラに圧接する面に、傾斜を有する溝を設けたことを特徴とするものである。

40

【0018】

また、本発明は、前記規制部材の前記現像ローラに圧接する面に傾斜を有する溝の向きは、前記現像ローラの前記傾斜を有する溝の向きと、交差することが好ましい。

【0019】

また、本発明は、前記規制部材の前記現像ローラに圧接する面に傾斜を有する溝と、前記現像ローラの前記傾斜を有する溝は、前記現像ローラと前記規制部材の対向する箇所で、溝の無い前記断続部を有することが好ましい。

【0020】

50

また、本発明は、前記断続部は、前記現像ローラと前記規制部材の対向する箇所で、前記現像ローラと前記規制部材の長手方向に対して、一致する箇所に設けられていることが好ましい。

【0021】

また、本発明は、前記断続部を挟んで、前記規制部材の前記現像ローラに圧接する面に傾斜を有する溝の向きが、逆になることが好ましい。

【0022】

また、本発明は、前記現像装置を備えた画像形成装置を提供することを特徴とするものである。

【発明の効果】

10

【0023】

本発明によれば、現像ローラ及び供給ローラの表面に、傾斜を有する溝を設けることで、供給ローラと現像ローラが対向する箇所で、トナーが十分に攪拌されて、凝集を解消することができ、現像ローラの表面のトナーの層厚も均一となり、出力画像上で、画像かぶりや濃度むらを発生することがない。また、溝にトナーが詰まることもない。

【0024】

また、本発明によれば、現像ローラの表面及び規制部材の現像ローラに圧接する面に、傾斜を有する溝を設けることで、現像ローラと対向する箇所で、トナーが十分に攪拌されて、凝集を解消することができ、現像ローラの表面のトナーの層厚も均一となり、出力画像上で、画像かぶりや濃度むらを発生することがない。また、溝にトナーが詰まることもない。

20

【図面の簡単な説明】

【0025】

【図1】本発明の現像装置の構成を示す概略断面図である。

【図2】本発明の第1の実施例である、現像ローラ、供給ローラの表面に設けられた各々の傾斜を有する溝の様子を、現像槽の上方から見た図である。(a)現像ローラの表面に設けられた、傾斜を有する溝の様子を、現像槽の上方から見た図である。(b)供給ローラの表面に設けられた、傾斜を有する溝の様子を、現像槽の上方から見た図である。

【図3】本発明の第2の実施例である、現像ローラ、供給ローラの表面に設けられた各々の傾斜を有する溝の様子を、現像槽の上方から見た図である。(a)現像ローラの表面に設けられた、溝の無い断続部を有する傾斜を有する溝の様子を、現像槽の上方から見た図である。(b)供給ローラの表面に設けられた、溝の無い断続部を有する傾斜を有する溝の様子を、現像槽の上方から見た図である。

30

【図4】本発明の第3の実施例である、樹脂、現像ローラの表面に設けられた各々の溝の様子を、現像槽の上方から見た図である。(a)現像ローラに圧接する面の樹脂の表面に設けられた、傾斜を有する溝の様子を、現像槽の上方から見た図である。(b)現像ローラの表面に設けられた、傾斜を有する溝の様子を、現像槽の上方から見た図である。

【図5】本発明の第4の実施例である、ドクターローラ、現像ローラの表面に設けられた各々の傾斜を有する溝の様子を、現像槽の上方から見た図である。(a)ドクターローラの表面に設けられた、溝の無い断続部を有する傾斜を有する溝の様子を、現像槽の上方から見た図である。(b)現像ローラの表面に設けられた、溝の無い断続部を有する傾斜を有する溝の様子を、現像槽の上方から見た図である。

40

【図6】本発明の従来例となる現像装置の構成を示す概略断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0026】

以下、本発明の実施形態の現像装置について図面を参照して説明する。

【0027】

図1は、本発明の現像装置1の構成を示す概略断面図である。以下には、本発明の現像装置に関して説明するが、その他の構成については、電子写真複写装置の一般的な技術が適用できることはいうまでもない。

50

【 0 0 2 8 】

本発明の現像装置 1 は、トナー 2 を感光体 3 表面の静電潜像に供給して静電潜像を現像する現像装置である。現像装置 1 は、トナー 2 を収容する現像槽 4 と、トナー 2 を担持して、感光体 3 表面に搬送する現像ローラ 5 と、トナー 2 を現像ローラ 5 上に供給する供給ローラ 6 と、現像槽 4 の中でトナー 2 を攪拌搬送する攪拌部材 7 と、現像ローラ 5 上のトナー 2 の層厚を規制する規制部材としてのドクターブレード 8 と、ドクターブレード 8 を現像槽 4 に支持する支持部材 9 と、現像ローラ 5 にバイアスを印加する電源 10 を含む。

【 0 0 2 9 】

現像ローラ 5、供給ローラ 6、攪拌部材 7 は、現像槽 4 内に回転自在に設けられ、現像ローラ 5 は、矢印 R 1 で示す反時計方向に、供給ローラ 6 は、矢印 R 2 で示す反時計方向に、攪拌部材 7 は、矢印で示す反時計方向に回転している。

10

【 0 0 3 0 】

感光体 3 は、直径 30 mm であり、対向して配設されている現像ローラ 5 との間隙は、不図示の間隙保持部材により、 $200 \pm 20 \mu\text{m}$ に設定されている。感光体 3 の回転方向は、矢印で示す時計方向であり、周速度は、 $150 \text{ mm} / \text{sec}$ とした。

【 0 0 3 1 】

現像槽 4 は、例えば、硬質の合成樹脂等からなり、外観が略直方体形状を有する容器部材である。

【 0 0 3 2 】

現像ローラ 5 は、直径 16 mm、肉厚が 1 mm のアルミニウムからなり、周速度 $145 \text{ mm} / \text{sec}$ で、軸線周りに回転駆動される。

20

【 0 0 3 3 】

供給ローラ 6 は、導電性のソリッド状のウレタンゴム等の弾性部材であり、表面にトナー 2 を吸着しつつ、現像ローラ 5 を摺擦することで、トナー 2 を現像ローラ 5 に供給し、かつ、現像後に現像ローラ 5 に残存した余分のトナー 2 をクリーニングする。

【 0 0 3 4 】

供給ローラ 6 と現像ローラ 5 の対向する箇所の長手方向、即ち供給ローラ 6 の軸線方向の幅は、300 mm で設定されている。直径は 14 mm、周速度は、 $145 \text{ mm} / \text{sec}$ とした。

【 0 0 3 5 】

なお、本発明では、トナー 2 として、ポリエステル樹脂を主成分とし、粉砕法で作製され、体積平均粒子径が $8.5 \mu\text{m}$ のトナーを用いた。

30

【 0 0 3 6 】

攪拌部材 7 は、回転軸部から半径方向外方に突出する複数の羽根片を含んで構成され、その羽根片は、例えば、PET (Polyethylene Terephthalate) 等の樹脂を用いて薄板状に形成される。

【 0 0 3 7 】

ドクターブレード 8 は、現像ローラ 5 の軸線方向に平行に延びる板状部材であり、現像ローラ 5 との当接位置にはトナーの付着を防止するため、例えば、ウレタンからなる樹脂 8a が貼り付けられている。ドクターブレード 8 と現像ローラ 5 は、線圧、 $10 \sim 30 \text{ gf} / \text{cm}$ で当接している。この線圧は、ドクターブレード 8 の板厚、及び樹脂 8a の材質及び現像ローラ 5 との当接位置により変更可能である。線圧が $10 \text{ gf} / \text{cm}$ 未満であれば、現像ローラ 5 上のトナー 2 の層厚が均一にならず、トナー 2 に十分な帯電が付与できない。また、線圧が $30 \text{ gf} / \text{cm}$ より大きくなると、現像ローラ 5 上のトナー 2 へのストレスが大きくなり、トナー 2 の融着等による画像欠陥が発生する。

40

【 0 0 3 8 】

ドクターブレード 8 は、例えば、導電性樹脂や、ステンレス、りん青銅等の材質が用いられる。本発明では、厚み 0.1 mm のりん青銅を用い、樹脂 8a は、厚み 1 mm のウレタン樹脂とした。このときの線圧は、 $15 \text{ gf} / \text{cm}$ であった。また、このときの現像ローラ 5 上のトナー 2 の層厚は、 $0.6 \sim 0.8 \text{ mg} / \text{cm}^2$ の範囲であった。

50

【 0 0 3 9 】

電源 1 0 は、現像ローラ 5 に、 $-400\text{ V} \sim -2000\text{ V}$ 程度の直流のバイアスを印加し、現像ローラ 5 と感光体 3 の間隙及び所望の画像濃度に応じて、随時設定される。本発明では、 -1400 V とした。

< 実施例 1 >

図 2 は、本発明の第 1 の実施例である、現像ローラ 5、供給ローラ 6 の表面に設けられた各々の傾斜を有する溝の様子を、現像槽 4 の上方から見た図であり、図 2 (a) は、現像ローラ 5 の表面に設けられた傾斜を有する溝 1 1 a の様子、図 2 (b) は、供給ローラ 6 の表面に設けられた傾斜を有する溝 1 1 b の様子である。なお、現像ローラ 5 の溝 1 1 a の向きは、供給ローラ 6 の溝 1 1 b の向きと逆とする。

10

【 0 0 4 0 】

図 2 (a) で示す通り、現像ローラ 5 の表面の溝 1 1 a は、回転軸に対して垂直な方向から左側に 4 5 度の傾斜を有する。トナー 2 は、現像ローラ 5 が矢印 R 1 方向に回転するのに伴って、現像ローラ 5 の表面の溝 1 1 a に導かれて、左側に 4 5 度の矢印 S 1 の方向に搬送される。

【 0 0 4 1 】

一方、図 2 (b) で示す通り、供給ローラ 6 の表面の溝 1 1 b は、回転軸に対して垂直な方向から右側に 4 5 度の傾斜を有する。トナー 2 は、供給ローラ 6 が矢印 R 2 方向に回転するのに伴って、供給ローラ 6 の表面の溝 1 1 b に導かれて、右側に 4 5 度の矢印 S 2 の方向に搬送される。

20

【 0 0 4 2 】

したがって、トナー 2 の流れが、現像ローラ 5 と供給ローラ 6 が対向する箇所で、左右 4 5 度の方向に交差するため、トナー 2 が現像ローラ 5 及び供給ローラ 6 の軸方向の片側に偏ることがない。

【 0 0 4 3 】

また、現像ローラ 5 と供給ローラ 6 が対向する箇所で、トナー 2 が十分に攪拌されて凝集を解消することができ、現像ローラ 5 の表面のトナー 2 の層厚も均一となり、出力画像上で画像かぶりや濃度むらを発生することがない。

【 0 0 4 4 】

更に、現像ローラ 5 と供給ローラ 6 が対向する箇所で、トナー 2 が十分に攪拌されるため、溝 1 1 a、溝 1 1 b にトナー 2 が詰まることもない。

30

【 0 0 4 5 】

溝 1 1 a、溝 1 1 b の向きは、トナー 2 の流れが、現像ローラ 5 と供給ローラ 6 が対向する箇所で左右 4 5 度の方向に交差するよう傾斜させたが、4 5 度以下の傾斜であれば、現像ローラ 5 と供給ローラ 6 が対向する箇所で、トナーが十分に攪拌されて凝集を解消することができ、更に、トナー 2 が現像ローラ 5 及び供給ローラ 6 の軸方向の片側に偏ることもなく、現像ローラ 5 の表面のトナー 2 の層厚が不均一となることがない。

【 0 0 4 6 】

一方、4 5 度を超える傾斜にすると、現像ローラ 5 と供給ローラ 6 が対向する箇所で、凝集を解消することはできるものの、現像ローラ 5 及び供給ローラ 6 の軸方向へのトナー 2 の搬送量が多くなり過ぎ、トナー 2 が現像ローラ 5 及び供給ローラ 6 の軸方向の片側に偏ってしまい、現像ローラ 5 の表面のトナー 2 の層厚が不均一となり、出力画像上で画像かぶりや濃度むらを発生してしまう。

40

< 実施例 2 >

図 3 は、本発明の第 2 の実施例であり、実施例 1 との違いは、現像ローラ 5、供給ローラ 6 のそれぞれに、溝の無い断続部を設けたことである。図 3 は、現像ローラ 5、供給ローラ 6 の表面に設けられた各々の傾斜を有する溝の様子を、現像槽 4 の上方から見た図であり、図 3 (a) は、現像ローラ 5 の表面に設けられた、溝の無い断続部 1 2 a を有し傾斜を有する溝 1 1 c の様子、図 3 (b) は、供給ローラ 6 の表面に設けられた、溝の無い断続部 1 2 b を有し傾斜を有する溝 1 1 d の様子である。

50

【 0 0 4 7 】

なお、断続部 1 2 a と断続部 1 2 b は、現像ローラ 5 と供給ローラ 6 が対向する箇所で、現像ローラ 5 及び供給ローラ 6 の軸方向に対して一致する箇所に複数設けられており、溝 1 1 c、溝 1 1 d の向きは、各々、断続部 1 2 a と断続部 1 2 b を挟んで、逆とする。それ以外は、実施例 1 と同様とする。

【 0 0 4 8 】

図 3 (a) で示す通り、現像ローラ 5 の表面の溝 1 1 c は、複数の断続部 1 2 a を挟んで、回転軸に対して垂直な方向から左右 4 5 度に交互に傾斜する。トナー 2 は、現像ローラ 5 が矢印 R 1 方向に回転するのに伴って、現像ローラ 5 の表面の溝 1 1 c に導かれて、搬送される。

10

【 0 0 4 9 】

一方、図 3 (b) で示す通り、供給ローラ 6 の回転方向は、矢印 R 2 であるため、供給ローラ 6 の回転に伴って、トナー 2 は、複数の断続部 1 2 b を挟んで、回転方向に対して、左右 4 5 度に交互に傾斜する供給ローラ 6 の表面の溝 1 1 d に導かれて、搬送される。

【 0 0 5 0 】

したがって、トナー 2 の流れは、断続部 1 2 a 及び断続部 1 2 b を挟んで、一旦、変えられてしまうため、現像ローラ 5 及び供給ローラ 6 の軸方向へのトナー 2 の搬送量は少なくなるものの、トナー 2 が十分に攪拌されることとなる。

【 0 0 5 1 】

更に、断続部 1 2 a と断続部 1 2 b が、現像ローラ 5 と供給ローラ 6 が対向する箇所で、現像ローラ 5 及び供給ローラ 6 の軸方向に対して、一致する箇所に複数設けられていれば、トナー 2 が滞留することなく、十分に攪拌されることとなる。

20

【 0 0 5 2 】

また、溝 1 1 c、溝 1 1 d の向きは、各々、断続部 1 2 a と断続部 1 2 b を挟んで逆であるものの、実施例 1 と同様、トナー 2 の流れは、現像ローラ 5 と供給ローラ 6 が対向する箇所で、左右 4 5 度の方向に交差するため、トナー 2 が現像ローラ 5 及び供給ローラ 6 の軸方向の片側に偏ることがない。

【 0 0 5 3 】

また、実施例 1 と同様、現像ローラ 5 と供給ローラ 6 が対向する箇所で、トナー 2 が十分に攪拌されて凝集を解消することができ、現像ローラ 5 の表面のトナー 2 の層厚も均一となり、出力画像上で、画像かぶりや濃度むらを発生することがない。

30

【 0 0 5 4 】

断続部 1 2 b については、供給ローラ 6 の軸方向に奇数個設ければ、供給ローラ 6 の軸方向の両端の溝 1 1 d の向きが、供給ローラ 6 の軸方向の中央部に向かってトナー 2 が移動する方向に向くため、両端にトナー 2 が滞留することはない。

【 0 0 5 5 】

また、供給ローラ 6 の軸方向の両端の溝 1 1 d は、設けられなくてもよく、その場合、両端のトナー 2 は、対向する現像ローラ 5 の表面に搬送されるため、両端にトナー 2 が滞留することはない。

40

< 実施例 3 >

図 4 は、本発明の第 3 の実施例であり、実施例 1 との違いは、供給ローラ 6 ではなく、ドクターブレード 8 を形成する板状の樹脂 8 a の現像ローラ 5 に圧接する面に溝を設けた点である。図 4 は、樹脂 8 a、現像ローラ 5 の表面に設けられた各々の傾斜を有する溝の様子を、現像槽 4 の上方から見た図であり、図 4 (a) は、現像ローラ 5 に圧接する面の樹脂 8 a の表面に設けられた傾斜を有する溝 1 1 e の様子、図 4 (b) は、現像ローラ 5 の表面に設けられた傾斜を有する溝 1 1 f の様子である。なお、樹脂 8 a の傾斜を有する溝 1 1 e の向きは、樹脂 8 a と現像ローラ 5 が対向する箇所で、現像ローラ 5 の傾斜を有する溝 1 1 f の向きと逆とする。

【 0 0 5 6 】

図 4 (a) で示す通り、樹脂 8 a の溝 1 1 e は、樹脂 8 a の長手方向に対して垂直な方

50

向から右側に45度の傾斜を有する。トナー2は、現像ローラ5の回転に伴って、樹脂8aの溝11eに導かれて、右側に45度の矢印S3の方向に搬送される。

【0057】

一方、図4(b)で示す通り、現像ローラ5の表面の溝11fは、回転軸方向に対して垂直な方向から左側に45度の傾斜を有する。トナー2は、現像ローラ5の回転に伴って、現像ローラ5の表面の溝11fに導かれて、左側に45度の矢印S4の方向に搬送される。

【0058】

したがって、トナー2の流れが、樹脂8aと現像ローラ5が対向する箇所で左右45度の方向に交差するため、トナー2が樹脂8a及び現像ローラ5の軸方向の片側に偏ることがない。

10

【0059】

また、樹脂8aと現像ローラ5が対向する箇所で、トナー2が十分に攪拌されて凝集を解消することができ、現像ローラ5の表面のトナー2の層厚も均一となり、出力画像上で、画像かぶりや濃度むらを発生することがない。

【0060】

更に、樹脂8aと現像ローラ5が対向する箇所で、トナー2が十分に攪拌されるため、溝11e、溝11fにトナー2が詰まることもない。

<実施例4>

図5は、本発明の第4の実施例である。実施例3との違いは、ドクターブレード8が、板状の樹脂8aでは無く、ローラ状のドクターローラ8bとする点である。図5は、ドクターローラ8b、現像ローラ5の表面に設けられた各々の傾斜を有する溝の様子を、現像槽4の上方から見た図であり、図5(a)は、ドクターローラ8bの表面に設けられた、溝の無い断続部12cを有する傾斜を有する溝11eの様子、図5(b)は、現像ローラ5の表面に設けられた、溝の無い断続部12dを有する傾斜を有する溝11fの様子である。

20

【0061】

なお、断続部12cと断続部12dは、ドクターローラ8bと現像ローラ5が対向する箇所で、ドクターローラ8b及び現像ローラ5の長手方向に対して、一致する箇所に複数設けられており、溝11e、溝11fの向きは、各々、断続部12cと断続部12dを挟んで、逆とする。それ以外は、実施例3と同様とする。

30

【0062】

図5(a)で示す通り、ドクターローラ8bの表面の溝11eは、複数の断続部12cを挟んで、回転軸に対して垂直な方向から左右45度に交互に傾斜する。トナー2は、ドクターローラ8bが矢印R3方向に回転するのに伴って、ドクターローラ8bの表面の溝11eに導かれて、搬送される。なお、ドクターローラ8bの回転方向は、現像ローラ5の回転方向と同じ方向である。

【0063】

一方、図5(b)で示す通り、現像ローラ5の表面の溝11fは、複数の断続部12dを挟んで、回転軸に対して垂直な方向から左右45度に交互に傾斜する。現像ローラ5の表面のトナーは、現像ローラ5の回転に伴って現像ローラ5の表面の溝11fに導かれて、搬送される。

40

【0064】

したがって、トナー2の流れは、断続部12c及び断続部12dを挟んで、一旦、変えられてしまうため、ドクターローラ8b及び現像ローラ5の軸方向へのトナー2の搬送量は少なくなるものの、トナー2が十分に攪拌されることとなる。

【0065】

更に、断続部12cと断続部12dが、ドクターローラ8bと現像ローラ5が対向する箇所で、ドクターローラ8b及び現像ローラ5の軸方向に対して、一致する箇所に複数設けられていれば、トナー2が滞留することなく、十分に攪拌されることとなる。

50

【 0 0 6 6 】

また、溝 1 1 e、溝 1 1 f の向きは、各々、断続部 1 2 c と断続部 1 2 d を挟んで逆ではあるものの、実施例 3 と同様、トナー 2 の流れは、ドクターローラ 8 b と現像ローラ 5 が対向する箇所で左右 4 5 度の方向に交差するため、トナー 2 がドクターローラ 8 b 及び現像ローラ 5 の軸方向の片側に偏ることがない。

【 0 0 6 7 】

また、実施例 3 と同様、ドクターローラ 8 b と現像ローラ 5 が対向する箇所で、トナー 2 が十分に攪拌されて凝集を解消することができ、現像ローラ 5 の表面のトナー 2 の層厚も均一となり、出力画像上で、画像かぶりや濃度むらを発生することがない。

【 0 0 6 8 】

なお、実施例 1 ～実施例 4 の樹脂 8 a、ドクターローラ 8 b、現像ローラ 5、供給ローラ 6 の表面に設けられた各々の傾斜を有する溝を形成する手段としては、一般的に用いられる研削加工、ダイヤモンドカッタ等による切削加工、薬剤を用いたエッチング加工等可以使用できる。

【 0 0 6 9 】

溝の形状としては、V 字型や凹型を用いることができ、溝の深さは、トナー 2 が溝に埋まり込まない程度であれば特に限定されない。

【 0 0 7 0 】

実施例 1 ～実施例 4 では、溝の形状を V 字型とし、溝の深さを $6 \mu\text{m}$ 、溝の開口幅を $20 \mu\text{m}$ 、隣り合う溝の間隔を $40 \mu\text{m}$ と設定した。トナー 2 の体積平均粒子径が $8.5 \mu\text{m}$ であることから、トナー 2 を球形と仮定すると、トナー 2 の単一粒子は、V 字型の溝の底から $0.7 \mu\text{m}$ 上方まで入り込み、溝の開口から $3.2 \mu\text{m}$ 露出することとなる。

【 0 0 7 1 】

このように、トナー 2 が溝の開口から一部露出することで、十分に攪拌され、凝集を解消することができるが、露出していない場合でも、樹脂 8 a もしくはドクターローラ 8 b と現像ローラ 5、現像ローラ 5 と供給ローラ 6 が対向する各々の箇所で、各々の傾斜を有する溝が交差することで、トナー 2 が容易に溝から掻き出されるため、凝集を解消することができ、現像ローラ 5 の表面のトナー 2 の層厚が不均一となることがない。樹脂 8 a もしくはドクターローラ 8 b、現像ローラ 5、供給ローラ 6 の表面に設けられた各々の溝は、必ずしも同一である必要はなく、溝の形状、深さ、隣り合う溝の間隔等は、適宜変更してもよい。溝のない領域には、ブラスト加工等の表面加工を施し、現像ローラ 5 の表面でトナー 2 が滑らないようにすることで、トナー 2 の搬送性を向上させてもよい。なお、断続部の幅も、溝の形状、深さ、隣り合う溝の間隔等に応じて、適宜、設定すればよい。

【 0 0 7 2 】

なお、上述した実施形態では、現像ローラ 5 に供給されるトナー 2 の量を規制する樹脂 8 a を備えて、トナー 2 の層厚を規制するようにした画像形成装置であれば、上述したような構成の画像形成装置に限定されるものではなく、その他の画像形成装置等に展開が可能である。

【 符号の説明 】

【 0 0 7 3 】

1	現像装置
2	トナー
3	感光体
4	現像槽
5	現像ローラ
6	供給ローラ
7	攪拌部材
8	ドクターブレード
8 a	樹脂
8 b	ドクターローラ

10

20

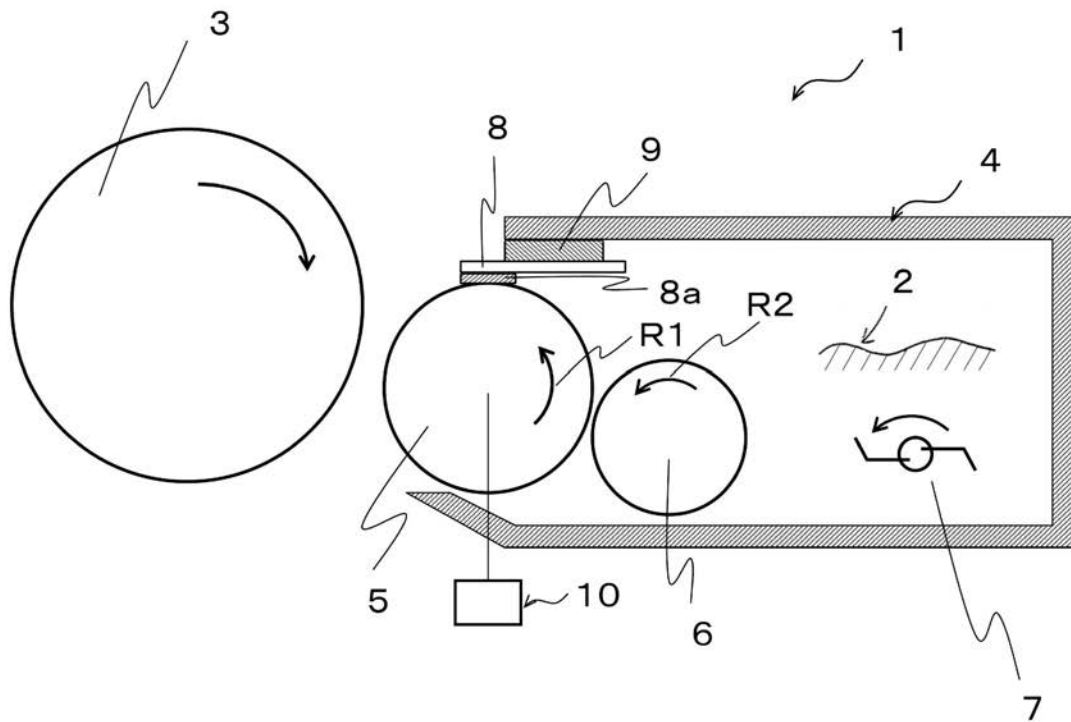
30

40

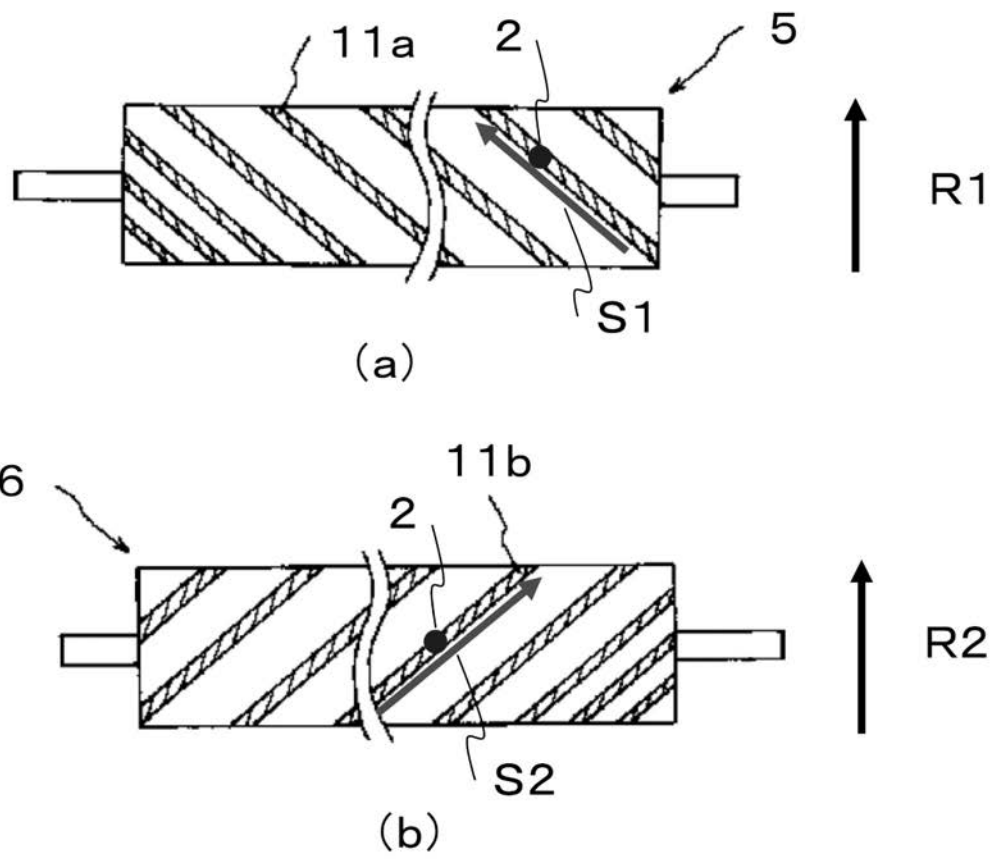
50

9	支持部材
10	電源
11a	溝 (11b ~ 11f)
12a	断続部 (12b ~ 12d)
R1	矢印 (R2 , R3)
S1	矢印 (S2 ~ S4)

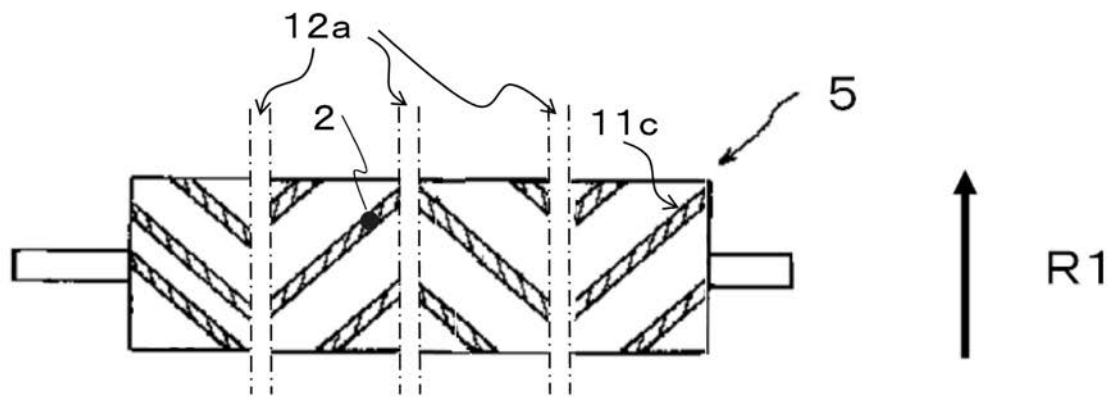
【図1】



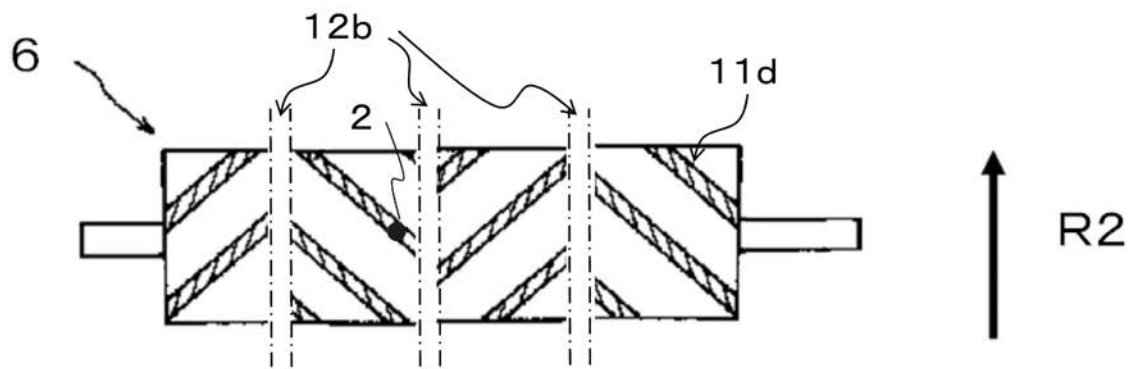
【 図 2 】



【図 3】

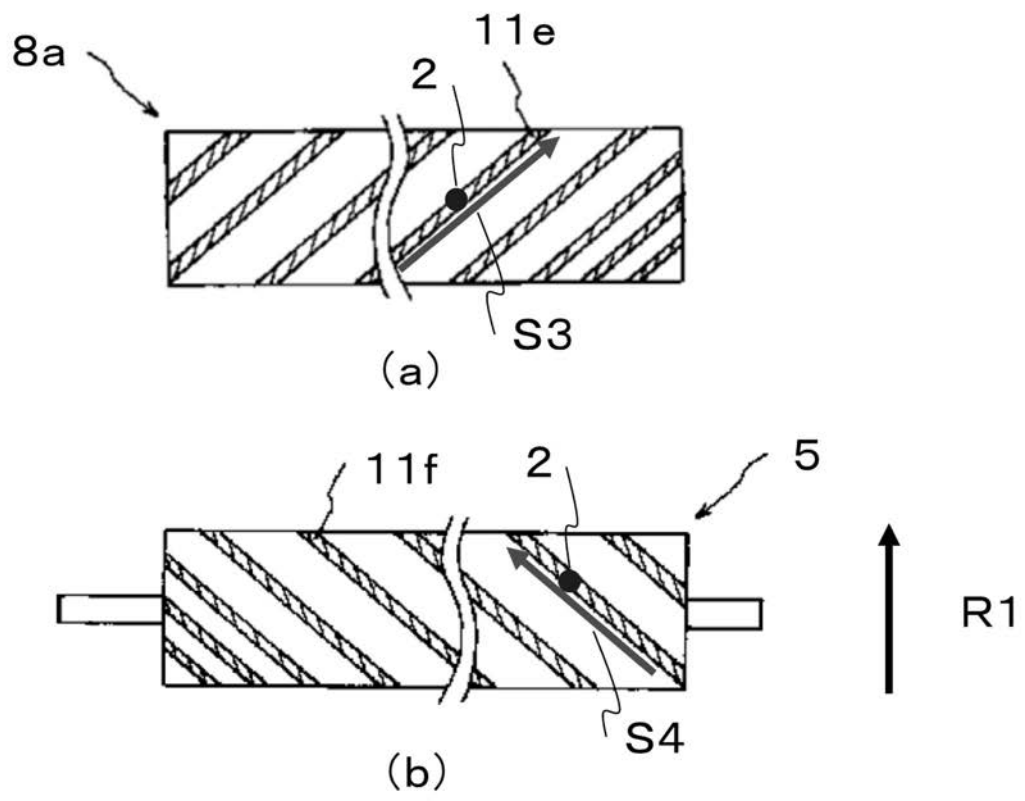


(a)

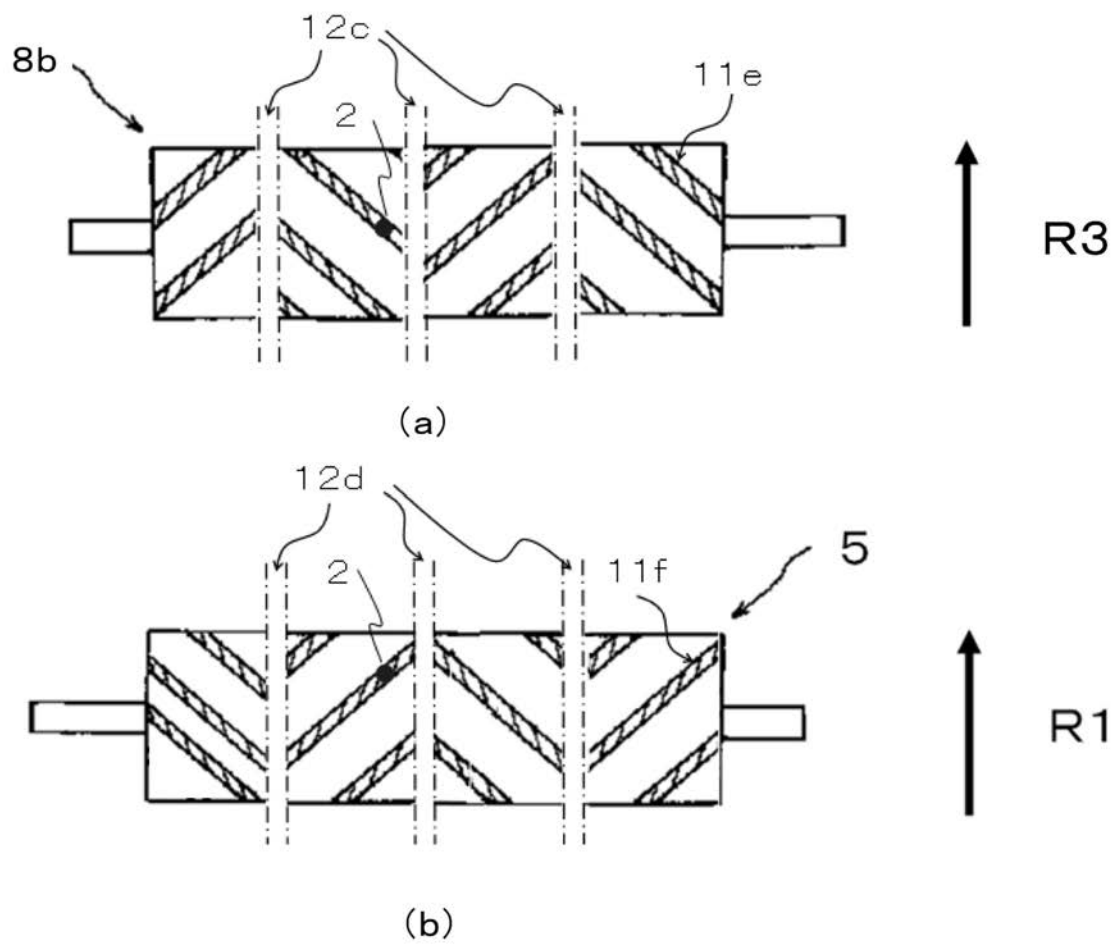


(b)

【 図 4 】



【図 5】



【図 6】

