

(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2008-249835

(P2008-249835A)

(43) 公開日 平成20年10月16日(2008.10.16)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
G 0 3 G 15/08 (2006.01)	G 0 3 G 15/08 5 0 7 D	2 H 0 7 7
	G 0 3 G 15/08 5 0 7 X	

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2007-88406 (P2007-88406)	(71) 出願人	000006747
(22) 出願日	平成19年3月29日 (2007. 3. 29)		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	北 恵美
			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	加藤 弘一
			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	津田 清典
			東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
			会社リコー内

最終頁に続く

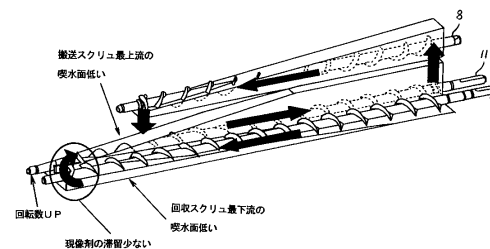
(54) 【発明の名称】 現像装置、画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】現像ローラに回収済みの現像剤が再付着することで画像品質が劣化してしまうのを抑制できる現像装置、及び、その現像装置を備えた画像形成装置を提供する。

【解決手段】攪拌スクリュ11の現像剤搬送方向上流側の現像剤搬送量を回収スクリュ6の現像剤搬送方向下流側の現像剤搬送量に対し同等以上とすることで、回収搬送路7から攪拌搬送路10へ移送される現像剤移送量よりも攪拌搬送路10の現像剤搬送方向上流側の現像剤搬送量が多くなる。これにより、攪拌搬送路10の現像剤搬送方向上流側に存在する現像剤の量が少なくなるので、回収搬送路7から攪拌搬送路10への現像剤の受け渡しがスムーズに行なわれる。よって、回収搬送路7の現像剤搬送方向下流側にある現像剤の嵩が現像ローラ5に回収現像剤が再付着する高さになるのを抑制でき、回収搬送路7の現像剤搬送方向下流側の現像剤が現像ローラ5に再付着するのを抑制することができる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

磁性キャリアとトナーとからなる 2 成分現像剤を表面上に担持して回転し、潜像担持体と対向する箇所で該潜像担持体の表面の潜像にトナーを供給して現像する現像剤担持体と、
該現像剤担持体の軸線方向に沿って現像剤を搬送し、該現像剤担持体に現像剤を供給する現像剤供給搬送スクリュを備えた現像剤供給搬送路と、
該潜像担持体と対向する箇所を通過後の該現像剤担持体上から回収された該現像剤を該現像剤担持体の軸線方向に沿って、且つ、該現像剤供給搬送スクリュと同方向に搬送する現像剤回収搬送スクリュを備えた現像剤回収搬送路と、
現像に用いられずに該現像剤供給搬送路の現像剤搬送方向最下流側まで搬送された余剰現像剤と、該現像剤担持体から回収され該現像剤回収搬送路の現像剤搬送方向最下流側まで搬送された回収現像剤との供給を受け、該現像剤担持体の軸線方向に沿って、且つ、該余剰現像剤と該回収現像剤とを攪拌しながら該現像剤供給搬送スクリュとは逆方向に搬送する現像剤攪拌搬送スクリュを備え、該現像剤を該現像剤供給搬送路に供給する現像剤攪拌搬送路とを有し、
該現像剤攪拌搬送路と該現像剤回収搬送路とは略同じ高さで並列に設けられ、該現像剤供給搬送路は他の 2 つの該現像剤搬送路の上方に位置するように設けられた現像装置において、
該現像剤攪拌スクリュの現像剤搬送方向上流側の現像剤搬送量が該現像剤回収スクリュの現像剤搬送方向下流側の現像剤搬送量に対し同等以上となるように構成したことを特徴とする現像装置。

10

20

【請求項 2】

請求項 1 の現像装置において、該現像剤攪拌搬送スクリュの回転数が少なくとも該現像剤回収搬送スクリュの回転数よりも高いことを特徴とする現像装置。

【請求項 3】

請求項 2 の現像装置において、
上記現像剤回収搬送スクリュの回転数が上記現像剤供給搬送スクリュの回転数よりも高いことを特徴とする現像装置。

30

【請求項 4】

請求項 1、2 または 3 の現像装置において、
少なくとも上記現像剤攪拌搬送スクリュの現像剤搬送方向上流側の外径が、上記現像剤回収搬送スクリュの外径よりも大きいことを特徴とする現像装置。

【請求項 5】

請求項 1、2 または 3 の現像装置において、
上記現像剤攪拌搬送スクリュの現像剤搬送方向上流側の外径及び上記現像剤回収搬送スクリュの現像剤搬送方向下流側の外径が、少なくとも現像剤回収搬送スクリュにおける現像剤搬送方向下流側以外の部分の外径よりも大きいことを特徴とする現像装置。

【請求項 6】

請求項 1、2、3、4 または 5 の現像装置において、
少なくとも現像剤攪拌搬送スクリュの現像剤搬送方向上流側のスクリュピッチが、上記現像剤回収搬送スクリュのスクリュピッチよりも大きいことを特徴とする現像装置。

40

【請求項 7】

請求項 1、2、3、4 または 5 の現像装置において、
上記現像剤攪拌搬送スクリュの現像剤搬送方向上流側のスクリュピッチ及び上記現像剤回収搬送スクリュの現像剤搬送方向下流側のスクリュピッチが、少なくとも該現像剤回収搬送スクリュにおける現像剤搬送方向下流側以外の部分のスクリュピッチよりも大きいことを特徴とする現像装置。

【請求項 8】

請求項 1、2、3、4 または 5 の現像装置において、

50

少なくとも上記現像剤攪拌搬送スクリュの現像剤搬送方向上流側のスクリュ条数が、上記現像剤回収搬送スクリュの現像剤搬送方向下流側のスクリュ条数よりも多いことを特徴とする現像装置。

【請求項 9】

請求項 1、2、3、4 または 5 の現像装置において、
上記現像剤攪拌搬送スクリュの現像剤搬送方向上流側のスクリュ条数及び上記現像剤回収搬送スクリュの現像剤搬送方向下流側のスクリュ条数が、少なくとも該現像剤回収搬送スクリュにおける現像剤搬送方向下流側以外の部分のスクリュ条数よりも多いことを特徴とする現像装置。

【請求項 10】

潜像を担持する潜像担持体と、
該潜像担持体上の潜像を現像剤で現像する現像手段とを備えた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 の現像装置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、ファクシミリ、プリンタ等の画像形成装置に係り、詳しくは、2 成分現像剤を使用する現像装置並びにその現像装置を備えた画像形成装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、トナーと磁性キャリアからなる 2 成分現像剤を用いる現像装置として、図 9 に示す構造のものが知られている。図 9 に示す現像装置 104 は、現像剤担持体である現像ローラ 115 に現像剤を供給する現像剤供給搬送路 402 と現像剤を攪拌する現像剤攪拌搬送路 112 とを分けて設けており、2 つの搬送路で現像剤を逆方向に搬送することにより現像剤を循環させている。また、図 9 に示す現像装置 104 では、現像剤供給搬送路 402 を、現像ローラ 115 に供給され現像領域を通過しトナーを消費した現像剤を回収する現像剤回収搬送路として兼用している。

ところが、このように現像剤供給搬送路と現像剤回収搬送路とを 1 つの搬送路で兼用すると、現像ローラに供給する適切なトナー濃度に調整された現像剤にトナーが消費された現像剤が混入することになるので、現像ローラに供給される現像剤のトナー濃度が低下し、現像時の画像濃度が低下してしまうといった不具合が生じる。

【0003】

このような不具合は、特許文献 1 に記載された現像装置のように現像剤供給搬送路と現像剤回収搬送路とを異なる現像剤搬送路として設けることで解消することができる。特許文献 1 に記載の現像装置の概略構成図を図 10 に示す。図 10 に示す現像装置 204 は、現像剤供給搬送路 209 と現像剤回収搬送路 207 とを分けて設けている。さらに、現像剤供給搬送路 209 の現像剤搬送方向最下流側まで搬送された現像剤と現像剤回収搬送路 207 の現像剤搬送方向最下流側まで搬送された回収現像剤とを攪拌しながら現像剤供給搬送路 209 とは逆方向に現像剤を搬送する現像剤攪拌搬送路 210 を備えている。このような現像装置 204 では、感光体 201 上の潜像の現像に用いた後の現像剤は現像剤回収搬送路 7 に送られるため、現像剤供給搬送路 209 に現像済みの現像剤が混入することがない。これにより、現像剤供給搬送路 9 内の現像剤のトナー濃度が変化することなく、現像ローラ 5 に供給される現像剤のトナー濃度も一定となる。さらに、回収現像剤をすぐに現像剤供給搬送路 9 に供給するのではなく、現像剤攪拌搬送路 10 で攪拌した後で現像剤供給搬送路 9 に現像剤を供給するため、十分に攪拌された状態の現像剤を現像剤供給搬送路 9 に供給することができる。これにより、図 9 に示した現像装置 104 で生じる不具合であった現像時の画像濃度の不均一や画像濃度の低下を防止することができる。

【0004】

【特許文献１】特開平１１－１６７２６０号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００５】

しかしながら、特許文献１に記載の現像装置のような構成では、画像面積率の小さい潜像を現像すると現像剤回収搬送路で回収される現像剤の量が多くなり、現像剤回収搬送路下流側から現像剤攪拌搬送路上流側に移送される回収現像剤の量が多くなる。そのため、連続して画像面積率の小さい潜像の現像を行うと現像剤攪拌搬送路上流側に存在する現像剤の量が次第に多くなる。このように現像剤攪拌搬送路上流側に存在する現像剤の量が多くなると、現像剤回収搬送路下流側から現像剤攪拌搬送路上流側に移送される回収現像剤の流れが悪くなり、現像剤回収搬送路の現像剤搬送方向下流側で回収現像剤が滞留してしまう。そして、この滞留によって現像剤回収搬送路の現像剤搬送方向下流側で回収現像剤の嵩が高くなり過ぎると、回収現像剤が現像ローラに再付着する、いわゆる連れ回り現象が生じてしまう。このような連れ回り現象が生じると、現像済みのトナー濃度の低下した現像剤が現像ローラに付着することになるので、この部分だけ画像濃度が薄くなったり白帯が発生したりして画像品質が劣化するといった問題が生じる。

10

【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、現像ローラに回収済みの現像剤が再付着することで画像品質が劣化してしまうのを抑制できる現像装置、及び、その現像装置を備えた画像形成装置を提供することである。

20

【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、磁性キャリアとトナーとからなる２成分現像剤を表面上に担持して回転し、潜像担持体と対向する箇所では該潜像担持体の表面の潜像にトナーを供給して現像する現像剤担持体と、該現像剤担持体の軸線方向に沿って現像剤を搬送し、該現像剤担持体に現像剤を供給する現像剤供給搬送スクリュを備えた現像剤供給搬送路と、該潜像担持体と対向する箇所を通過後の該現像剤担持体上から回収された該現像剤を該現像剤担持体の軸線方向に沿って、且つ、該現像剤供給搬送スクリュと同方向に搬送する現像剤回収搬送スクリュを備えた現像剤回収搬送路と、現像に用いられずに該現像剤供給搬送路の現像剤搬送方向最下流側まで搬送された余剰現像剤と、該現像剤担持体から回収され該現像剤回収搬送路の現像剤搬送方向最下流側まで搬送された回収現像剤との供給を受け、該現像剤担持体の軸線方向に沿って、且つ、該余剰現像剤と該回収現像剤とを攪拌しながら該現像剤供給搬送スクリュとは逆方向に搬送する現像剤攪拌搬送スクリュを備え、該現像剤を該現像剤供給搬送路に供給する現像剤攪拌搬送路とを有し、該現像剤攪拌搬送路と該現像剤回収搬送路とは略同じ高さで並列に設けられ、該現像剤供給搬送路は他の２つの該現像剤搬送路の上方に位置するように設けられた現像装置において、該現像剤攪拌スクリュの現像剤搬送方向上流側の現像剤搬送量が該現像剤回収スクリュの現像剤搬送方向下流側の現像剤搬送量に対し同等以上となるように構成したことを特徴とするものである。

30

また、請求項２の発明は、請求項１の現像装置において、該現像剤攪拌搬送スクリュの回転数が少なくとも該現像剤回収搬送スクリュの回転数よりも高いことを特徴とするものである。

40

また、請求項３の発明は、請求項２の現像装置において、上記現像剤回収搬送スクリュの回転数が上記現像剤供給搬送スクリュの回転数よりも高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、２または３の現像装置において、少なくとも上記現像剤攪拌搬送スクリュの現像剤搬送方向上流側の外径が、上記現像剤回収搬送スクリュの外径よりも大きい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、２または３の現像装置において、上記現像剤攪拌搬送スクリュの現像剤搬送方向上流側の外径及び上記現像剤回収搬送スクリュの現像剤搬

50

送方向下流側の外径が、少なくとも現像剤回収搬送スクリュにおける現像剤搬送方向下流側以外の部分の外径よりも大きいことを特徴とするものである。

また、請求項 6 の発明は、請求項 1、2、3、4 または 5 の現像装置において、少なくとも現像剤攪拌搬送スクリュの現像剤搬送方向上流側のスクリュピッチが、上記現像剤回収搬送スクリュのスクリュピッチよりも大き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 1、2、3、4 または 5 の現像装置において、上記現像剤攪拌搬送スクリュの現像剤搬送方向上流側のスクリュピッチ及び上記現像剤回収搬送スクリュの現像剤搬送方向下流側のスクリュピッチが、少なくとも該現像剤回収搬送スクリュにおける現像剤搬送方向下流側以外の部分のスクリュピッチよりも大きいことを特徴とするものである。

10

また、請求項 8 の発明は、請求項 1、2、3、4 または 5 の現像装置において、少なくとも上記現像剤攪拌搬送スクリュの現像剤搬送方向上流側のスクリュ条数が、上記現像剤回収搬送スクリュの現像剤搬送方向下流側のスクリュ条数よりも多いことを特徴とするものである。

また、請求項 9 の発明は、請求項 1、2、3、4 または 5 の現像装置において、上記現像剤攪拌搬送スクリュの現像剤搬送方向上流側のスクリュ条数及び上記現像剤回収搬送スクリュの現像剤搬送方向下流側のスクリュ条数が、少なくとも該現像剤回収搬送スクリュにおける現像剤搬送方向下流側以外の部分のスクリュ条数よりも多いことを特徴とするものである。

また、請求項 10 の発明は、潜像を担持する潜像担持体と、該潜像担持体上の潜像を現像剤で現像する現像手段とを備えた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 の現像装置を用いることを特徴とするものである。

20

【 0 0 0 8 】

本発明においては、回収現像剤が現像剤回収搬送路の現像剤搬送方向下流側から向きを大きく変えて現像剤攪拌搬送路の現像剤搬送方向上流側に移送される。よって、現像剤攪拌スクリュの現像剤搬送方向上流側の現像剤搬送量を現像剤回収スクリュの現像剤搬送方向下流側の現像剤搬送量に対し同等以上とすることで、現像剤回収搬送路から現像剤攪拌搬送路へ移送される現像剤移送量よりも現像剤攪拌搬送路の現像剤搬送方向上流側の現像剤搬送量を多くすることができる。これにより、現像剤攪拌搬送路の現像剤搬送方向上流側に存在する現像剤の量が少なくなるので、現像剤回収搬送路の現像剤搬送方向下流側から現像剤攪拌搬送路の現像剤搬送方向上流側への回収現像剤の受け渡しがスムーズに行なわれる。つまり、現像剤回収搬送路の現像剤搬送方向下流側に存在する回収現像剤の嵩が現像剤担持体に上記回収現像剤が再付着する高さとならないように、現像剤回収搬送路下流側から現像剤攪拌搬送路上流側へ回収現像剤をスムーズに移送することができる。よって、現像剤回収搬送路の現像剤搬送方向下流側にある上記回収現像剤の嵩が上記高さにならないので、回収現像剤が現像剤回収搬送路から現像剤担持体に再付着するのを抑制することができる。したがって、現像剤担持体は現像剤供給搬送路から供給される現像剤のみを用いて潜像担持体上の潜像を現像することができる。

30

【 発明の効果 】

40

【 0 0 0 9 】

以上、本発明によれば、現像剤担持体に回収済みの現像剤が再付着することで画像品質が劣化してしまうのを抑制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 】

【 0 0 1 0 】

以下、本発明を適用した画像形成装置として、複数の感光体が並行配設されたタンデム型のカラーレーザー複写機（以下、単に「複写機」という）の一実施形態について説明する。

図 2 は、本実施形態に係る複写機の概略構成図である。この複写機はプリンタ部 100、これを載せる給紙装置 200、プリンタ部 100 の上に固定されたスキャナ 300 など

50

を備えている。また、このスキャナ 3 0 0 の上に固定された原稿自動搬送装置 4 0 0 など
も備えている。

【 0 0 1 1 】

プリンタ部 1 0 0 は、イエロー (Y)、マゼンダ (M)、シアン (C)、黒 (K) の各
色の画像を形成するための 4 組のプロセカートリッジ 1 8 Y, M, C, K からなる画像
形成ユニット 2 0 を備えている。各符号の数字の後に付された Y, M, C, K は、イエロ
ー、シアン、マゼンダ、ブラック用の部材であることを示している (以下同様)。プロセ
スカートリッジ 1 8 Y, M, C, K の他には、光書込ユニット 2 1、中間転写ユニット 1
7、二次転写装置 2 2、レジストローラ対 4 9、ベルト定着方式の定着装置 2 5 などが配
設されている。

10

【 0 0 1 2 】

光書込ユニット 2 1 は、図示しない光源、ポリゴンミラー、 f - レンズ、反射ミラー
などを有し、画像データに基づいて後述の感光体の表面にレーザ光を照射する。

プロセスカートリッジ 1 8 Y, M, C, K は、ドラム状の感光体 1、帯電器、現像装置
4、ドラムクリーニング装置、除電器などを有している。

【 0 0 1 3 】

以下、イエロー用のプロセスカートリッジ 1 8 について説明する。

帯電手段たる帯電器によって、感光体 1 Y の表面は一様帯電される。帯電処理が施され
た感光体 1 Y の表面には、光書込ユニット 2 1 によって変調及び偏向されたレーザ光が照
射される。すると、照射部 (露光部) の電位が減衰する。この減衰により、感光体 1 Y 表
面に Y 用の静電潜像が形成される。形成された Y 用の静電潜像は現像手段たる現像装置 4
Y によって現像されて Y トナー像となる。

20

Y 用の感光体 1 Y 上に形成された Y トナー像は、後述の中間転写ベルト 1 1 0 に一次転
写される。一次転写後の感光体 1 Y の表面は、ドラムクリーニング装置によって転写残ト
ナーがクリーニングされる。

Y 用のプロセスカートリッジ 1 8 Y において、ドラムクリーニング装置によってクリ
ーニングされた感光体 1 Y は、除電器によって除電される。そして、帯電器によって一様帯
電せしめられて、初期状態に戻る。以上のような一連のプロセスは、他のプロセスカート
リッジ 1 8 M, C, K についても同様である。

【 0 0 1 4 】

30

次に、中間転写ユニット 1 7 について説明する。

中間転写ユニット 1 7 は、中間転写ベルト 1 1 0 やベルトクリーニング装置 9 0 などを
有している。また、張架ローラ 1 4、駆動ローラ 1 5、二次転写バックアップローラ 1 6
、 4 つの一次転写バイアスローラ 6 2 Y, M, C, K などにも有している。

中間転写ベルト 1 1 0 は、張架ローラ 1 4 を含む複数のローラによってテンション張架
されている。そして、図示しないベルト駆動モータによって駆動される駆動ローラ 1 5 の
回転によって図中時計回りに無端移動せしめられる。

4 つの一次転写バイアスローラ 6 2 Y, M, C, K は、それぞれ中間転写ベルト 1 1 0
の内周面側に接触するように配設され、図示しない電源から一次転写バイアスの印加を受
ける。また、中間転写ベルト 1 1 0 をその内周面側から感光体 1 Y, M, C, K に向けて
押圧してそれぞれ一次転写ニップを形成する。各一次転写ニップには、一次転写バイアス
の影響により、感光体 1 と一次転写バイアスローラ 6 2 との間に一次転写電界が形成され
る。

40

Y 用の感光体 1 Y 上に形成された上述の Y トナー像は、この一次転写電界やニップ圧の
影響によって中間転写ベルト 1 1 0 上に一次転写される。この Y トナー像の上には、 M,
C, K 用の感光体 1 M, C, K 上に形成された M, C, K トナー像が順次重ね合わせて一
次転写される。この重ね合わせの一次転写により、中間転写ベルト 1 1 0 上には多重トナ
ー像たる 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。

中間転写ベルト 1 1 0 上に重ね合わせ転写された 4 色トナー像は、後述の二次転写ニッ
プで図示しない記録体たる転写紙に二次転写される。二次転写ニップ通過後の中間転写ベ

50

ルト 1 1 0 の表面に残留する転写残トナーは、図中左側の駆動ローラ 1 5 との間にベルトを挟み込むベルトクリーニング装置 9 0 によってクリーニングされる。

【 0 0 1 5 】

次に、二次転写装置 2 2 について説明する。

中間転写ユニット 1 7 の図中下方には、2 本の張架ローラ 2 3 によって紙搬送ベルト 2 4 を張架している二次転写装置 2 2 が配設されている。紙搬送ベルト 2 4 は、少なくとも何れか一方の張架ローラ 2 3 の回転駆動に伴って、図中反時計回りに無端移動せしめられる。2 本の張架ローラ 2 3 のうち、図中右側に配設された一方の張架ローラ 2 3 は、中間転写ユニット 1 7 の二次転写バックアップローラ 1 6 との間に、中間転写ベルト 1 1 0 及び紙搬送ベルト 2 4 を挟み込んでいる。この挟み込みにより、中間転写ユニット 1 7 の中間転写ベルト 1 1 0 と、二次転写装置 2 2 の紙搬送ベルト 2 4 とが接触する二次転写ニップが形成されている。そして、この一方の張架ローラ 2 3 には、トナーと逆極性の二次転写バイアスが図示しない電源によって印加される。この二次転写バイアスの印加により、二次転写ニップには中間転写ユニット 1 7 の中間転写ベルト 1 1 0 上の 4 色トナー像をベルト側からこの一方の張架ローラ 2 3 側に向けて静電移動させる二次転写電界が形成される。後述のレジストローラ対 4 9 によって中間転写ベルト 1 1 0 上の 4 色トナー像に同期するように二次転写ニップに送り込まれた転写紙には、この二次転写電界やニップ圧の影響を受けた 4 色トナー像が二次転写せしめられる。なお、このように一方の張架ローラ 2 3 に二次転写バイアスを印加する二次転写方式に代えて、転写紙を非接触でチャージさせるチャージャを設けてもよい。

【 0 0 1 6 】

複写機本体の下部に設けられた給紙装置 2 0 0 には、内部に複数の転写紙を紙束の状態で複数枚重ねて収容可能な給紙カセット 4 4 が、鉛直方向に複数重なるように配設されている。それぞれの給紙カセット 4 4 は、紙束の一番上の転写紙に給紙ローラ 4 2 を押し当てている。そして、給紙ローラ 4 2 を回転させることにより、一番上の転写紙を給紙路 4 6 に向けて送り出される。

【 0 0 1 7 】

給紙カセット 4 4 から送り出された転写紙を受け入れる給紙路 4 6 は、複数の搬送ローラ対 4 7 と、その路内の末端付近に設けられたレジストローラ対 4 9 とを有している。そして、転写紙をレジストローラ対 4 9 に向けて搬送する。レジストローラ対 4 9 に向けて搬送された転写紙は、レジストローラ対 4 9 のローラ間に挟まれる。一方、中間転写ユニット 1 7 において、中間転写ベルト 1 1 0 上に形成された 4 色トナー像は、ベルトの無端移動に伴って二次転写ニップに進入する。レジストローラ対 4 9 は、ローラ間に挟み込んだ転写紙を二次転写ニップにて 4 色トナー像に密着させ得るタイミングで送り出す。これにより、二次転写ニップでは、中間転写ベルト 1 1 0 上の 4 色トナー像が転写紙に密着する。そして、転写紙上に二次転写されて、白色の転写紙上でフルカラー画像となる。このようにしてフルカラー画像が形成された転写紙は、紙搬送ベルト 2 4 の無端移動に伴って二次転写ニップを出た後、紙搬送ベルト 2 4 上から定着装置 2 5 に送られる。

【 0 0 1 8 】

定着装置 2 5 は、定着ベルト 2 6 を 2 本のローラによって張架しながら無端移動せしめるベルトユニットと、このベルトユニットの一方のローラに向けて押圧される加圧ローラ 2 7 とを備えている。これら定着ベルト 2 6 と加圧ローラ 2 7 とは互いに当接して定着ニップを形成しており、紙搬送ベルト 2 4 から受け取った転写紙をここに挟み込む。ベルトユニットにおいける 2 本のローラのうち、加圧ローラ 2 7 から押圧される方のローラは、内部に図示しない熱源を有しており、これの発熱によって定着ベルト 2 6 を加圧する。加圧された定着ベルト 2 6 は、定着ニップに挟み込まれた転写紙を加熱する。この加熱やニップ圧の影響により、フルカラー画像が転写紙に定着せしめられる。

【 0 0 1 9 】

定着装置 2 5 内で定着処理が施された転写紙は、プリンタ筐体の図中左側板の外側に設けたスタック部 5 7 上にスタックされるか、もう一方の面にもトナー像を形成するために

上述の二次転写ニップに戻されるかする。

【0020】

図示しない原稿のコピーがとられる際には、例えばシート原稿の束が原稿自動搬送装置400の原稿台30上セットされる。但し、その原稿が本状に閉じられている片綴じ原稿である場合には、コンタクトガラス32上にセットされる。このセットに先立ち、複写機本体に対して原稿自動搬送装置400が開かれ、スキャナ300のコンタクトガラス32が露出される。この後、閉じられた原稿自動搬送装置400によって片綴じ原稿が押さえられる。

【0021】

このようにして原稿がセットされた後、図示しないコピースタートスイッチが押下されると、スキャナ300による原稿読取動作がスタートする。但し、原稿自動搬送装置400にシート原稿がセットされた場合には、この原稿読取動作に先立って、原稿自動搬送装置400がシート原稿をコンタクトガラス32まで自動移動させる。原稿読取動作では、まず、第1走行体33と第2走行体34とがともに走行を開始し、第1走行体33に設けられた光源から光が発射される。そして、原稿面からの反射光が第2走行体34内に設けられたミラーによって反射せしめられ、結像レンズ35を通過した後、読取センサ36に入射される。読取センサ36は、入射光に基づいて画像情報を構築する。

【0022】

このような原稿読取動作と並行して、各プロセスカートリッジ18Y, M, C, K内の各機器や、中間転写ユニット17、二次転写装置22、定着装置25がそれぞれ駆動を開始する。そして、読取センサ36によって構築された画像情報に基づいて、光書込ユニット21が駆動制御されて、各感光体1Y, M, C, K上に、Y, M, C, Kトナー像が形成される。これらトナー像は、中間転写ベルト110上に重ね合わせ転写された4色トナー像となる。

【0023】

また、原稿読取動作の開始とほぼ同時に、給紙装置200内では給紙動作が開始される。この給紙動作では、給紙ローラ42の1つが選択回転せしめられ、ペーパーバンク43内に多段に収容される給紙カセット44の1つから転写紙が送り出される。送り出された転写紙は、分離ローラ45で1枚ずつ分離されて反転給紙路46に進入した後、搬送ローラ対47によって二次転写ニップに向けて搬送される。このような給紙カセット44からの給紙に代えて、手差しトレイ51からの給紙が行われる場合もある。この場合、手差し給紙ローラ50が選択回転せしめられて手差しトレイ51上の転写紙を送り出した後、分離ローラ52が転写紙を1枚ずつ分離してプリンタ部100の手差し給紙路53に給紙する。

【0024】

本複写機は、2色以上のトナーからなる他色画像を形成する場合には、中間転写ベルト110をその上部張架面がほぼ水平になる姿勢で張架して、上部張架面に全ての感光体1Y, M, C, Kを接触させる。これに対し、Kトナーのみからなるモノクロ画像を形成する場合には、図示しない機構により、中間転写ベルト110を図中左下に傾けるような姿勢にして、その上部張架面をY, M, C用の感光体1Y, M, Cから離間させる。そして、4つの感光体1Y, M, C, Kのうち、K用の感光体1Kだけを図中反時計回りに回転させて、Kトナー像だけを作像する。この際、Y, M, Cについては、感光体1だけでなく、現像器も駆動を停止させて、感光体や現像剤の不要な消耗を防止する。

【0025】

本複写機は、複写機内の下記機器の制御を司るCPU等から構成される図示しない制御部と、液晶ディスプレイや各種キーボタン等などから構成される図示しない操作表示部とを備えている。操作者は、この操作表示部に対するキー入力操作により、制御部に対して命令を送ることで、転写紙の片面だけに画像を形成するモードである片面プリントモードについて、3つのモードの中から1つを選択することができる。この3つの片面プリントモードとは、ダイレクト排出モードと、反転排出モードと、反転デカール排出モードとか

10

20

30

40

50

らなる。

【0026】

図3は、4つプロセスカートリッジ18Y, M, C, Kのうちの1つが備える現像装置4及び感光体1を示す拡大構成図である。4つのプロセスカートリッジ18Y, M, C, Kは、それぞれ扱うトナーの色が異なる点の他がほぼ同様の構成になっているので、同図では「4」に付すY, M, C, Kという添字を省略している。

図3に示すように感光体1は図中矢印G方向に回転しながら、その表面を不図示の帯電装置により帯電される。帯電された感光体1の表面は不図示の露光装置より照射されたレーザ光により静電潜像を形成された潜像に現像装置4からトナーを供給され、トナー像を形成する。

10

【0027】

現像装置4は、図中矢印I方向に表面移動しながら感光体1の表面の潜像にトナーを供給し、現像する現像剤担持体としての現像ローラ5を有している。なお、現像ローラ5の表面はV溝あるいはブラスト処理されており25[mm]のA1(アルミニウム)素管からなり、現像ドクタ12及び感光体1とのギャップは0.4[mm]程度となっている。

また、現像ローラ5に現像剤を供給しながら図3の奥方向に現像剤を搬送する供給搬送部材としての供給スクリュ8を有している。供給スクリュ8は、回転軸とこの回転軸に設けられた羽部とを備え、回転することにより軸方向に現像剤を搬送する現像剤搬送スクリュである。

20

現像ローラ5の供給スクリュ8との対向部から表面移動方向下流側には、現像ローラ5に供給された現像剤を現像に適した厚さに規制する現像剤規制部材としてのステンレスからなる現像ドクタ12を備えている。そして、現像ドクタ12によって薄層化された現像剤を感光体1との対向部である現像領域まで搬送し現像を行う。

【0028】

現像領域から表面移動方向下流側には、現像領域を通過した現像済みの現像剤を回収し、回収した回収現像剤を供給スクリュ8と同方向に搬送する回収搬送部材としての回収スクリュ6を備えている。供給スクリュ8を備えた供給搬送路9は現像ローラ5の横方向に、回収スクリュ6を備えた回収搬送路としての回収搬送路7は現像ローラ5の下方に並設されている。

30

【0029】

現像装置4は、供給搬送路9の下方で回収搬送路7に並列して、攪拌搬送路10を設けている。攪拌搬送路10は、現像剤を攪拌しながら供給スクリュ8とは逆方向である図中手前側に搬送する攪拌搬送部材としての攪拌スクリュ11を備えている。

供給搬送路9と攪拌搬送路10とは仕切り部材としての第一仕切り壁133によって仕切られている。第一仕切り壁133の供給搬送路9と攪拌搬送路10とを仕切る箇所は図中手前側と奥側との両端は開口部となっており、供給搬送路9と攪拌搬送路10とが連通している。

なお、供給搬送路9と回収搬送路7とも第一仕切り壁133によって仕切られているが、第一仕切り壁133の供給搬送路9と回収搬送路7とを仕切る箇所には開口部を設けていない。

40

また、攪拌搬送路10と回収搬送路7との2つの搬送路は仕切り部材としての第二仕切り壁134によって仕切られている。第二仕切り壁134は、図中手前側が開口部となっており、攪拌搬送路10と回収搬送路7とが連通している。

また、現像装置4では、現像剤を収容する現像剤収容部を供給搬送路9、回収搬送路7及び攪拌搬送路10によって構成する。

【0030】

現像後の現像剤は回収搬送路7にて回収を行い、図3中の断面手前側に搬送され、非画像領域部に設けられた第一仕切り壁133の開口部で、攪拌搬送路10へ現像剤が移送される。なお、攪拌搬送路10における現像剤搬送方向上流側の第一仕切り壁133の開口

50

部の付近で攪拌搬送路 10 の上側に設けられたトナー補給口から攪拌搬送路 10 にトナーが補給される。

【0031】

次に、3つの現像剤搬送路内での現像剤の循環について説明する。

図4は現像剤搬送路内の現像剤の流れを説明する現像装置4の斜視断面図である。図中の各矢印は現像剤の移動方向を、図中の直方体は各スクリュ上での現像剤の分布を示している。また、図5は、現像装置4内の現像剤の流れの模式図であり、図4と同様、図中の各矢印は現像剤の移動方向を示している。

【0032】

攪拌搬送路10から現像剤の供給を受けた供給搬送路9では、現像ローラ5に現像剤を供給しながら、供給スクリュ8の現像剤搬送方向下流側に現像剤を搬送する。そして、現像ローラ5に供給され現像に用いられず供給搬送路9の現像剤搬送方向下流端まで搬送された余剰現像剤は第一仕切り壁133の余剰開口部より攪拌搬送路10に供給される(図5中矢印E)。

現像ローラ5から回収搬送路7に送られ、回収スクリュ6によって回収搬送路7の現像剤搬送方向下流端まで搬送された回収現像剤は第二仕切り壁134の回収開口部より攪拌搬送路10に供給される(図5中矢印F)。

そして、攪拌搬送路10は、供給された余剰現像剤と回収現像剤とを攪拌し、攪拌スクリュ11の現像剤搬送方向下流側であり、供給スクリュ8の現像剤搬送方向上流側に搬送し、第一仕切り壁133の供給開口部より供給搬送路9に供給される(図5中矢印D)。

攪拌搬送路10では攪拌スクリュ11によって、回収現像剤、余剰現像剤及びトナー補給口から必要に応じて補給されるプレミックストナーを、回収搬送路7及び供給搬送路9の現像剤と逆方向に攪拌搬送する。そして、現像剤搬送方向下流側で連通している供給搬送路9の現像剤搬送方向上流側に攪拌された現像剤を移送する。なお、攪拌搬送路10の下方には、不図示のトナー濃度センサが設けられ、センサ出力により詳細は後述するトナー補給装置を作動し、トナー収納部からトナー補給を行う。

【0033】

図3に示す現像装置4では、供給搬送路9と回収搬送路7とを備え、現像剤の供給と回収とを異なる現像剤搬送路で行うので、現像済みの現像剤が供給搬送路9に混入することがない。よって、供給搬送路9の現像剤搬送方向下流側ほど現像ローラ5に供給される現像剤のトナー濃度が低下することを防止することができる。また、回収搬送路7と攪拌搬送路10とを備え、現像剤の回収と攪拌とを異なる現像剤搬送路で行うので、現像済みの現像剤が攪拌の途中に落ちることがない。よって、十分に攪拌がなされた現像剤が供給搬送路9に供給されるため、供給搬送路9に供給されるの現像剤が攪拌不足となることを防止することができる。このように、供給搬送路9内の現像剤のトナー濃度が低下することを防止し、供給搬送路9内の現像剤が攪拌不足となることを防止することができるので現像時の画像濃度を一定にすることができる。

【0034】

次に、本発明の特徴部について図1、図6、図7及び図8を用いて説明する。なお、特に記載のない場合は、現像剤搬送部材である供給スクリュ8、回収スクリュ6及び攪拌スクリュ11のスクリュの外径は22[mm]、スクリュピッチは25[mm]及びスクリュ条数は1条であり、各スクリュの回転数は約700[rpm]である。当然ながら、これらの諸条件に限定されるものではない。

【0035】

[構成例1]

本構成例においては、供給スクリュ8と回収スクリュ6の回転数を約700[rpm]、攪拌スクリュ11の回転数を約730~780[rpm]とする。これにより、攪拌スクリュ11の現像剤搬送量が他のスクリュよりも多くなるため、現像剤は攪拌搬送路10の現像剤搬送方向下流側に多く滞留し、攪拌搬送路10の現像剤搬送方向上流側にある現像剤の量が少なくなる。よって、回収搬送路7の現像剤搬送方向最下流側から攪拌搬送路

10

20

30

40

50

10の現像剤搬送方向最上流側への現像剤の受け渡し、回収搬送路7の現像剤搬送方向下流側の現像剤の嵩が高くなり過ぎないような供給量でスムーズに行なわれ、回収搬送路7の現像剤搬送方向下流に滞留する現像剤が減る。したがって、図1に示すように、回収スクリュ6の現像剤搬送方向下流側における現像剤の嵩が低くなり、現像ローラ5に回収現像剤が再付着する、いわゆる連れ回り現象の発生を抑制することができる。

【0036】

[変形例1]

構成例1の構成に加え、さらに、回収スクリュ6の回転数を攪拌スクリュ11と略同一回転数程度にしても良い。これにより、回収スクリュ6の現像剤搬送量が増加するため、回収搬送路7から攪拌搬送路10に移送される回収現像剤の現像剤移送量が多くなるが、現像装置4のような構成では攪拌搬送路10の現像剤搬送方向上流側の現像剤搬送量が上記現像剤移送量よりも多くなる状態は維持されるので、回収搬送路7の現像剤搬送方向最下流側から攪拌搬送路10の現像剤搬送方向最上流側への現像剤の受け渡しはスムーズに行われ、上記連れ回り現象が発生するのを抑制することができる。

【0037】

[構成例2]

本構成例においては、攪拌スクリュ11の現像剤搬送方向上流側のスクリュ径を24、上記現像剤搬送方向上流側以外のスクリュ径を22とする。これにより、攪拌スクリュ11の現像剤搬送方向上流側での現像剤搬送量が他のスクリュよりも多くなるため、現像剤は攪拌搬送路10の現像剤搬送方向下流側に多く滞留し攪拌搬送路10の現像剤搬送方向上流側にある現像剤の量が少なくなる。よって、回収搬送路7の現像剤搬送方向最下流側から攪拌搬送路10の現像剤搬送方向最上流側への現像剤の受け渡し、回収搬送路7の現像剤搬送方向下流側の現像剤の嵩が高くなり過ぎないような供給量でスムーズに行なわれ、回収搬送路7の現像剤搬送方向最下流に滞留する現像剤が減る。したがって、回収搬送路7の現像剤搬送方向下流側での現像剤の嵩は低くなり、上記連れ回り現象の発生を抑制することができる。

【0038】

[変形例2]

構成例2の構成に加え、さらに、図6に示すように回収スクリュ6の現像剤搬送方向下流側のスクリュ径を24、上記下流側以外のスクリュ径を22にしても良い。これにより、回収スクリュ6の現像剤搬送方向下流側での現像剤搬送量が増加するため、回収搬送路7から攪拌搬送路10に移送される回収現像剤の現像剤移送量が多くなるが、現像装置4のような構成では攪拌搬送路10の現像剤搬送方向上流側の現像剤搬送量が上記現像剤移送量よりも多くなる状態は維持されるので、回収搬送路7の現像剤搬送方向最下流側から攪拌搬送路10の現像剤搬送方向最上流側への現像剤の受け渡しはスムーズに行われ、上記連れ回り現象は発生しにくくなる。

【0039】

[構成例3]

本構成例においては、攪拌スクリュ11の現像剤搬送方向上流側のスクリュのピッチを30、上記現像剤搬送方向上流側以外のスクリュのピッチを25とする。これにより、攪拌スクリュ11の現像剤搬送方向上流側での現像剤搬送量が他のスクリュよりも多くなるため、現像剤は攪拌搬送路10の現像剤搬送方向下流側に多く滞留し、攪拌搬送路10の現像剤搬送方向上流側にある現像剤の量が少なくなる。よって、回収搬送路7の現像剤搬送方向最下流側から攪拌搬送路10の現像剤搬送方向最上流側への現像剤の受け渡し、回収搬送路7の現像剤搬送方向下流側の現像剤の嵩が高くなり過ぎないような供給量でスムーズに行なわれ、回収搬送路7の現像剤搬送方向下流側に滞留する現像剤が減る。したがって、回収搬送路7の現像剤搬送方向下流での現像剤の嵩は低くなり、上記連れ回り現象の発生を抑制することができる。

【0040】

[変形例3]

構成例 3 の構成に加え、さらに、図 7 に示すように回収スクリュ 6 の現像剤搬送方向下流側のスクリュのピッチを 30、上記現像剤搬送方向上流側以外のスクリュのピッチを 25 にしても良い。これにより、回収スクリュ 6 の現像剤搬送方向下流側での現像剤搬送量が増加するため、回収搬送路 7 から攪拌搬送路 10 に移送される回収現像剤の現像剤移送量が多くなるが、現像装置 4 のような構成では攪拌搬送路 10 の現像剤搬送方向上流側の現像剤搬送量が上記現像剤移送量よりも多くなる状態は維持されるので、回収搬送路 7 の現像剤搬送方向最下流側から攪拌搬送路 10 の現像剤搬送方向最上流側への現像剤の受け渡しはスムーズに行われ、上記連れ回り現象は発生しにくくなる。

【0041】

[構成例 4]

本構成例においては、攪拌スクリュ 11 の現像剤搬送方向上流側のスクリュ条数を 2 条、上記現像剤搬送方向上流側以外のスクリュ条数を 1 条とする。これにより、攪拌スクリュ 11 の現像剤搬送方向上流側の現像剤搬送量が他のスクリュよりも多くなるため、現像剤は攪拌搬送路 10 の現像剤搬送方向下流側に多く滞留し、攪拌搬送路 10 の現像剤搬送方向上流側にある現像剤の量が少なくなる。よって、回収搬送路 7 の搬送方向最下流側から攪拌搬送路 10 の現像剤搬送方向最上流側への現像剤の受け渡しが、回収搬送路 7 の現像剤搬送方向下流側の現像剤の嵩が高くなり過ぎないような供給量でスムーズに行なわれ、回収搬送路 7 の現像剤搬送方向下流側に滞留する現像剤が減る。したがって、回収搬送路 7 の現像剤搬送方向下流側での現像剤の嵩は低くなり、上記連れ回り現象の発生を抑制することができる。

【0042】

[変形例 4]

構成例 4 の構成に加え、さらに、図 8 に示すように回収スクリュ 6 の現像剤搬送方向下流側のスクリュ条数を 2 条、上記現像剤搬送方向上流側以外のスクリュ条数を 1 条にしても良い。これにより、回収スクリュ 6 の現像剤搬送方向下流側での現像剤搬送量が増加するため、回収搬送路 7 から攪拌搬送路 10 に移送される回収現像剤の現像剤移送量が多くなるが、現像装置 4 のような構成では攪拌搬送路 10 の現像剤搬送方向上流側の現像剤搬送量が上記現像剤移送量よりも多くなる状態は維持されるので、回収搬送路 7 の現像剤搬送方向最下流側から攪拌搬送路 10 の現像剤搬送方向最上流側への現像剤の受け渡しはスムーズに行われ、上記連れ回り現象は発生しにくくなる。

【0043】

以上、本実施形態によれば、磁性キャリアとトナーとからなる 2 成分現像剤を表面上に担持して回転し、潜像担持体である感光体 1 と対向する箇所で感光体 1 の表面の潜像にトナーを供給して現像する現像剤担持体である現像ローラ 5 と、現像ローラ 5 の軸線方向に沿って現像剤を搬送し、現像ローラ 5 に現像剤を供給する現像剤供給搬送スクリュである供給スクリュ 8 を備えた現像剤供給搬送路である供給搬送路 9 と、感光体 1 と対向する箇所を通過後の現像ローラ 5 上から回収された現像剤を現像ローラ 5 の軸線方向に沿って、且つ、供給スクリュ 8 と同方向に搬送する現像剤回収搬送スクリュである回収スクリュ 6 を備えた現像剤回収搬送路である回収搬送路 7 と、現像に用いられずに供給搬送路 9 の現像剤搬送方向の最下流側まで搬送された余剰現像剤と、現像ローラ 5 から回収され回収搬送路 7 の現像剤搬送方向の最下流側まで搬送された回収現像剤との供給を受け、現像ローラ 5 の軸線方向に沿って、且つ該余剰現像剤と回収現像剤とを攪拌しながら供給スクリュ 8 とは逆方向に搬送する現像剤攪拌搬送スクリュである攪拌スクリュ 11 を備え、現像剤を供給搬送路 9 に供給する現像剤攪拌搬送路である攪拌搬送路 10 とを有し、攪拌搬送路 10 と回収搬送路 7 とは略同じ高さで並列に設けられ、供給搬送路 9 は他の 2 つの現像剤搬送路の上方に位置するように設けられた現像装置 4 において、攪拌スクリュ 11 の現像剤搬送方向上流側の現像剤搬送量が回収スクリュ 6 の現像剤搬送方向下流側の現像剤搬送量に対し同等以上となるように構成している。これにより、回収搬送路 7 から攪拌搬送路 10 へ移送される現像剤移送量よりも攪拌搬送路 10 の現像剤搬送方向上流側の現像剤搬送量を多くすることができる。したがって、攪拌搬送路 10 の現像剤搬送方向上流側に存

10

20

30

40

50

在する現像剤の量が少なくなるので、回収搬送路 7 の現像剤搬送方向下流側から攪拌搬送路 10 の現像剤搬送方向上流側への現像剤の受け渡しはスムーズに行なわれる。よって、回収搬送路 7 の現像剤搬送方向下流側にある現像剤の嵩が現像ローラ 5 に回収現像剤が再付着する高さよりも高くないようにすることができるので、回収搬送路 7 の現像剤搬送方向下流側の現像剤が現像ローラ 5 に再付着するのを抑制することができる。したがって、現像ローラ 5 は供給搬送路 9 から供給される現像剤のみを用いて感光体 1 上の潜像を現像することができ、現像ローラ 5 に回収済みの現像剤が再付着することなく、適切なトナー濃度の現像剤のみで潜像を現像することができるので、画像品質を良好に保つことができる。

また、本実施形態によれば、攪拌スクリュ 11 の回転数が少なくとも回収スクリュ 6 の回転数よりも高くすることで、回収搬送路 7 の現像剤搬送方向最下流側から攪拌搬送路 10 の現像剤搬送方向最上流側に供給される現像剤の量よりも攪拌スクリュ 11 の現像剤搬送量が多くなり、攪拌搬送路 10 の現像剤搬送方向上流側の現像剤の量を少なくすることができる。これにより、回収搬送路 7 の現像剤搬送方向最下流側から攪拌搬送路 10 の現像剤搬送方向最上流側への現像剤の受け渡しはスムーズに行なわれ、回収搬送路 7 の現像剤搬送方向下流側に滞留する現像剤が減る。したがって、回収スクリュ 6 の現像剤搬送方向下流側での現像剤の嵩が上記高さよりも低くなり、連れ回り現象の発生が防止できる。

また、本実施形態によれば、回収スクリュ 6 の回転数が供給スクリュ 8 の回転数よりも高く、つまり、攪拌スクリュ 7 の回転数だけではなく回収スクリュ 6 の回転数も高くすることで、例えば回収スクリュ 6 の回転数を攪拌スクリュ 11 と略同一回転数程度に増速すると、回収スクリュ 6 の現像剤搬送量も増加するため、回収搬送路 7 から攪拌搬送路 10 に移送される回収現像剤の現像剤移送量が多くなるが、現像装置 4 のような構成では攪拌搬送路 10 の現像剤搬送方向上流側の現像剤搬送量が上記現像剤移送量よりも多くなる状態は維持されるので、回収搬送路 7 の現像剤搬送方向最下流側から攪拌搬送路 10 の現像剤搬送方向最上流側への現像剤の受け渡しはスムーズに行われ、連れ回り現象の発生を抑制することができる。

また、本実施形態によれば、少なくとも攪拌スクリュ 11 の現像剤搬送方向上流側の外径を回収スクリュ 6 の外径よりも大きくすることで、回収搬送路 7 の現像剤搬送方向最下流側から攪拌搬送路 10 の現像剤搬送方向最上流側に供給される現像剤の量よりも攪拌スクリュ 11 の現像剤搬送量が多くなり、攪拌搬送路 10 の現像剤搬送方向上流側の現像剤の量を少なくすることができる。これにより、回収搬送路 7 の現像剤搬送方向最下流側から攪拌搬送路 10 の現像剤搬送方向最上流側への現像剤の受け渡しはスムーズに行なわれ、回収搬送路 7 の現像剤搬送方向下流側に滞留する現像剤が減る。したがって、回収スクリュ 6 の現像剤搬送方向下流側での現像剤の嵩が上記高さよりも低くなり、上記連れ回り現象の発生が防止できる。

また、本実施形態によれば、攪拌スクリュ 11 の現像剤搬送方向上流側の外径及び回収スクリュ 6 の現像剤搬送方向下流側の外径が、少なくとも回収スクリュ 6 における上記現像剤搬送方向下流側以外の部分の外径よりも大きいことで、攪拌スクリュ 11 の現像剤搬送方向上流側だけではなく回収スクリュ 6 の現像剤搬送方向下流側での現像剤搬送量も増加するため、回収搬送路 7 から攪拌搬送路 10 に移送される回収現像剤の現像剤移送量が多くなるが、現像装置 4 のような構成では攪拌搬送路 10 の現像剤搬送方向上流側の現像剤搬送量が上記現像剤移送量よりも多くなる状態は維持されるので、回収搬送路 7 の現像剤搬送方向最下流側から攪拌搬送路 10 の現像剤搬送方向最上流側への現像剤の受け渡しはスムーズに行われ、連れ回り現象の発生を抑制することができる。

また、本実施形態によれば、少なくとも攪拌スクリュ 11 の現像剤搬送方向上流側のスクリュピッチが、回収スクリュ 6 のスクリュピッチよりも大きいことで、回収搬送路 7 の現像剤搬送方向最下流側から攪拌搬送路 10 の現像剤搬送方向最上流側に供給される現像剤の量よりも攪拌スクリュ 11 の現像剤搬送量が多くなり、攪拌搬送路 10 の現像剤搬送方向上流側の現像剤の量を少なくすることができる。これにより、回収搬送路 7 の現像剤搬送方向最下流側から攪拌搬送路 10 の現像剤搬送方向最上流側への現像剤の受け渡しは

10

20

30

40

50

スムーズに行なわれ、回収搬送路 7 の現像剤搬送方向下流側に滞留する現像剤が減る。したがって、回収スクリュ 6 の現像剤搬送方向下流側での現像剤の嵩が上記高さよりも低くなり、上記連れ回り現象の発生が防止できる。

また、本実施形態によれば、攪拌スクリュ 11 の現像剤搬送方向上流側のスクリュピッチ及び回収スクリュ 6 の現像剤搬送方向下流側のスクリュピッチが、少なくとも回収スクリュ 6 における上記現像剤搬送方向下流側以外の部分のスクリュピッチよりも大きいことで、攪拌スクリュ 11 の現像剤搬送方向上流側だけではなく回収スクリュ 6 の現像剤搬送方向下流側での現像剤搬送量も増加するため、回収搬送路 7 から攪拌搬送路 10 に移送される回収現像剤の現像剤移送量が多くなるが、現像装置 4 のような構成では攪拌搬送路 10 の現像剤搬送方向上流側の現像剤搬送量が上記現像剤移送量よりも多くなる状態は維持されるので、回収搬送路 7 の現像剤搬送方向最下流側から攪拌搬送路 10 の現像剤搬送方向最上流側への現像剤の受け渡しはスムーズに行われ、連れ回り現象の発生を抑制することができる。

10

また、本実施形態によれば、少なくとも攪拌スクリュ 11 の現像剤搬送方向上流側のスクリュ条数が、回収スクリュ 6 のスクリュ条数よりも多いことで、回収搬送路 7 の現像剤搬送方向最下流側から攪拌搬送路 10 の現像剤搬送方向最上流側に供給される現像剤の量よりも攪拌スクリュ 11 の現像剤搬送量が多くなり、攪拌搬送路 10 の現像剤搬送方向上流側の現像剤の量を少なくすることができる。これにより、回収搬送路 7 の現像剤搬送方向最下流側から攪拌搬送路 10 の現像剤搬送方向最上流側への現像剤の受け渡しがスムーズに行なわれ、回収搬送路 7 の現像剤搬送方向下流側に滞留する現像剤が減る。したがって、回収スクリュ 6 の現像剤搬送方向下流側での現像剤の嵩が上記高さよりも低くなり、上記連れ回り現象の発生が防止できる。

20

また、本実施形態によれば、攪拌スクリュ 11 の現像剤搬送方向上流側のスクリュ条数及び回収スクリュ 6 の現像剤搬送方向下流側のスクリュ条数が、少なくとも回収スクリュ 6 における上記現像剤搬送方向下流側以外の部分のスクリュ条数よりも多いことで、攪拌スクリュ 11 の現像剤搬送方向上流側だけではなく回収スクリュ 6 の現像剤搬送方向下流側での現像剤搬送量も増加するため、回収搬送路 7 から攪拌搬送路 10 に移送される回収現像剤の現像剤移送量が多くなるが、現像装置 4 のような構成では攪拌搬送路 10 の現像剤搬送方向上流側の現像剤搬送量が上記現像剤移送量よりも多くなる状態は維持されるので、回収搬送路 7 の現像剤搬送方向最下流側から攪拌搬送路 10 の現像剤搬送方向最上流側への現像剤の受け渡しはスムーズに行われ、連れ回り現象の発生を抑制することができる。

30

また、本実施形態によれば、感光体 1 と、感光体 1 上の潜像を現像剤で現像する現像手段とを備えた画像形成装置である複写機において、上記現像手段として、本発明の現像装置を用いることにより、現像ローラ 5 に回収搬送路 7 に回収された回収済みの現像剤が現像ローラ 5 に再付着しないので、高品質な画像を形成することができる。

【0044】

尚、本実施形態においては、現像ローラ 5 に回収搬送路 7 で回収済みの現像剤が再付着する連れ回り現象を抑制する現像装置 4 の構成として、各構成例及び各変形例における特徴的な構成（スクリュの回転数、スクリュの外径、スクリュピッチ及びスクリュ条数）を個別に有したものを示したが、これらに限られるものではない。各構成例及び各変形例における特徴的な構成を組み合わせることで相乗効果により、上記連れ回り現象が生じるのをさらに抑制することが可能となる。また、攪拌スクリュ 11 の現像剤搬送方向上流側の現像剤搬送量が回収スクリュ 6 の現像剤搬送方向下流側の現像剤搬送量に対し同等以上であれば良いが、攪拌スクリュ 11 の上記現像剤搬送量が回収スクリュ 6 の上記現像剤搬送量よりも多いほうが攪拌搬送路 10 の現像剤搬送方向上流側に存在する現像剤の量をより少なくすることができるので、画像面積率の小さい潜像の現像を行い回収搬送路 7 で回収する現像剤の量が多い場合などでは、回収搬送路 7 の現像剤搬送方向下流側から攪拌搬送路 10 の現像剤搬送方向上流側への現像剤の受け渡しをよりスムーズに行うことができる。

40

50

【図面の簡単な説明】

【 0 0 4 5 】

【図 1】本発明の特徴部である現像装置の構成例 1 における斜視断面図。

【図 2】本実施形態に係る複写機の概略構成図。

【図 3】現像装置及び感光体を示す拡大構成図。

【図 4】現像剤搬送路内の現像剤の流れを説明する現像装置の斜視断面図。

【図 5】現像装置内での現像剤の流れの模式図。

【図 6】本発明の特徴部である現像装置の構成例 2 における斜視断面図。

【図 7】本発明の特徴部である現像装置の構成例 3 における斜視断面図。

【図 8】本発明の特徴部である現像装置の構成例 4 における斜視断面図。

10

【図 9】従来の 2 つの搬送路で現像剤を搬送する現像装置の概略構成図。

【図 10】従来の 3 つの搬送路で現像剤を搬送する現像装置の概略構成図。

【符号の説明】

【 0 0 4 6 】

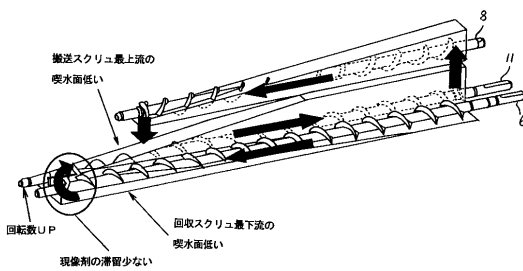
1	感光体	
4	現像装置	
5	現像ローラ	
6	回収スクリュ	
7	回収搬送路	
8	供給スクリュ	20
9	供給搬送路	
10	攪拌搬送路	
11	攪拌スクリュ	
12	現像ドクタ	
14	張架ローラ	
15	駆動ローラ	
16	二次転写バックアップローラ	
17	中間転写ユニット	
18	プロセスカートリッジ	
20	画像形成ユニット	30
21	光書込ユニット	
22	二次転写装置	
23	張架ローラ	
24	紙搬送ベルト	
25	定着装置	
26	定着ベルト	
27	加圧ローラ	
30	原稿台	
32	コンタクトガラス	
33	第 1 走行体	40
34	第 2 走行体	
35	結像レンズ	
36	読取センサ	
42	給紙ローラ	
44	給紙カセット	
46	給紙路	
47	搬送ローラ対	
49	レジストローラ対	
57	スタック部	
62	一次転写バイアスローラ	50

- 9 0 ベルトクリーニング装置
- 1 0 0 プリント部
- 1 0 4 現像装置
- 1 1 0 中間転写ベルト
- 1 1 1 攪拌スクリュ
- 1 1 2 現像剤攪拌搬送路
- 1 1 5 現像ローラ
- 1 3 3 第一仕切り壁
- 1 3 4 第二仕切り壁
- 2 0 0 給紙装置
- 2 0 1 感光体
- 2 0 4 現像装置
- 2 0 5 現像ローラ
- 2 0 6 回収スクリュ
- 2 0 7 現像剤回収搬送路
- 2 0 8 供給スクリュ
- 2 0 9 現像剤供給搬送路
- 2 1 0 現像剤攪拌搬送路
- 2 1 1 攪拌スクリュ
- 3 0 0 スキャナ
- 4 0 0 原稿自動搬送装置
- 4 0 1 供給スクリュ
- 4 0 2 現像剤供給搬送路

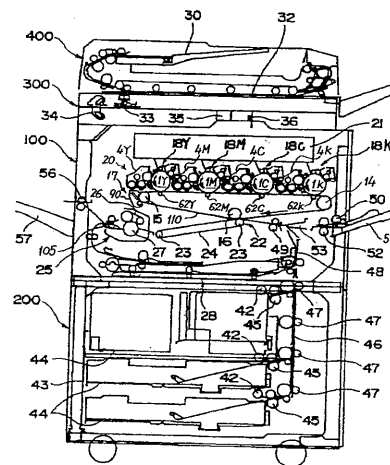
10

20

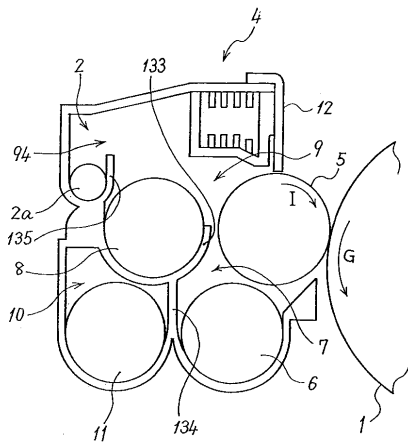
【図 1】



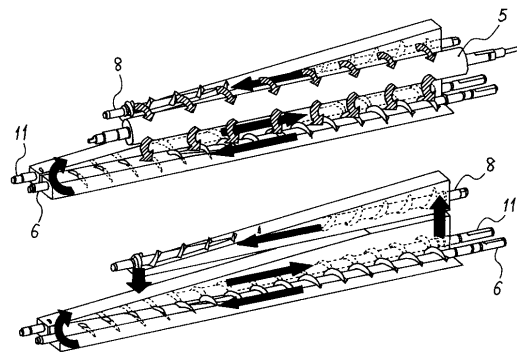
【図 2】



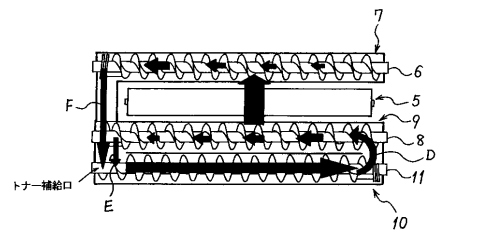
【図 3】



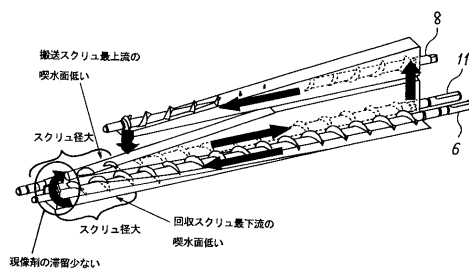
【図 4】



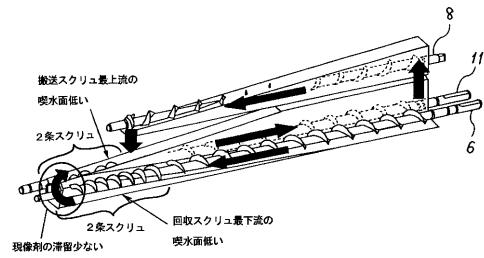
【図 5】



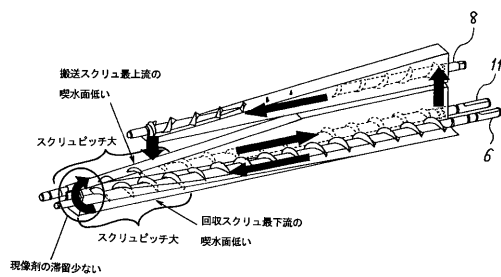
【図 6】



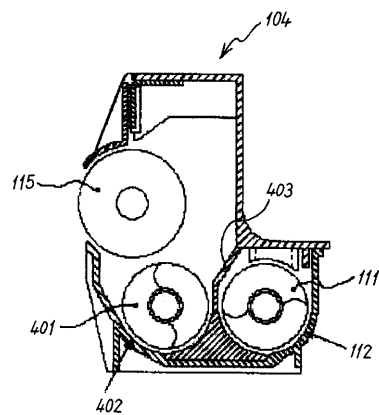
【図 8】



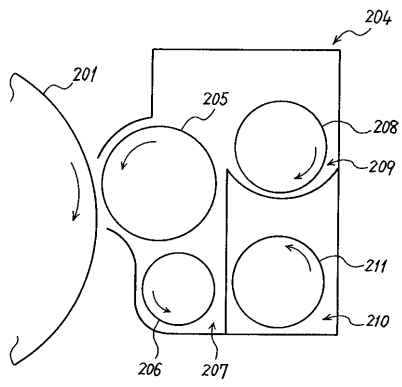
【図 7】



【図 9】



【図 10】



フロントページの続き

(72)発明者 押川 雄樹

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 立山 晋

東京都港区港南二丁目 1 5 番 1 号 リコープリンティングシステムズ株式会社内

(72)発明者 藤沼 善隆

東京都港区港南二丁目 1 5 番 1 号 リコープリンティングシステムズ株式会社内

F ターム(参考) 2H077 AB02 AB07 AB15 AB18 AC02 AC16 AD02 AD06 AD13 AD18

AE06 BA02 BA08 BA10 CA03 DB25 EA03 GA04