

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第4877362号
(P4877362)

(45) 発行日 平成24年2月15日 (2012. 2. 15)

(24) 登録日 平成23年12月9日 (2011. 12. 9)

(51) Int. Cl.

G O 3 G 15/08 (2006. 01)

F I

G O 3 G 15/08 5 O 7 E

G O 3 G 15/08 1 1 O

請求項の数 4 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2009-146109 (P2009-146109)	(73) 特許権者	303000372
(22) 出願日	平成21年6月19日 (2009. 6. 19)		コニカミノルタビジネステクノロジーズ株
(65) 公開番号	特開2011-2679 (P2011-2679A)		式会社
(43) 公開日	平成23年1月6日 (2011. 1. 6)		東京都千代田区丸の内一丁目6番1号
審査請求日	平成22年1月27日 (2010. 1. 27)	(74) 代理人	100074125
			弁理士 谷川 昌夫
		(72) 発明者	北田 朋
			東京都千代田区丸の内一丁目6番1号 コ
			ニカミノルタビジネステクノロジーズ株式
			会社内
		(72) 発明者	芳賀 正安
			東京都千代田区丸の内一丁目6番1号 コ
			ニカミノルタビジネステクノロジーズ株式
			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】

静電潜像担持体に静電潜像を形成し、該静電潜像を現像してトナー像を形成できる画像形成装置において静電潜像現像に用いる現像装置であり、

前記静電潜像にトナーを付与する現像剤担持回転体と、
該現像剤担持回転体へその背後側から現像剤を供給する現像剤供給回転体と、
該現像剤担持回転体及び現像剤供給回転体に臨み、現像に供する現像剤を保持するバッファ部と、

前記バッファ部において前記現像剤供給回転体より上側且つ該現像剤供給回転体の背後寄り位置に配置され、回転駆動されることで回転軸方向に現像剤を搬送する第1回転搬送体と、

前記第1回転搬送体の上側且つ前記現像剤供給回転体の上方に配置され、回転駆動されることで回転軸方向に、且つ、前記第1回転搬送体とは反対方向に、現像剤を搬送する第2回転搬送体と、

前記第1及び第2の回転搬送体の間に設けられ、第1及び第2の現像剤流通用開口部を有する仕切り部材とを含んでおり、

前記第1及び第2の回転搬送体は、現像剤を第2回転搬送体の現像剤送出側端部から第1回転搬送体の現像剤送入側端部へ前記仕切り部材の第1開口部を通して下降移動させるとともに前記第1回転搬送体の現像剤送出側端部から前記第2回転搬送体の現像剤送入側端部へ前記仕切り部材の第2開口部を通して上昇移動させつつ攪拌循環させるとともに前

10

20

記現像剤供給回転体側へ供給することができ、トナー補給を上側の第2回転搬送体に対して行うことができ、

前記仕切り部材の第1開口部に該第1開口部から下降移動してくる現像剤を前記第1回転搬送体へ誘導案内するガイド部が臨んでおり、

前記ガイド部は、前記仕切り部材から前記第1回転搬送体へ向け下り傾斜する現像剤受け面を有する受け部と、該現像剤受け面の上側に位置して前記第1開口部に臨む現像剤送り面を有する送り部とを含んでおり、

該送り部の現像剤送り面は、第2回転搬送体による現像剤送り方向において前記第1開口部の上流側端に臨む上流側端縁から該現像剤送り方向の下流側端縁へ次第に第1回転搬送体側へ下り傾斜して延びており、該現像剤送り面の前記第2回転搬送体による現像剤送り方向を横切る方向の上流側端縁幅は下流側端縁幅以上であることを特徴とする現像装置。

10

【請求項2】

前記現像剤送り面の前記第2回転搬送体による現像剤送り方向を横切る方向の幅は上流側端縁から下流側端縁へ向けて次第に小さくなっている請求項1記載の現像装置。

【請求項3】

前記ガイド部の送り部における現像剤送り面は、前記第2回転搬送体による現像剤送り方向において前記第1開口部の上流側端に臨む上流側端縁から該現像剤送り方向の下流側端縁へ次第に第1回転搬送体側へ下り傾斜して延びているとともに、前記第1回転搬送体へ向け全体的に下り傾斜している請求項1又は2記載の現像装置。

20

【請求項4】

静電潜像担持体に目的とする画像に応じた静電潜像を形成し、該静電潜像を現像装置で現像してトナー像を形成できる画像形成装置であり、少なくとも一つの現像装置が請求項1、2又は3記載の現像装置であ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、電子写真方式や静電記録方式などによって静電潜像担持体上に静電潜像を形成し、これを現像してトナー像を形成できる複写機、プリンタ、ファクシミリ機、或いはこれらのうち2以上を組み合わせた複合機等の画像形成装置に関し、特に現像装置に係している。

30

【背景技術】

【0002】

静電潜像担持体上に静電潜像を形成し、これを現像してトナー像を形成できる複写機、プリンタ、ファクシミリ機、或いはこれらのうち2以上を組み合わせた複合機等の画像形成装置で用いる現像装置は、種々のタイプのものが知られているが、その中に次のものがある。

【0003】

画像形成装置の静電潜像担持体上に形成される、目的とする画像に応じた静電潜像ヘトナーを付与する現像剤担持回転体と、

40

該現像剤担持回転体へその背後側から現像剤を供給する現像剤供給回転体と、

該現像剤担持回転体及び現像剤供給回転体に臨み、現像に供する現像剤を保持するバッファ部と、

前記バッファ部において前記現像剤供給回転体より上側且つ該現像剤供給回転体の背後寄り位置に配置され、回転駆動されることで回転軸方向に現像剤を搬送する第1回転搬送体と、

前記第1回転搬送体の上側且つ前記現像剤供給回転体の上方に配置され、回転駆動されることで回転軸方向に、且つ、前記第1回転搬送体とは反対方向に、現像剤を搬送する第2回転搬送体と、

前記第1及び第2の回転搬送体の間に設けられ、第1及び第2の現像剤流通用開口部を

50

有する仕切り部材とを含んでいる現像装置である。

【0004】

このタイプの現像装置では、第1及び第2の回転搬送体は、現像剤を第2回転搬送体の現像剤送出側端部から第1回転搬送体の現像剤送入側端部へ前記仕切り部材の第1開口部を通して下降移動させるとともに前記第1回転搬送体の現像剤送出側端部から前記第2回転搬送体の現像剤送入側端部へ前記仕切り部材の第2開口部を通して上昇移動させつつ攪拌循環させるとともに前記現像剤供給回転体側へ供給することができる。

【0005】

このような現像剤循環型現像装置を含め、静電潜像を現像してトナー像を形成する現像装置では、使用を重ねるうちに装置内現像剤量が減少するので、装置内現像剤量を検知し、現像剤量が所定量より減少してくるとトナー補給できるようにした現像装置も知られている。

10

【0006】

例えば特開2006-11226号公報には、現像剤循環型現像装置であって、上側の第2回転搬送体に対してトナータンクからトナーを補給できる現像装置が記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】特開2006-11226号公報

20

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

ところで、特開2006-11226号公報に記載の現像装置のように、現像剤循環型現像装置の場合、現像装置の使用を重ねていくうちに現像装置内で循環するトナーが、トナー本体からの外添剤の脱落、トナー本体内部への外添剤の埋没等により次第に劣化し、帯電性が本来望まれている帯電性とは異なったものとなっていく（一般的には帯電性が低下していくことが多い）。

【0009】

このようにトナーの帯電性能が変動してきた状態で、上述のように現像で消費されたトナーを補うために補給トナーが上側の第2回転搬送体へ補給されると、既に現像装置内にあって循環している現像剤とともに補給トナーが第2回転搬送体にてその現像剤送出側端部へ搬送され、仕切り部材の第1開口部から下側のバッファ部へ、現像剤の搬送押し出し及び自重により落下する。

30

【0010】

第2回転搬送体により第1開口部へ搬送される補給トナーは、第2回転搬送体により現像装置内に既にあった現像剤とともに搬送されてきたとはいえ、未だ既存の現像剤とは十分に混ざり合っていないことがあり、そのように、既存の現像剤と十分に混ざり合っていない補給トナーが現像剤供給回転体にて現像剤担持回転体へ供給され、静電潜像の現像に供されてしまうことがある。そうすると、既存トナーと補給されたばかりのトナーとの帯電性能の相違により、帯電量にバラツキがあるトナーで静電潜像が現像されることになり、現像形成された画像に濃度のバラツキにより画像不良が生じてしまう。

40

【0011】

そこで本発明は、現像剤循環型現像装置であって、新たにトナーが補給された場合でも、補給トナーと現像装置内の既存のトナーとをよく混合攪拌してトナー帯電性能のバラツキが抑制された状態の現像剤を現像剤担持回転体へ供給して静電潜像の現像に供することができ、それだけ画像濃度のバラツキが抑制された画像を現像形成できる現像装置を提供することを第1の課題とする。

【0012】

ここで「現像剤循環型現像装置」とは、

50

静電潜像担持体に静電潜像を形成し、該静電潜像を現像してトナー像を形成できる画像形成装置において静電潜像現像に用いる現像装置であり、

前記静電潜像にトナーを付与する現像剤担持回転体と、

該現像剤担持回転体にその背後側から現像剤を供給する現像剤供給回転体と、

該現像剤担持回転体及び現像剤供給回転体に臨み、現像に供する現像剤を保持するバッファ部と、

前記バッファ部において前記現像剤供給回転体より上側且つ該現像剤供給回転体の背後寄り位置に配置され、回転駆動されることで回転軸方向に現像剤を搬送する第1回転搬送体と、

前記第1回転搬送体の上側且つ前記現像剤供給回転体の上方に配置され、回転駆動されることで回転軸方向に、且つ、前記第1回転搬送体とは反対方向に、現像剤を搬送する第2回転搬送体と、

前記第1及び第2の回転搬送体の間に設けられ、第1及び第2の現像剤流通用開口部を有する仕切り部材とを含んでおり、

前記第1及び第2の回転搬送体は、現像剤を第2回転搬送体の現像剤送出側端部から第1回転搬送体の現像剤送入側端部へ前記仕切り部材の第1開口部を通して下降移動させるとともに前記第1回転搬送体の現像剤送出側端部から前記第2回転搬送体の現像剤送入側端部へ前記仕切り部材の第2開口部を通して上昇移動させつつ攪拌循環させるとともに前記現像剤供給回転体側へ供給することができ、トナー補給を上側の第2回転搬送体に対して行える現像装置である。

【0013】

また本発明は、静電潜像担持体に目的とする画像に応じた静電潜像を形成し、該静電潜像を現像装置で現像してトナー像を形成できる画像形成装置であって、少なくとも一つの現像装置においては、新たにトナーが補給された場合でも、補給トナーと現像装置内の既存のトナーとをよく混合攪拌してトナー帯電性能のバラツキが抑制された状態の現像剤を現像剤担持回転体へ供給して静電潜像の現像に供することができ、それだけ画像濃度のバラツキが抑制された画像を現像形成でき、ひいては、画像形成装置全体としてもそれだけ良好な画像を形成できる画像形成装置を提供することを第2の課題とする。

【0014】

本発明は前記課題を解決するため、次の現像装置及び画像形成装置を提供する。

(1) 現像装置

静電潜像担持体に静電潜像を形成し、該静電潜像を現像してトナー像を形成できる画像形成装置において静電潜像現像に用いる現像装置であり、

前記静電潜像にトナーを付与する現像剤担持回転体と、

該現像剤担持回転体へその背後側から現像剤を供給する現像剤供給回転体と、

該現像剤担持回転体及び現像剤供給回転体に臨み、現像に供する現像剤を保持するバッファ部と、

前記バッファ部において前記現像剤供給回転体より上側且つ該現像剤供給回転体の背後寄り位置に配置され、回転駆動されることで回転軸方向に現像剤を搬送する第1回転搬送体と、

前記第1回転搬送体の上側且つ前記現像剤供給回転体の上方に配置され、回転駆動されることで回転軸方向に、且つ、前記第1回転搬送体とは反対方向に、現像剤を搬送する第2回転搬送体と、

前記第1及び第2の回転搬送体の間に設けられ、第1及び第2の現像剤流通用開口部を有する仕切り部材とを含んでおり、

前記第1及び第2の回転搬送体は、現像剤を第2回転搬送体の現像剤送出側端部から第1回転搬送体の現像剤送入側端部へ前記仕切り部材の第1開口部を通して下降移動させるとともに前記第1回転搬送体の現像剤送出側端部から前記第2回転搬送体の現像剤送入側端部へ前記仕切り部材の第2開口部を通して上昇移動させつつ攪拌循環させるとともに前記現像剤供給回転体側へ供給することができ、トナー補給を上側の第2回転搬送体に対し

て行うことができ、

前記仕切り部材の第1開口部に該第1開口部から下降移動してくる現像剤を前記第1回転搬送体へ誘導案内するガイド部が臨んでおり、

前記ガイド部は、前記仕切り部材から前記第1回転搬送体へ向け下り傾斜する現像剤受け面を有する受け部と、該現像剤受け面の上側に位置して前記第1開口部に臨む現像剤送り面を有する送り部とを含んでおり、

該送り部の現像剤送り面は、第2回転搬送体による現像剤送り方向において前記第1開口部の上流側端に臨む上流側端縁から該現像剤送り方向の下流側端縁へ次第に第1回転搬送体側へ下り傾斜して延びており、該現像剤送り面の前記第2回転搬送体による現像剤送り方向を横切る方向の上流側端縁幅は下流側端縁幅以上である現像装置。

10

【0015】

(2) 画像形成装置

静電潜像担持体に目的とする画像に応じた静電潜像を形成し、該静電潜像を現像装置で現像してトナー像を形成できる画像形成装置であり、少なくとも一つの現像装置が本発明に係る現像装置である画像形成装置。

【0016】

本発明に係る現像装置によると、現像剤を第1及び第2の回転搬送体により攪拌循環させつつ現像剤供給回転体から現像剤担持回転体へ供給でき、該現像剤担持回転体から静電潜像担持体上の静電潜像ヘトナーを供給して該静電潜像を現像することができる。

【0017】

20

本発明に係る現像装置によると、第2回転搬送体に対してトナーが補給されると、補給トナーは第2回転搬送体によりその現像剤送出側端部へ搬送され、仕切り部材の第1開口部から重力に助けられて下側の第1回転搬送体へ移動する。このとき、第1開口部を通過して下降移動する補給トナー及び現像装置内に既にあった現像剤は、全部がそのまま現像剤供給回転体へ向け直接落下するのではなく、全部又は大部分が一旦第1開口部に臨んでいるガイド部の送り部の現像剤送り面に落下し、該送り面から第1回転搬送体へ、或いはガイド部の受け部の現像剤受け面を経て第1回転搬送体へ移動する。

【0018】

このとき、現像剤送り面は第2回転搬送体による現像剤送り方向において前記第1開口部の上流側端に臨む上流側端縁から該現像剤送り方向の下流側端縁へ次第に第1回転搬送体側へ下り傾斜して延びており、現像剤送り面の第2回転搬送体による現像剤送り方向を横切る方向の上流側端縁幅は下流側端縁幅以上の大きさであるから、現像剤送り面上に落下した補給トナー及び現像装置内に既にあった現像剤の多くは、該現像剤送り面に誘導されて第1回転搬送体の現像剤送入側端寄りの部位に下降移動する。

30

【0019】

従ってそれだけそれら補給トナー及び既存現像剤の第1回転搬送体による混合攪拌がよく行われ、それら全体としてトナー帯電性能のバラツキが抑制された状態の現像剤となって現像剤供給回転体から現像剤担持回転体へ供給され、静電潜像の現像に供される。

かくして、それだけ画像濃度のバラツキが抑制された画像を現像形成できる。

【0020】

40

前記ガイド部の送り部における現像剤送り面は、前記のとおり第2回転搬送体による現像剤送り方向において前記第1開口部の上流側端に臨む上流側端縁から該現像剤送り方向の下流側端縁へ次第に第1回転搬送体側へ下り傾斜して延びているだけでなく、該送り面上に現像剤が滞留しすぎずに、より円滑に下降できるように、第1回転搬送体へ向け全体的に下り傾斜していてもよい。

また、現像剤の送り面からの下降移動を円滑化するために、現像剤送り面の第2回転搬送体による現像剤送り方向を横切る方向の上流側端縁幅を下流側端縁幅より大きくしておいてもよい。

【0021】

本発明に係る現像装置は、トナーを主体とする所謂一成分現像剤を使用するもの、トナ

50

ーとキャリアを主体とする二成分現像剤を使用するもののいずれであってもよい。

【0022】

本発明に係る現像装置は、使用する現像剤種類等に応じて、静電潜像の現像を行う現像領域へ運ばれる現像剤量を規制したり、或いはさらに帯電させる現像剤規制部材を備えることができる。

【0023】

本発明に係る現像装置は、使用する現像剤の種類等に応じて、消費されずに現像剤担持回転体に運ばれてバッファ部へ戻ってくる現像剤から除電する除電装置を備えることもできる。

【0024】

本発明に係る現像装置における前記第1、第2の各回転搬送体としては、代表例として回転軸に螺旋羽根を周設したスクリュウ搬送部材を挙げることができるが、これに限定されるものではなく、現像剤を搬送できる形状のものであれば、パドル形状その他の形状のものでもよい。

【0025】

本発明に係る画像形成装置では、少なくとも一つの現像装置は本発明に係る現像装置であるから、その現像装置では、新たにトナーが補給された場合でも、補給トナーと現像装置内の既存のトナーとをよく混合攪拌してトナー帯電性能のバラツキが抑制された状態の現像剤を現像剤担持回転体へ供給して静電潜像の現像に供することができ、それだけ画像濃度のバラツキが抑制された画像を現像形成でき、ひいては、画像形成装置全体としてもそれだけ良好な画像を形成できる。

【発明の効果】

【0026】

以上説明したように本発明によると、現像剤循環型現像装置であって、新たにトナーが補給された場合でも、補給トナーと現像装置内の既存のトナーとをよく混合攪拌してトナー帯電性能のバラツキが抑制された状態の現像剤を現像剤担持回転体へ供給して静電潜像の現像に供することができ、それだけ画像濃度のバラツキが抑制された画像を現像形成できる現像装置を提供することができる。

【0027】

また本発明によると、静電潜像担持体に目的とする画像に応じた静電潜像を形成し、該静電潜像を現像装置で現像してトナー像を形成できる画像形成装置であって、少なくとも一つの現像装置においては、新たにトナーが補給された場合でも、補給トナーと現像装置内の既存のトナーとをよく混合攪拌してトナー帯電性能のバラツキが抑制された状態の現像剤を現像剤担持回転体へ供給して静電潜像の現像に供することができ、それだけ画像濃度のバラツキが抑制された画像を現像形成でき、ひいては、画像形成装置全体としてもそれだけ良好な画像を形成できる画像形成装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0028】

【図1】本発明に係る画像形成装置の1例の構成の概略を示す図である。

【図2】図1の画像形成装置における本発明に係る現像装置の1例の断面構造の概略を示す図である。

【図3】図2に示す現像装置を図2において右側から見て、しかし現像ローラ及び供給ローラは破線でその位置を示すだけとして、概略的に示す図である。

【図4】図4(A)は図2、図3に示す現像装置のガイド部及びその周辺を拡大して示す図であり、図4(B)は図2、図3に示す現像装置のガイド部及びその周辺を拡大して且つ図2において左側から見て示す図であり、図4(C)は図4(B)と同じ方向から見たときのガイド部の説明図である。

【図5】図5(A)は図2に示す現像装置において現像剤量が足りている状態を示し、図5(B)は同現像装置において現像剤量が不足してきた状態を示す図である。

【図6】図2及び図3に示すガイド部有りの現像装置における、仕切り部材の第1開口部

10

20

30

40

50

下方領域での既存現像剤と補給トナーとの混合状態を調べた結果を示す図である。

【図7】図2及び図3に示す現像装置においてガイド部を省略した状態での仕切り部材の第1開口部下方領域での既存現像剤と補給トナーとの混合状態を調べた結果を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0029】

以下、図面を参照して本発明に係る画像形成装置の例及びそこで用いられている現像装置について説明する。

図1は画像形成装置の1例100の構成の概略を示している。画像形成装置100はタンデム型のフルカラープリンタである。

10

【0030】

このプリンタ100は、駆動ローラ71とこれに対向するローラ72に巻き掛けられた無端の中間転写ベルト7を有している。転写ベルト7は、図示省略のベルト駆動部により駆動される駆動ローラ71により図中反時計方向（図中矢印方向）CCWに回される。

【0031】

ローラ72には転写ベルト7上の2次転写残トナー等を清掃するクリーニング装置73が臨んでおり、駆動ローラ71には2次転写ローラ8が臨んでいる。クリーニング装置73に回収されるトナー等は図示省略の搬送手段にて廃棄容器へ送られる。

【0032】

2次転写ローラ8の表層部は弾性材料で形成されており、図示省略の押圧手段にて駆動ローラ71に支持された中間転写ベルト7の部分に押圧され、中間転写ベルト7との間にニップ部を形成し、中間転写ベルト7の回転に従動して、或いは、後述するように該ニップ部に送り込まれる記録媒体Sの移動に従動して、或いは駆動されて回転することができる。2次転写ローラ8には、図示省略の電源から2次転写バイアスを印加することができる。

20

【0033】

中間転写ベルト7及び2次転写ローラ8の上方には定着装置9が配置されており、下方にはタイミングローラ対11が配置されており、さらにその下方に、記録紙等の記録媒体Sを収容した記録媒体収容カセット10が配置されている。

【0034】

定着装置9はハロゲンランプヒータ等の熱源を備えた定着加熱ローラとこれに圧接される加圧ローラとを含むものである。

30

記録媒体収容カセット10に収容された記録媒体Sは、媒体供給ローラ101にて1枚ずつ引き出してタイミングローラ対11へ供給することができる。

【0035】

中間転写ベルト7を巻き掛けたローラ71、72の間には、転写ベルト7に沿って、ローラ72からローラ71に向けて、イエロー画像形成部Y、マゼンタ画像形成部M、シアン画像形成部C及びブラック画像形成部Kがこの順序で配置されている。

【0036】

Y、M、C、Kの各画像形成部は、静電潜像担持体としてドラム型の感光体1を備えており、該感光体の周囲に帯電器2、露光装置3、現像装置4及びクリーニング装置5がこの順序で配置されている。

40

【0037】

各画像形成部の感光体1にはベルト7を間にして1次転写ローラ6が対向配置されている。1次転写ローラ6は、図示省略の押圧手段にて感光体1の方向へ押圧され、ベルト7に接触して従動回転するとともにベルト7を感光体1に接触させることができる。

【0038】

1次転写ローラ6には、感光体1上に形成されるトナー像をベルト7へ1次転写するための1次転写バイアスを図示省略の電源から印加できる。

【0039】

50

露光装置 3 は、図示省略のパーソナルコンピュータ、画像読取装置等から提供される画像情報に応じて、レーザービームの点滅により感光体 1 にドット（点）露光で画像露光を施せるものである。

【0040】

各画像形成部における感光体 1 は、ここでは負帯電性の感光体であり、図示省略の感光体駆動モータにて図中時計方向回りに回転駆動できる。

【0041】

各画像形成部における帯電器 2 は、本例ではスコロトン帯電器であり、所定のタイミングで図示省略の電源から帯電用の電圧が印加される。なお、帯電器 2 は帯電ローラを用いるもの等であってもよい。

【0042】

各画像形成部における現像装置 4 は、本例では、トナーを主体とする一成分現像剤を使用して感光体 1 上に形成される静電潜像を、図示省略の電源から現像バイアスが印加されるローラ形態の現像剤担持回転体（以下、「現像ローラ」という。）41（図 2 参照）で反転現像することができる。現像装置 4 については後ほどさらに説明する。

【0043】

このプリンタによると、Y、M、C、K の画像形成部のうち 1 又は 2 以上を用いて画像を形成することができる。

画像形成部 Y、M、C 及び K のすべてを用いてフルカラー画像を形成する場合を例にとると、まず、イエロー画像形成部 Y においてイエロートナー像を形成し、これを転写ベルト 8 に 1 次転写する。

【0044】

すなわち、イエロー画像形成部 Y において、感光体 1 が図中時計方向に回転駆動され、帯電器 2 にて表面が一様に所定電位に帯電され、該帯電域に露光装置 3 からイエロー画像に対応する画像露光が施され、感光体 1 上にイエロー画像に対応する静電潜像が形成される。この静電潜像はイエロートナーを有する現像装置 4 の現像バイアスが印加された現像ローラ 41 にて現像されて可視イエロートナー像となる。該イエロートナー像は 1 次転写ローラ 6 にて転写ベルト 7 上に 1 次転写される。このとき、1 次転写ローラ 6 には図示省略の電源から 1 次転写バイアスが印加される。

【0045】

同様にして、マゼンタ画像形成部 M においてマゼンタトナー像が形成されて転写ベルト 7 に転写され、シアン画像形成部 C においてシアントナー像が形成されて転写ベルト 7 に転写され、ブラック画像形成部 K においてブラクトナー像が形成されて転写ベルト 7 に転写される。

【0046】

イエロー、マゼンタ、シアン、ブラックのトナー像はこれらが中間転写ベルト 7 上に重ねて転写されるタイミングで形成される。

かくして転写ベルト 7 上に形成された多重トナー像は転写ベルト 7 の回動により 2 次転写ローラ 8 へ向け移動する。

【0047】

一方、記録媒体 S が記録媒体収容カセット 10 から媒体供給ローラ 101 にて引き出され、タイミングローラ対 11 へ供給され、待機している。

【0048】

このようにタイミングローラ対 11 のところで待機する記録媒体 S は、中間転写ベルト 7 にて送られてくる多重トナー像に合わせて、転写ベルト 7 と 2 次転写ローラ 8 とのニップ部に供給される。該多重トナー像は図示省略の電源から 2 次転写バイアスが印加された 2 次転写ローラ 8 にて記録媒体 S 上に 2 次転写される。

【0049】

その後記録媒体 S は定着装置 9 に通され、そこで多重トナー像が加熱加圧下に記録媒体 S に定着される。記録媒体 S はひき続き、排出ローラ対 12 にて排出トレイ 13 に排出さ

10

20

30

40

50

れる。

【0050】

トナー像のベルト7への1次転写において感光体1上に残留する転写残トナー等はクリーニング装置5で清掃され、2次転写によりベルト7上に残留する2次転写残トナー等はクリーニング装置73で清掃される。これら清掃除去されたトナーはそれぞれ図示省略の搬送手段にて廃棄容器へ送られる。

【0051】

以上説明したように画像形成されるのであるが、現像装置4についてさらに説明する。現像装置4は図2～図5に示すもので、本発明に係る現像装置の1例である。

【0052】

図2は現像装置4の断面構造の概略を示している。図3は現像装置4を図2において右側から見て、しかし現像ローラ41及び供給ローラ42は破線でその位置を示すだけとして、概略的に示している。

【0053】

現像装置4は現像ローラ41及び現像ローラ41へ現像剤を供給する供給ローラ42を備えている。供給ローラ42は現像剤供給回転体の1例である。

現像ローラ41は導電性シャフト上に熱可塑性エラストマーやゴム等からなる弾性層を設け、その表面に該弾性層より硬度が高い表面コート層を設けたものである。

供給ローラ42は、導電性シャフト上に弾性を有する、導電性を付与した発泡材層（例えば導電性を付与した弾性発泡ポリウレタン層）を設けたものである。

【0054】

現像装置4は供給ローラ42側へ現像剤を攪拌しつつ供給する第1回転搬送体46及び第2回転搬送体47も備えている。第1及び第2の各回転搬送体は、ここでは、回転軸にスクリュウ羽根（螺旋羽根）を周設したスクリュウ搬送部材である。

【0055】

これら現像ローラ41、供給ローラ42並びに第1及び第2のスクリュウ搬送部材46、47は現像装置ハウジング40に収められ、該ハウジングに回転可能に支持されている。現像ローラ41は、現像装置4が画像形成装置100に装着されると感光体1に臨むように、一部がハウジング40の外側へ出ている。搬送部材46、47は現像装置ハウジング40内に収容されている。

【0056】

ハウジング40内には現像に供する現像剤（本例ではトナーT）（図4参照）を保持して供給ローラ42及び現像ローラ41に臨むバッファ部43が形成されている。

【0057】

第1スクリュウ搬送部材46はバッファ部43における、供給ローラ42より上側、且つ、ローラ42の背後寄り位置に配置されている。第2スクリュウ搬送部材47は板状の仕切り部材48を間にして第1スクリュウ搬送部材46の上側、且つ、供給ローラ42の上方に配置されている。

【0058】

第1スクリュウ搬送部材46は現像ローラ41と平行に配置されており、第2スクリュウ搬送部材47は仕切り部材48を間にして第1スクリュウ搬送部材46と平行に配置されている。

【0059】

第1スクリュウ搬送部材46は図示を省略した回転駆動部にて回転駆動されることで、図3中右側から左側へ回転軸方向に現像剤を搬送することができ、第2スクリュウ搬送部材47は図示省略の回転駆動部にて回転駆動されることで、図3中左側から右側へ回転軸方向に現像剤を搬送することができる。

【0060】

このように第1及び第2のスクリュウ搬送部材46、47が回転駆動されることで、図3に矢印で示すように、現像剤は、第1搬送部材46にて、図3において右側の現像剤送

10

20

30

40

50

入側端部（現像剤送り込み側端部）から左側の現像剤送出側端部（現像剤送り出し側端部）へ搬送され、該現像剤送出側端部から仕切り部材４８の左側端部の開口部（第２開口部）４８２を通過して第２搬送部材４７の現像剤送入側端部へ上昇移動し、さらに第２搬送部材４７にてその現像剤送出側端部へ向け搬送され、該送出側端部から仕切り部材４８の右側端部の開口部（第１開口部）４８１を通過して重力に助けられつつ第１搬送部材４６の現像剤送入側端部へ落下移動する。

【００６１】

現像剤はこのようにして第１、第２の搬送部材４６、４７により攪拌循環されつつ、第１搬送部材４６から供給ローラ４２、ひいては現像ローラ４１側へ供給される。第１開口部４８１には下方からガイド部Ｇが臨んでいるが、これについては後述する。

10

【００６２】

現像ローラ４１及び供給ローラ４２は、図示省略の回転駆動部により図２中反時計方向回りに回転駆動される。従って、ローラ４１と４２とが対向するニップ部では、両ローラ表面は互いに反対方向に移動する。これにより、供給ローラ４２は現像で消費されずに現像装置ハウジング４０内へ戻ってくる現像剤を現像ローラ４１から掻き落とすとともに、新たに現像剤を現像ローラ４１へ供給する。

【００６３】

このようにして供給された現像剤は現像ローラ４１に当接しているブレード形態の現像剤規制部材４４を通過するときに現像剤量が適正に規制されるとともに帯電せしめられ、感光体１に臨む現像領域で感光体１上の静電潜像の現像に供される（静電潜像ヘトナーを付与する）。現像で消費されなかった現像剤は現像ローラ４１の回転とともにケース４０内へ戻ってくる。このとき、現像剤は、供給ローラ４２による現像ローラ４１からの掻き取りを円滑化するために図示省略の除電電源から除電バイアスが印加された除電部材４５にて除電される。

20

【００６４】

また、第１及び第２のスクリュース搬送部材４６、４７は、搬送部材４６の現像剤送出側端部及びその上側にある搬送部材４７の現像剤送入側端部において、現像ローラ４１の回転軸方向に現像ローラ４１の外側まで延在しており、第２搬送部材４７の該延在部の上方に現像剤溜まり部４９が連設されている。図５（Ａ）に例示するように現像剤（本例ではトナー）が足りている状態から図５（Ｂ）に例示するように現像剤が現像に消費される等して減ってくると、トナー補給装置ＴＢ（図３参照）にて現像剤溜まり部４９のトナー補給口４９０からトナーを補給できるようになっている。

30

【００６５】

それには限定されないが、本例では、第１スクリュース搬送部材４６は、回転軸径３．５mm、外径８mm、スクリュースリード１５mmのものである。第２スクリュース搬送部材４７は、回転軸径３．５mm、外径８mm、スクリュースリード８mmのものである。両搬送部材とも図示省略の駆動部により毎分２００回転で回される。搬送部材４６は搬送部材４７の約２倍の搬送能力を有している。

【００６６】

それには限定されないが、本例では、図３における現像装置４の長手方向において、現像溜まり部４９は約５０mm、現像剤溜まり部４９とバッファ部４３との間の部分は約４０mm、バッファ部４３は約２８０mm～２９０mm、現像ローラ４１の長手方向長さは約２２０mm～２３０mmである。

40

【００６７】

図３において現像剤溜まり部４９の互いに対向する手前側及び奥側の壁のそれぞれに現像剤量（ここでは溜まり部における現像剤の上面位置）を検知するための、例えば透明な樹脂（例えばポリスチレン）からなる透光性の検知窓ｄｗが設けられており、これら窓に対して現像剤量検知装置ＴＳが設けられている。

現像剤溜まり部４９が、例えば、透明なポリスチレン樹脂等の透明材料で形成されている場合には、その一部を検知窓として利用することができる。

50

【0068】

現像剤量検知装置TSは、本例では発光素子（図示省略）と受光素子（図示省略）を有する光学的センサを含むものである。発光素子は一方の検知窓dwにその外側から臨み、受光素子は他方の検知窓dwその外側から臨んでいる。受光素子が発光素子からの光を所定量受けると現像装置4内現像剤量が不足していると判断され、発光素子からの光が現像剤に遮られて受光素子が所定量の光を受けないときは現像剤量は足りていると判断される。現像剤溜まり部49には、既述のとおり、トナーボトルを含むトナー補給装置TBのトナーボトル部分を着脱可能に装着できるトナー補給口490を設けてある。検知装置TSが現像剤量の不足を検出すると、トナー補給部TBからトナーを補給できるようになっている。

10

【0069】

この現像装置4の注目すべき点として、

仕切り部材48の第1開口部481に、そこから下降移動してくる現像剤を第1スクリュウ搬送部材46へ誘導案内するガイド部Gが臨んでいる点を挙げることができる。

【0070】

ガイド部Gについて図4及び図5も参照して説明する。図4（A）は図2、図3に示す現像装置のガイド部及びその周辺を拡大して示す図であり、図4（B）は図2、図3に示す現像装置のガイド部及びその周辺を拡大して且つ図2において左側から見て示す図であり、図4（C）は図4（B）と同じ方向から見たときのガイド部の説明図である。

【0071】

20

ガイド部Gは、図示のとおり、現像剤受け部G1と現像剤送り部G2とを含んでいる。

受け部G1は、図2に示すように、仕切り部材48の開口部481より前側の部位（現像ローラ41のある側の部位）から第1搬送部材46の供給ローラ52寄りの部位の下方へ向け下り傾斜する現像剤受け面s1を有する板状の部材である。

【0072】

送り部G2も板状の部材であり、本例では受け部G1の一部を切り開け、第1搬送部材46の方へ押し出して形成されており、受け部G1と送り部G2は一体的に形成されている。送り部G2は第1開口部481に臨む現像剤送り面s2を有している。

【0073】

現像剤送り面s2は、図4に示すように、第2搬送部材47による現像剤送り方向（図3において右向き方向）において第1開口部481の上流側端に臨む上流側端縁g1から同現像剤送り方向の下流側端縁g2へ次第に第1搬送部材46側へ傾斜して延びているとともに、第1搬送部材46へ向け全体的に下り傾斜している。

30

送り面s2の第1、第2の搬送部材46、47よる現像剤送り方向を横切る方向の幅は上流側端縁g1ではL1であり、下流側端縁g2ではL2であり、本例ではL1>L2の関係にある。なお、L1=L2でも差し支えない。いずれにしてもL1≥L2とする。

【0074】

以上説明した現像装置4では、上側の第2スクリュウ搬送部材47の現像剤搬送方向において該搬送部材の現像剤送入側端部の上方に現像剤溜まり部49を連設してあるので、第2搬送部材47に感光体1上の静電潜像の現像動作に要求される一定量の現像剤Tを搬送させる一方、それ以上の量の現像剤は該現像剤溜まり部49に滞留させておくことができる。換言すれば、現像剤溜まり部49に現像剤Tを滞留させた状態として第2搬送部材47に静電潜像現像動作に要求される一定量の現像剤Tを搬送させることができる。

40

【0075】

そして、下側の第1搬送部材46が、上側の第2搬送部材47の現像剤送出側端部から仕切り部材48の第1開口部481を通して供給される現像剤量と等量の現像剤を搬送するところで現像剤循環のバランスがとれる。

【0076】

このとき、第1搬送部材46の現像剤搬送能力は第2搬送部材47のそれより大きい。従って、上側の第2搬送部材47が静電潜像の現像動作に要求される現像剤量を搬送して

50

第1搬送部材46へ供給することができるとともに第1搬送部材46が第2搬送部材47から供給される現像剤量と等量の現像剤を搬送することでバッファ部43において第1搬送部材46の上方に隙間ができるように現像装置内の現像剤量を調整することが可能である。ここではそのように装置4内現像剤Tの量が調整されている(図5(A)参照)。かくして、静電潜像現像動作に要求される現像剤量を現像剤粉圧の上昇が抑制された状態で現像ローラ41へ安定的に供給でき、ひいてはそれだけ良好に静電潜像を現像できる。

【0077】

現像動作により現像剤が消費されると消費した分だけ第1搬送部材46のあるバッファ部43における現像剤Tの上面が低下し(図5(B))、また、第1搬送部材46から第2搬送部材47への現像剤移動量が低下し、それにより現像剤循環量が減少して現像ローラ41への現像剤供給不良が起ころうとする。しかし、第2搬送部材47の現像剤送入側端部の上方に現像剤溜まり部49があり、第2搬送部材47は現像に必要な現像剤量を第1搬送部材46へ供給するので、バッファ部43における現像剤量は現像に要求される量に維持され、もし現像ローラ41への現像剤供給不良があれば発生するであろう画像ノイズの発生は抑制される。

10

【0078】

また、第1、第2の搬送部材46、47の存在の影響の少ない現像剤溜まり部49を利用して、現像に消費されたトナーの補給を簡単に行うことができるとともに現像装置内現像剤量の検知装置TSも該現像剤溜まり部49に簡単に設けることができ、また、このようにトナー補給部位と現像剤量検知装置TSとを近くに設けることで、現像剤量検知装置TSのトナー補給に対する応答性が良好となり、それだけ、トナーを過不足が抑制された状態で補給することができ、ひいては現像装置4内の現像剤量を一定化することができる。

20

【0079】

さらに注目すべきは次の点である。すなわち、前記ガイド部Gがあることで、新たにトナーが補給され、第2搬送部材47により補給トナーが搬送され始める場合でも、補給トナーと現像装置4内の既存の現像剤とをよく混合攪拌してトナー帯電性能のバラツキが抑制された状態の現像剤を現像ローラ41へ供給し、静電潜像の現像に供することができ、それだけ画像濃度のバラツキが抑制された画像を現像形成できる。

【0080】

30

現像装置4によると、第2搬送部材47に対してトナーが補給されると、補給トナーは第2搬送部材47によりその現像剤送出側端部へ搬送され、仕切り部材48の第1開口部481から重力に助けられて下側の第1搬送部材46へ移動する。このとき、第1開口部481を通して下降移動する補給トナー及び現像装置4内に既にあった現像剤は、全部がそのまま供給ローラ42へ向け直接落下するのではなく、全部又は大部分が一旦第1開口部481に臨んでいるガイド部Gの送り部G2の現像剤送り面s2へ、図4において概ね矢印a方向に落下する。次いで送り面s2から第1搬送部材46、或いは受け部G1の現像剤受け面s1を経て第1搬送部材46へ、図4において概ね矢印a'方向に移動する。

【0081】

40

このとき、現像剤送り面s2は第2搬送部材47の現像剤送り方向において第1開口部481の上流側端に臨む上流側端縁g1から該現像剤送り方向の下流側端縁g2へ次第に下り傾斜して延びており、現像剤送り面s2の上流側端縁g1の幅L1は下流側端縁g2の幅L2より大きいから、現像剤送り面s2上に落下した補給トナー及び現像装置内に既にあった現像剤の多くは、送り面s2に誘導されて第1搬送部材46の現像剤送入側端寄りの部位に下降移動する。

【0082】

従ってそれだけそれら補給トナー及び既存現像剤の第1搬送部材46による混合攪拌がよく行われ、それら全体としてトナー帯電性能のバラツキが抑制された状態の現像剤となって現像剤供給ローラ42から現像ローラ41へ供給され、静電潜像の現像に供される。

50

かくして、それだけ画像濃度のバラツキが抑制された画像を現像形成できる。

【0083】

プリンタ100では、現像装置として以上説明した現像装置4を採用しているから、各現像装置4では、新たにトナーが補給された場合でも、補給トナーと現像装置内の既存のトナーとを混合攪拌してトナー帯電性能のバラツキが抑制された状態の現像剤を現像ローラ41に供給して静電潜像の現像に供することができ、それだけ画像濃度のバラツキが抑制された画像を現像形成でき、ひいては、プリンタ全体としてもそれだけ良好な画像を形成できる。

【0084】

図6は、図2及び図3に示すガイド部Gを備えた現像装置4における仕切り部材開口部481下方領域における既存現像剤と補給トナーとの混合状態を調べた実験結果を示す図であり、図7は同じ現像装置において、但しガイド部を省略した状態、仕切り部材開口部481下方領域での既存現像剤と補給トナーとの混合状態を調べた実験結果を示す図である。

【0085】

これら実験は、図示省略の別途準備した駆動装置により現像装置4を単独で回転駆動することで行った。いずれの実験においても、環境条件は23℃、相対湿度65%であった。いずれの実験でも、既に画像形成に用いたイエロー現像剤に相当する現像剤として、イエロー現像剤を実験対象現像装置4に該現像装置に定められた所定量充填し、該現像装置を約30分間、プリンタ100のシステム速度185mm/秒に対応する速度で駆動して約1グラムのトナーを消費させ、次いで該現像装置の上側の第2スクリュウ搬送部材47の現像剤送入側端部から新しいイエロートナー約1グラムを補給し、その補給トナーが第1開口部481に到達する時間約15秒後から5秒ごとに（回転駆動当初からすると20秒目とその後5秒ごとに）現像ローラ41上の色味を測定し、そのようにして測定された色味と、予め測定しておいた、既に画像形成に用いたイエロー現像剤に相当する約30分間駆動後の現像剤の色味との差 ΔE を求めた。

【0086】

色味の測定は、コニカミノルタ社製CR-241を用いて行った。また、上記5秒ごとの色味の測定は、現像ローラ41の図3において右端から1cm、2cm、3cm、4cm及び5cmの位置で行った。

【0087】

このようにして得られた色味の差 ΔE を縦軸に、現像装置駆動時間を横軸にとって示したものが、図6及び図7である。

色味の差 ΔE が小さいほど既存現像剤と補給トナーがよく混ざっていることを示している。

【0088】

図6及び図7を相対的に比較すれば分かるように、ガイド部Gを設けた現像装置では、ガイド部を設けない現像装置より、既存現像剤と補給トナーとがよく混合攪拌されて現像ローラに供給されることが分かる。

【0089】

図1を参照して説明した画像形成装置はタンデム型のフルカラープリンタ100であったが、本発明はモノクロ画像形成装置にも適用でき、また、他のタイプの多色画像形成装置等にも適用できる。また、現像装置を複数備えている画像形成装置では、該複数の現像装置の全数より少ない数の現像装置に本発明を適用することもできる。

【産業上の利用可能性】

【0090】

本発明は、新たにトナーが補給された場合でも、補給トナーと現像装置内の既存のトナーとを混合攪拌してトナー帯電性能のバラツキが抑制された状態の現像剤を静電潜像の現像に供することができる現像装置及びそのような現像装置を備えることでそれだけ良好な画像を形成できる画像形成装置を提供することに利用できる。

【符号の説明】

【0091】

100	プリンタ	
Y	イエロー画像形成部	
M	マゼンタ画像形成部	
C	シアン画像形成部	
K	ブラック画像形成部	
1	感光体	
2	帯電器	
3	画像露光装置	10
4	現像装置	
40	現像装置ハウジング	
41	現像ローラ	
42	現像剤供給ローラ	
43	バッファ部	
44	現像剤規制部材	
45	除電部材	
46	第1スクリュウ搬送部材	
47	第2スクリュウ搬送部材	
48	仕切り部材	20
481、482	仕切り部材の現像剤流通用開口部	
49	現像剤溜まり部	
490	トナー補給口	
TS	現像剤量検出装置	
d w	検知窓	
T B	トナー補給装置	
G	ガイド部	
G1	現像剤受け部	
s1	現像剤受け面	
G2	現像剤送り部	30
s2	現像剤送り面	
g1	送り面s2の上流側端縁	
g2	送り面s2の下流側端縁	
L1	g1の幅	
L2	g2の幅	
5	クリーニング装置	
6	1次転写ローラ	
7	中間転写ベルト	
71	駆動ローラ	
72	対向ローラ	40
73	クリーニング装置	
8	2次転写ローラ	
9	定着装置	
10	記録媒体供給カセット	
101	記録媒体供給ローラ	
11	タイミングローラ対	
12	記録媒体排出ローラ対	
13	記録媒体排出トレイ	
S	記録媒体	
T	現像剤	50

フロントページの続き

- (72)発明者 上野 浩正
東京都千代田区丸の内一丁目6番1号 コニカミノルタビジネステクノロジーズ株式会社内
- (72)発明者 山本 茂樹
東京都千代田区丸の内一丁目6番1号 コニカミノルタビジネステクノロジーズ株式会社内
- (72)発明者 供田 泰明
東京都千代田区丸の内一丁目6番1号 コニカミノルタビジネステクノロジーズ株式会社内

審査官 下村 輝秋

- (56)参考文献 特開2009-058552 (JP, A)
特開2007-225854 (JP, A)
実開昭58-974262 (JP, U)
特開2006-058446 (JP, A)
実開平4-040248 (JP, U)
実開昭61-029362 (JP, U)
特開2008-015253 (JP, A)
特開平6-118787 (JP, A)
特開昭57-190971 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G03G 15/08