

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4630033号
(P4630033)

(45) 発行日 平成23年2月9日(2011.2.9)

(24) 登録日 平成22年11月19日(2010.11.19)

(51) Int.Cl. F 1
G03G 15/08 (2006.01) G03G 15/08 507E
 G03G 15/08 112

請求項の数 4 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2004-302076 (P2004-302076)	(73) 特許権者	000005049 シャープ株式会社
(22) 出願日	平成16年10月15日(2004.10.15)		大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
(65) 公開番号	特開2006-113401 (P2006-113401A)	(74) 代理人	100065248 弁理士 野河 信太郎
(43) 公開日	平成18年4月27日(2006.4.27)	(72) 発明者	高山 武史 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
審査請求日	平成19年3月2日(2007.3.2)	(72) 発明者	奥田 健 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
		(72) 発明者	石黒 康之 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

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 現像剤供給装置およびそれを備えた画像形成装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

感光体ドラムの近傍に配される現像ローラを保持しつつその近傍にトナーとキャリアとからなる2成分系の現像剤の循環路を形成する本体部と、循環路内の現像剤を循環路に沿って搬送するための搬送部材と、本体部の一部に形成されトナーを補給するためのトナー補給口とを備え、循環路は現像ローラに近接して配される第1循環路と、第1循環路の両端部と連通する第2循環路とから構成され、第2循環路は第1循環路よりも長く設定されその下流端の位置が第1循環路の上流端の位置と揃えられることにより第2循環路の上流部にトナー補給口と連通し補給されたトナーとトナーが希薄化した現像剤とを予備混合するための予備混合室を形成し、搬送部材は第1および第2循環路にそれぞれ配され螺旋状フィンが形成されて軸回転する細長い第1搬送スクリューと第2搬送スクリューとからなり、第2循環路に配される第2搬送スクリューに形成された螺旋状フィンは第2搬送スクリューの基端から先端まで連続し予備混合室に収容される部分においてフィン間隔が他の部分のフィン間隔よりも広く設定されてなる現像剤供給装置。

10

【請求項2】

第2搬送スクリューは、予備混合室に収容される部分におけるフィン間隔が、その他の部分におけるフィン間隔の2倍以内となるように設定される請求項1に記載の現像剤供給装置。

【請求項3】

第1搬送スクリューはフィン間隔が等間隔である請求項1又は2に記載の現像剤供給装

20

置。

【請求項 4】

請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 つに記載の現像剤供給装置を備えた画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、現像剤供給装置に関し、詳しくは、画像形成装置の感光体ドラムにトナーを付着させるための現像剤供給装置に関する。

【背景技術】

【0002】

画像形成装置の分野において、帯電、露光により感光体ドラム上に形成された静電潜像に、帯電したトナーを付着させるための現像剤供給装置が用いられている。

ここで、現像剤供給装置とは、トナーと、トナーを帯電させるための鉄粉等のキャリアとを装置中の循環路で攪拌・混合して 2 成分系の現像剤とし、これを感光体ドラムに近接して設けられた現像ローラの表面に均一に担持させるものである。

従来の現像剤供給装置としては、トナー補給口と連通する攪拌室と、現像ローラに近接する現像室とからなる互いに連通した循環路を備え、攪拌室と現像室には搬送スクリーンがそれぞれ配設され、補給されたトナーは攪拌室で現像剤と攪拌・混合され、循環路内を循環・搬送されるものが知られている（例えば、特許文献 1 参照）。

【特許文献 1】特開平 10 - 31362 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

近年、画像品質の更なる向上を図るため、小粒径化されたトナーの採用が検討されている。

しかしながら、小粒径化されたトナーはそれ自体の重量が非常に軽いため、従来の搬送スクリーンを用いた現像剤供給装置では、補給されたトナーが搬送中の現像剤に潜り込まず、搬送中の現像剤上をいつまでも上滑り状態で進んでしまう状態が生じ得る。

この結果、トナーとキャリアの攪拌・混合が均一に行われず、現像剤中のトナー濃度が不均一となり、かえって画像品質の悪化を招いてしまう恐れがある。

このような問題の対処策としては、螺旋状のフィン間に羽根部材を設け、強制的に上滑り状態のトナーを現像剤中に潜り込ませることが考えられるが、このような羽根部材は搬送効率の観点からみれば抵抗成分となり、搬送速度の低下を招いてしまう。

【0004】

この発明は以上のような事情を考慮してなされたものであり、搬送速度を低下させることなく、小粒径のトナーであっても現像剤中に素早く均一に攪拌・混合できる現像剤供給装置を提供するものである。

【課題を解決するための手段】

【0005】

この発明は、感光体ドラムの近傍に配される現像ローラを保持しつつその近傍にトナーとキャリアとからなる 2 成分系の現像剤の循環路を形成する本体部と、循環路内の現像剤を循環路に沿って搬送するための搬送部材と、本体部の一部に形成されトナーを補給するためのトナー補給口とを備え、循環路は現像ローラに近接して配される第 1 循環路と、第 1 循環路の両端部と連通する第 2 循環路とから構成され、第 2 循環路は第 1 循環路よりも長く設定されその下流端の位置が第 1 循環路の上流端の位置と揃えられることにより第 2 循環路の上流部にトナー補給口と連通し補給されたトナーとトナーが希薄化した現像剤とを予備混合するための予備混合室を形成し、搬送部材は第 1 および第 2 循環路にそれぞれ配され螺旋状フィンが形成されて軸回転する細長い第 1 搬送スクリーンと第 2 搬送スクリーンとからなり、第 2 循環路に配される第 2 搬送スクリーンに形成された螺旋状フィンは第 2 搬送スクリーンの基端から先端まで連続し予備混合室に収容される部分においてフィ

10

20

30

40

50

ン間隔が他の部分のフィン間隔よりも広く設定されてなる現像剤供給装置を提供するものである。

【発明の効果】

【0006】

この発明によれば、第2循環路が第1循環路よりも長く設定されることにより第2循環路の上流部にトナー補給口と連通する予備混合室が形成され、第2循環路に配される第2搬送スクリューは、予備混合室に収容される部分におけるフィン間隔が他の部分のフィン間隔よりも広く設定されるので、広いフィン間隔によって流動抵抗と搬送力が下げられた予備混合室に現像剤を効果的に導くことができ、補給されたトナーを予備混合室で時間をかけて確実に現像剤と予備混合してから第2循環路37の下流部へ向かって搬送することができるようになる。

10

この結果、小粒径のトナーであっても予備混合室で現像剤中に素早く均一に攪拌・混合でき、予備混合させてからメインとなる循環路へ流されるので、搬送速度の低下を招くこともない。

【発明を実施するための最良の形態】

【0007】

この発明による現像剤供給装置は、感光体ドラムの近傍に配される現像ローラを保持しつつその近傍にトナーとキャリアとからなる2成分系の現像剤の循環路を形成する本体部と、循環路内の現像剤を循環路に沿って搬送するための搬送部材と、本体部の一部に形成されトナーを補給するためのトナー補給口とを備え、循環路は現像ローラに近接して配される第1循環路と、第1循環路の両端部と連通する第2循環路とから構成され、第2循環路は第1循環路よりも長く設定されその下流端の位置が第1循環路の上流端の位置と揃えられることにより第2循環路の上流部にトナー補給口と連通し補給されたトナーとトナーが希薄化した現像剤とを予備混合するための予備混合室を形成し、搬送部材は第1および第2循環路にそれぞれ配され螺旋状フィンが形成されて軸回転する細長い第1搬送スクリューと第2搬送スクリューとからなり、第2循環路に配される第2搬送スクリューは予備混合室に収容される部分において螺旋状フィンのフィン間隔が他の部分のフィン間隔よりも広く設定されてなることを特徴とする。

20

【0008】

この発明において、現像ローラとしては、例えば、非磁性のステンレスやアルミニウム合金などからなる中空の円筒体の内部に複数極の磁界を発生させるための磁界発生手段(マグネットロール)を収容したものをを用いることができる。

30

【0009】

現像剤としては、トナーとキャリアが攪拌・混合された二成分系の現像剤を意味する。ここで、トナーとしては、例えば、バインダー樹脂、顔料を含有し、必要により離型剤、荷電制御剤等を含有したものをを用いることができる。

カラー画像形成装置の現像剤供給装置として用いられる場合は、上記の顔料として例えば、イエロー、マゼンダ、シアン等の顔料又は染料からなる着色剤及びカーボンブラック等の黒色顔料等を含有したものが用いられる。

トナーの粒径は、例えば、5～10 μm 程度のものが用いられるが、この発明による現像剤供給装置の効果を最大限に活かすのであれば、5～8 μm 程度の粒径を有する小粒径トナーが好ましい。

40

【0010】

キャリアとしては、例えば、フェライト、マグネタイト、鉄粉等の磁性粒子、或いは、これらの磁性粒子とアルミニウムまたは鉛等との合金が用いられ、これらのキャリアはその表面がフッ素系、シリコン系の樹脂等でコーティングされていてもよい。

キャリアの粒径は、例えば、10～80 μm 程度のものが用いられ、トナーとキャリアの混合比は、例えば、トナーが3～20重量%とすることができる。

【0011】

本体部としては、現像ローラを感光体ドラムに近接して保持すると共に、内部に現像剤

50

の循環路を形成し、循環路に搬送スクリューを軸回転可能に保持できるものであればよい。本体部の材料としては、例えば、ABS樹脂又はその他の樹脂が用いられる。

【0012】

第1および第2搬送スクリューとしては、螺旋状フィンが形成されて軸回転するものを用いることができる。なお、上述の通り、第2搬送スクリューは予備混合室に収容される部分においてフィン間の間隔が他の部分よりも広く設定される。

第1および第2搬送スクリューの材料としては、例えば、ABS、変性PPE、PC、PETP、PF、POM、PS、PBT、PP、PA、PMMA、PAI、PPS、PPO、PAR、PSF、PES、PEI、POB、PEEK等の樹脂を用いることができ、これらの樹脂にはガラス繊維が添加されていてもよい。

10

【0013】

この発明による現像剤供給装置において、第2搬送スクリューは、予備混合室に収容される部分におけるフィン間隔が、その他の部分におけるフィン間の間隔の2倍以内となるように設定されることが好ましい。

このような構成によれば、予備混合室に収容される部分における流動抵抗と搬送速度をメインとなる循環路のそれらよりも効果的に下げることができ、予備混合室に現像剤を確実にかつ適切な量で導くことができ、さらには予備混合室における搬送速度も時間をかけて予備混合しつつ循環路へ流すうえで適切なものとなる。

【0014】

この発明による現像剤供給装置において、第1搬送スクリューはフィン間隔が等間隔であることが好ましい。

20

このような構成によれば、第1循環路内の現像剤をスムーズかつ適切な搬送速度で搬送することができ、現像ローラに均一な層厚で現像剤を担持させることができる。

【0015】

また、この発明は別の観点からみると、上述のこの発明による現像剤供給装置を備えた画像形成装置を提供するものでもある。

【0016】

以下、図面に示す実施例に基づいてこの発明を詳細に説明する。

【実施例】

【0017】

30

この発明の実施例による現像剤供給装置とそれを備えた画像形成装置について図1～3に基づいて説明する。

図1はこの発明の実施例による現像剤供給装置が組み込まれた画像形成装置の全体構成を示す概略説明図、図2は現像剤供給装置単体の概略的な断面図、図3は図2に示される現像剤供給装置の一部を上方からみた要部説明図である。

【0018】

画像形成装置の全体構成とその動作

図1に示されるように、実施例による現像剤供給装置が組み込まれた画像形成装置100は、外部から伝達された画像データに応じて、所定のシート（記録用紙）に対して多色および単色の画像を形成するものである。

40

画像形成装置100は、露光ユニット1、現像剤供給装置2a、2b、2c、2d、感光体ドラム3a、3b、3c、3d、帯電器4a、4b、4c、4d、クリーナユニット5a、5b、5c、5d、中間転写ベルトユニット8、定着ユニット12、用紙搬送路S、給紙トレイ10および排紙トレイ15とから主に構成されている。

【0019】

なお、画像形成装置100において扱われる画像データは、ブラック（K）、シアン（C）、マゼンタ（M）、イエロー（Y）の各色を用いたカラー画像に応じたものである。

従って、現像剤供給装置2a、2b、2c、2d、感光体ドラム3a、3b、3c、3d、帯電器4a、4b、4c、4d、クリーナユニット5a、5b、5c、5dは各色に応じた4種類の潜像を形成するようにそれぞれ4個ずつ設けられている。

50

【 0 0 2 0 】

すなわち、現像剤供給装置 2 a、感光体ドラム 3 a、帯電器 4 aおよびクリーナユニット 5 aによってブラック用の画像ステーションが構成され、現像剤供給装置 2 b、感光体ドラム 3 b、帯電器 4 bおよびクリーナユニット 5 bによってシアン用の画像ステーションが構成され、現像剤供給装置 2 c、感光体ドラム 3 c、帯電器 4 c、クリーナユニット 5 cによってマゼンタ用の画像ステーションが構成され、現像剤供給装置 2 d、感光体ドラム 3 d、帯電器 4 dおよびクリーナユニット 5 dによってイエロー用の画像ステーションが構成されている。

【 0 0 2 1 】

感光体ドラム 3 a , 3 b , 3 c , 3 d は、画像形成装置 1 0 0 の上部にそれぞれ配置されている。 10

帯電器 4 a , 4 b , 4 c , 4 d は、対応する感光体ドラム 3 a , 3 b , 3 c , 3 d の表面をそれぞれ所定の電位に均一に帯電させるための帯電手段であり、この実施例では接触ローラ型を用いているが、ブラシ型やチャージャー型の帯電器を用いることもできる。

また、この実施例では、露光ユニット 1 として、レーザ照射部 8 0 および反射ミラー 8 1 a , 8 1 b , 8 1 c , 8 1 d を備えたレーザスキャニングユニット (L S U) を用いているが、発光素子をアレイ状に並べた E L 書き込みヘッドや L E D 書き込みヘッドを用いることもできる。

【 0 0 2 2 】

帯電器 4 a , 4 b , 4 c , 4 d によって帯電された感光体ドラム 3 a , 3 b , 3 c , 3 d を入力された画像データに応じて露光ユニット 1 によって露光することにより、感光体ドラム 3 a , 3 b , 3 c , 3 d の表面に画像データに応じた静電潜像がそれぞれ形成される。 20

現像剤供給装置 2 a , 2 b , 2 c , 2 d は、それぞれの感光体ドラム 3 a , 3 b , 3 c , 3 d 上に形成された静電潜像を (K , C , M , Y) のトナーにより顕像化するものである。クリーナユニット 4 a , 4 b , 4 c , 4 d は、現像・画像転写後における感光体ドラム 3 a , 3 b , 3 c , 3 d 上の表面に残留したトナーをそれぞれ除去・回収するものである。

【 0 0 2 3 】

感光体ドラム 3 の上方に配置されている中間転写ベルトユニット 8 は、中間転写ベルト 7、中間転写ベルト駆動ローラ 7 1、中間転写ベルトテンション機構 7 3、中間転写ベルト従動ローラ 7 2、中間転写ローラ 6 a , 6 b , 6 c , 6 d および中間転写ベルトクリーニングユニット 9 を備えている。 30

中間転写ベルト駆動ローラ 7 1、中間転写ベルトテンションローラ 7 3、中間転写ローラ 6、中間転写ベルト従動ローラ 7 2 等は、中間転写ベルト 7 を張架し、矢印 B 方向に回転駆動させるものである。

【 0 0 2 4 】

中間転写ローラ 6 a , 6 b , 6 c , 6 d は、中間転写ベルトユニット 8 の中間転写ベルトテンション機構 7 3 の中間転写ローラ取付部に回転可能に支持されており、感光体ドラム 3 a , 3 b , 3 c , 3 d のトナー像を、中間転写ベルト 7 上に転写するための転写バイアスを与えるものである。 40

中間転写ベルト 7 は、それぞれの感光体ドラム 3 a , 3 b , 3 c , 3 d に接触するように設けられている。そして、感光体ドラム 3 a , 3 b , 3 c , 3 d に形成された各色のトナー像を中間転写ベルト 7 に順次重ねて転写することによって、中間転写ベルト 7 上にカラーのトナー像 (多色トナー像) が形成される。

【 0 0 2 5 】

中間転写ベルト 7 へのトナー像の転写は、上述の通り、中間転写ベルト 7 の裏側に接触している中間転写ローラ 6 a , 6 b , 6 c , 6 d によって行われる。中間転写ローラ 6 a , 6 b , 6 c , 6 d には、中間転写ベルト 7 へトナー像を転写するために、高電圧の転写バイアス (トナーの帯電極性 (-) とは逆極性 (+) の高電圧) が印加される。 50

中間転写ローラ 6 a , 6 b , 6 c , 6 d は、直径 8 ~ 10 mm の金属（例えば、ステンレス）軸をベースとし、その表面は導電性の弾性材（例えば、EPDM、発泡ウレタン等）により覆われているローラである。この導電性の弾性材により、中間転写ベルト 7 に対して均一に高電圧を印加することができる。

なお、この実施例では、ローラ形状の中間転写ローラ 6 a , 6 b , 6 c , 6 d を転写電極として使用しているが、ブラシ型のものなども用いることができる。

【0026】

上述のように各感光体 3 a , 3 b , 3 c , 3 d 上で各色相に応じて顕像化された静電像は中間転写ベルト 7 の回転によって、後述の用紙と中間転写ベルト 7 の接触位置に配置される転写ローラ 1 1 によって用紙上に転写される。

10

この時、中間転写ベルト 7 と転写ローラ 1 1 は所定のニップ幅で圧接されると共に、転写ローラ 1 1 にはトナーを用紙に転写させるための電圧が印加される（トナーの帯電極性（-）とは逆極性（+）の高電圧）。

さらに、転写ローラ 1 1 と中間転写ベルト駆動ベルト 7 1 は、上記のニップ幅を定常的に得るために、転写ローラ 1 1 若しくは中間転写ベルト駆動ローラ 7 1 の何れか一方が硬質材料（金属等）とされ、他方が弾性ローラ等の軟質材料（弾性ゴムローラ、または発泡性樹脂ローラ等）で構成される。

【0027】

また、上記のように、感光体ドラム 3 a , 3 b , 3 c , 3 d との接触により中間転写ベルト 7 に付着したトナー、若しくは、転写ローラ 1 1 によって用紙上に転写が行われず中間転写ベルト 7 上に残存したトナーは、次工程でトナーの混色を発生させる原因となるために、中間転写ベルトクリーニングユニット 9 によって除去・回収されるように設定されている。

20

中間転写ベルトクリーニングユニット 9 には、中間転写ベルト 7 に接触するクリーニング部材としてクリーニングブレード 9 a が備えられており、クリーニングブレード 9 a が接触する中間転写ベルト 7 は、裏側から中間転写ベルト従動ローラ 7 2 で支持されている。

【0028】

給紙トレイ 1 0 は、画像形成に使用するシート（記録用紙）を蓄積しておくためのトレイであり、画像形成装置 1 0 0 の画像形成部および露光ユニット 1 の下側に設けられている。

30

また、画像形成装置 1 0 0 の上部に設けられている排紙トレイ 1 5 は、画像形成済みのシートをフェイスダウンで載置するためのトレイである。

【0029】

画像形成装置 1 0 0 には、給紙トレイ 1 0 のシートを転写ローラ 1 1 や定着ユニット 1 2 を経由させて排紙トレイ 1 5 に送るための、略垂直形状の用紙搬送路 S 1 が設けられている。

さらに、給紙トレイ 1 0 から排紙トレイ 1 5 までの用紙搬送路 S 1 の近傍には、ピックアップローラ 1 6 - 1、搬送ローラ 2 5 - 1、レジストローラ 1 4、転写ローラ 1 1、定着部 1 2 等が配されている。

40

【0030】

搬送ローラ 2 5 - 1 は、シートの搬送を促進・補助するための小型のローラであり、用紙搬送路 S 1 に沿って複数設けられている。ピックアップローラ 1 6 - 1 は、給紙トレイ 1 0 の端部に備えられ、給紙トレイ 1 0 からシートを 1 枚ずつ用紙搬送路 S 1 に供給する呼び込みローラである。

また、レジストローラ 1 4 は、用紙搬送路 S 1 を搬送されているシートをいったん保持するものである。そして、中間転写ベルト 7 上に形成された多色トナー像の先端とシートの先端を合わせるタイミングでシートを転写ローラ 1 1 に搬送する機能を有している。

【0031】

定着ユニット 1 2 は、ヒートローラ 3 1、加圧ローラ 3 2 等を備えており、ヒートロー

50

ラ 3 1 および加圧ローラ 3 2 は、シートを挟んで回転するようになっている。

また、ヒートローラ 3 1 は、図示しない温度検出器からの信号に基づく制御部の制御によって所定の定着温度となるように設定されており、加圧ローラ 3 2 と共にシートを熱圧着することにより、シートに転写された多色トナー像を溶融・混合・圧接し、シートに対して熱定着させる機能を有している。

なお、多色トナー像が定着された後のシートは、搬送ローラ 2 5 - 2 によって排紙路 S 3 に搬送され、さらに排紙ローラ 2 5 - 3 によって反転された状態で（多色トナー像を下側に向けて）排紙トレイ 1 5 上に排出されるようになっている。

【 0 0 3 2 】

次に、シート搬送経路について詳細に説明する。この画像形成装置 1 0 0 には上述の通り、予めシートを収納する給紙カセット 1 0 が設けられると共に、ユーザが少数枚の印字を行う時に前記給紙カセット 1 0 の開閉動作を行わなくてもよい手差しトレイ 2 0 が設けられている。

いずれの給紙方法によっても、給紙カセット 1 0 の端部に配置されたピックアップローラ 1 6 - 1、或いは、手差しトレイ 2 0 の端部に配置されたピックアップローラ 1 6 - 2 によって 1 枚ずつ用紙搬送路 S 1 又は S 2 に導かれるようになっている。

【 0 0 3 3 】

給紙カセット 1 0 から給紙されたシートは、用紙搬送路 S 1 中の搬送ローラ 2 5 - 1 によってレジストローラ 1 4 まで搬送され、シートの先端と中間転写ベルト 7 上の多色トナー像の先端を整合するタイミングで転写ローラ 1 1 に搬送され、シート上に画像情報が転写される。

その後、シートは定着部 1 2 を通過することによってシート上の未定着トナーが熱で溶融・固着され、搬送ローラ 2 5 - 2 を経て排紙ローラ 2 5 - 3 から排紙トレイ 1 5 上に排出される（片面印字要求の場合）。

【 0 0 3 4 】

一方、手差し給紙トレイ 2 0 に積載されたシートは、ピックアップローラ 1 6 - 2 によって用紙搬送路 S 2 に導かれた後、複数の搬送ローラ 2 5 - 6、2 5 - 5、2 5 - 4 によって搬送され用紙搬送路 S 1 に合流した後、レジストローラ 1 4 に到達し、それ以降は上述の給紙カセット 1 0 から給紙されるシートと同様の過程を経て排紙トレイ 1 5 に排出される（片面印字要求の場合）

【 0 0 3 5 】

なお、両面印字要求の時は、上記のように片面印字が終了し定着部 1 2 を通過したシートの後端が排紙ローラ 2 5 - 3 でチャックされ、排紙ローラ 2 5 - 3 が逆回転することによって反転用紙搬送路 S 4 に導かれる。

反転用紙搬送路 S 4 に導かれたシートは、搬送ローラ 2 5 - 7、2 5 - 8 を経て、再び用紙搬送路 S 1 に合流し、レジストローラ 1 4 を経て裏面印字が行われた後に排紙トレイ 1 5 に排出される。

【 0 0 3 6 】

現像剤供給装置の構成と動作

上述の画像形成装置 1 0 0 に組み込まれる現像剤供給装置 2 a、2 b、2 c、2 d について図 2 および図 3 に基づいて説明する。なお、現像剤供給装置 2 a、2 b、2 c、2 d はいずれも同一の構造を有しているため、現像剤供給装置 2 a を代表として取り上げて説明する。

【 0 0 3 7 】

図 2 および図 3 に示されるように、この発明の実施例による現像剤供給装置 2 a は、感光体ドラム 3 a の近傍に配される現像ローラ 3 0 の表面にトナーとキャリアが攪拌・混合されてなる 2 成分系の現像剤（図示せず）を担持させるためのものである。

現像剤供給装置 2 a は、現像ローラ 3 0 を保持しつつその近傍に現像剤の循環路 3 1 を形成する本体部 3 2 と、循環路 3 1 内の現像剤を循環路 3 1 に沿って搬送するための第 1 搬送スクリー 3 3 および第 2 搬送スクリー 3 4（搬送部材）とを備え、本体部 3 2 は

10

20

30

40

50

その一部にトナーをトナーホッパー 43a (図1参照) から補給するためのトナー補給口 35 が形成されている。

【0038】

図3に示されるように、循環路31は両端が互いに連通し往路と復路の関係となる第1循環路36と第2循環路37とから構成され、第1循環路36は現像ローラ30に近接するように配置されている。

一方、第2循環路37は第1循環路36よりも長く設定されその下流端の位置が第1循環路36の上流端の位置と揃えられることにより、第2循環路37の上流部にトナー補給口35と連通し補給されたトナーとトナーが希薄化した現像剤とを予備混合するための予備混合室37aを形成している。

第1循環路36と第2循環路37には現像剤の搬送とトナーとキャリアの混合を行うための螺旋状フィン33a, 34aが形成されて軸回転する細長い第1搬送スクリュウ33および第2搬送スクリュウ34がそれぞれ配置されている。

【0039】

図3に示されるように、第2搬送スクリュウ34は予備混合室37aに收容される部分において螺旋状フィン34aのフィン間隔D1が他の部分のフィン間隔D2よりも広く設定されている。

これにより、循環路31中における予備混合室37aの流動抵抗と搬送速度の低下が図られ、循環路31を搬送される現像剤を予備混合室37aに積極的に導くことができる。

予備混合室37aは、広げられたフィン間隔により搬送速度が低下しているため、補給されたトナーは時間をかけて確実に現像剤と混合される。

【0040】

これにより、トナーとして、粒径が5~8 μ m程度であって自重が非常に軽く、補給後に現像剤上を上滑りしようとする小粒径のトナーが用いられても、搬送速度の低い予備混合室37aで素早くかつ確実に現像剤中に潜り込ませて攪拌・混合してから第2循環路37の下流に向かって流すことができる。

予備混合室37aでは上述の通り搬送速度が低下するが、予備混合室37aを除いた循環路31の搬送速度は低下しないため、循環路31全体としての現像剤の搬送速度は低下せず、良好な搬送速度が維持される。

もちろん、粒径8 μ m以上のトナーであっても、予備混合室37aによりもたらされる上述の効果によって攪拌・混合性能の向上が図られる。

【0041】

この実施例では、現像ローラ30に近接する第1循環路36に配置される第1搬送スクリュウ33は、フィン間隔が敢えて等間隔とされる。

というのは、第1循環路36は、現像剤を一定の搬送速度でスムーズに搬送しつつ現像ローラ30に均一な層厚で担持させることが重要な役割となるからである。

仮に、第1循環路36に配される第1搬送スクリュウ33の一部にフィン間隔の広い部分を設ければ、第1循環路36内の現像剤の搬送速度が一定とならず、現像剤を波立たせることとなり、現像ローラ30に均一な層厚で現像剤を担持させることが困難になる可能性がある。

【0042】

図3に示されるように、第1循環路36と第2循環路37は仕切り壁38によって両端を連通させつつ分け隔てられ、第1搬送スクリュウ36と第2搬送スクリュウ37は、それらの端部に設けられ互いに噛み合った駆動歯車39, 40によって図2に示される矢印方向にそれぞれ回転する。

これにより、図3に示されるように、本体部32内に收容された現像剤は両端が互いに連通した第1および第2循環路36, 37内を矢印方向に循環するように搬送される。

なお、上述の通り、第1循環路36の下流端から第2循環路37の上流部に向かう時点で、現像剤の一部は流動抵抗の低い予備混合室37aに積極的に導かれる。

【0043】

10

20

30

40

50

図 2 に示されるように、現像ローラ 30 は、非磁性のステンレス鋼からなる中空の円筒体で、内部に S1, N1, S2, N2, N3 の順で並んだ 5 極の磁極を有するマグネットロール 41 を收容し、マグネットロール 41 の回りを図中の矢印方向に回転する。

第 1 循環路 36 を搬送される現像剤は、現像ローラ 30 の回転方向に向かってマグネットロールの N2 ~ N3 と対応する領域上に磁力によって担持され、本体部 32 に取付けられた層厚規制部材 42 を経て感光体ドラム 3a 表面の静電潜像と対向した際に、帯電したトナーのみが感光体ドラム 3a へ飛着して感光体ドラム 3a 上にトナー像を形成し、その後、マグネットロール 41 の N3, N2 によって形成される反発磁界領域において現像ローラ 30 の表面から落下し第 1 循環路 36 に戻る。

【0044】

10

図 3 に示されるように、トナーは、トナーホッパー 43a (図 1 参照) からトナー補給口 35 を介して第 2 循環路 37 の上流に投入され、上述の通り、搬送速度の低い予備混合室 37a で時間をかけて素早くかつ確実に攪拌・混合されてから、第 2 循環路 37 の下流へ向かって流される。

【図面の簡単な説明】

【0045】

【図 1】この発明の実施例による現像剤供給装置が組み込まれた画像形成装置の全体構成を示す概略説明図である。

【図 2】この発明の実施例による現像剤供給装置単体の概略的な断面図である。

【図 3】図 2 に示される現像剤供給装置の一部を上方からみた要部説明図である。

20

【符号の説明】

【0046】

- 1・・・露光ユニット
- 2a, 2b, 2c, 2d,・・・現像剤供給装置
- 3a, 3b, 3c, 3d・・・感光体ドラム
- 4a, 4b, 4c, 4d・・・帯電器
- 5a, 5b, 5c, 5d・・・クリーナユニット
- 6a, 6b, 6c, 6d・・・中間転写ローラ
- 7・・・中間転写ベルト
- 8・・・中間転写ベルトユニット
- 9・・・中間転写ベルトクリーニングユニット
- 9a・・・クリーニングブレード
- 10・・・給紙トレイ
- 11・・・転写ローラ
- 12・・・定着ユニット
- 14・・・レジストローラ
- 15・・・排紙トレイ
- 16-1, 16-2・・・ピックアップローラ
- 20・・・手差しトレイ
- 25-1, 25-2, 25-4, 25-5, 25-6, 25-7 25-8・・・搬送口
- ローラ
- 25-3・・・排紙ローラ
- 30・・・現像ローラ
- 31・・・循環路
- 32・・・本体部
- 33・・・第 1 搬送スクリュー
- 33a, 34a・・・螺旋状フィン
- 34・・・第 2 搬送スクリュー
- 35・・・トナー補給口
- 36・・・第 1 循環路

30

40

50

フロントページの続き

審査官 鈴野 幹夫

- (56)参考文献 特開平09 - 073220 (JP, A)
特開2002 - 278232 (JP, A)
特開平07 - 253711 (JP, A)
特開平11 - 143192 (JP, A)
特開平11 - 167261 (JP, A)
特開平04 - 124685 (JP, A)
特開平09 - 106161 (JP, A)
特開2003 - 057928 (JP, A)
特開2000 - 181319 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G03G 15/08