

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5124231号
(P5124231)

(45) 発行日 平成25年1月23日(2013.1.23)

(24) 登録日 平成24年11月2日(2012.11.2)

(51) Int.Cl.

G03G 15/08 (2006.01)

F 1

G03G 15/08 507C
G03G 15/08 507X

請求項の数 8 (全 22 頁)

(21) 出願番号 特願2007-273957 (P2007-273957)
 (22) 出願日 平成19年10月22日 (2007.10.22)
 (65) 公開番号 特開2009-25784 (P2009-25784A)
 (43) 公開日 平成21年2月5日 (2009.2.5)
 審査請求日 平成22年7月9日 (2010.7.9)
 (31) 優先権主張番号 特願2007-160953 (P2007-160953)
 (32) 優先日 平成19年6月19日 (2007.6.19)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(73) 特許権者 000006747
 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 寺井 純一
 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 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 坂田 宏一
 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
 会社リコー内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】現像装置、画像形成装置、及びプロセスカートリッジ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

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、
 現像剤を搬送する現像剤搬送部材を備え、該現像剤担持体に現像剤を供給する現像剤供給領域では該現像剤担持体に現像剤を供給しながら現像剤を搬送する現像剤搬送路と、
 該現像剤搬送路に現像剤を補給する現像剤補給手段と、
 現像剤を現像装置の装置外部に搬送する排出搬送路と、
 該排出搬送路中の現像剤に搬送力を付与する排出搬送部材と、
 該現像剤搬送路中の現像剤の少なくとも一部を排出現像剤として該排出搬送路へ排出する現像剤排出手段とを有する現像装置において、
 上記排出搬送部材による搬送力の付与を間欠的に行うことによって、上記排出搬送路中の排出現像剤に対して間欠的に衝撃を与える構成であり、
 上記排出搬送部材は回転軸と該回転軸に螺旋状に設けられた羽部とを備え、回転することにより該回転軸方向に現像剤を搬送する排出スクリュであり、
 該排出スクリュを間欠的に回転させる排出スクリュ間欠回転手段を備え、
 駆動源から駆動力が伝達されて連続的に回転駆動する回転駆動部材を備え、
 上記排出スクリュ間欠回転手段は該回転駆動部材の連続的な回転の駆動力を間欠的な回転の駆動力に変換して該排出スクリュに伝達する間欠回転伝達手段を備え、
 上記現像剤搬送部材は、回転軸と該回転軸に螺旋状に設けられた羽部とを備え、回転する

10

20

ことにより該回転軸方向に現像剤を搬送する現像剤搬送スクリュであり、上記駆動源は、該現像剤搬送スクリュを回転駆動するものであり、上記回転駆動部材を該現像剤搬送スクリュの軸方向端部に設け、

上記間欠回転伝達手段は、上記回転駆動部材が回転運動することによって、上記排出スクリュの回転軸を揺動中心として揺動する揺動部材と、

該揺動部材と該排出スクリュとを接続するワンウェイクラッチとを備え、

該ワンウェイクラッチは、該揺動部材の揺動運動の一方の運動を該排出スクリュの回転軸に伝達して、逆方向に戻る運動は伝達しないことを特徴とする現像装置。

【請求項 2】

請求項 1 の現像装置において、

10

上記排出搬送部材は上記現像剤排出手段に対向していることを特徴とする現像装置。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 の現像装置において、

上記排出搬送路は水平方向または上昇方向に現像剤を搬送することを特徴とする現像装置。

【請求項 4】

請求項 1、2 または 3 の現像装置において、

使用する現像剤が、キャリアとトナーとを含む 2 成分現像剤であることを特徴とする現像装置。

【請求項 5】

請求項 1、2、3 または 4 の現像装置において、

20

少なくとも上記現像剤担持体と上記現像剤搬送路とを設けた現像ケーシング内の上記排出搬送路中の現像剤に対して間欠的に衝撃を与える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、

少なくとも上記現像剤担持体と上記現像剤搬送路とを設けた現像ケーシングから排出され、排出現像剤を収容する排出現像剤収容部に到るまでの上記排出搬送路中の現像剤に対して間欠的に衝撃を与えることを特徴とする現像装置。

【請求項 7】

少なくとも潜像担持体と、

30

該潜像担持体表面を帯電させるための帯電手段と、

該潜像担持体上に静電潜像を形成するための潜像形成手段と、

該静電潜像を現像してトナー像化するための現像手段とを有する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 または 6 に記載の現像装置を用いることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 8】

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する現像手段とを備える画像形成装置における少なくとも該潜像担持体と該現像手段とを 1 つのユニットとして共通の保持体に保持させて画像形成装置本体に対して着脱可能にしたプロセスカートリッジにおいて、

40

上記現像手段として、請求項 1、2、3、4、5 または 6 の何れかに記載の現像装置を用いたことを特徴とするプロセスカートリッジ。

【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、プリンタ等に用いられる現像装置並びにこれを用いた画像形成装置及びプロセスカートリッジに関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来から、トナーと磁性キャリアとを含む二成分の現像剤を用いた現像装置を備える画

50

像形成装置が広く用いられている。この種の画像形成装置として、現像に伴ってトナーを消費する現像装置内の現像剤に対して、必要に応じてトナー収容器からトナーを補給することで、現像剤のトナー濃度を所定範囲内に維持するものがある。かかる構成では、現像剤内のキャリアは殆ど消費されず繰り返し使用されるため、画像を出力するにしたがってキャリアが劣化する。具体的には、機械的なストレスなどでキャリア表面のコーディング膜が削れたり、キャリア表面にトナーの成分がスペントしたりする。キャリアが劣化すると、キャリアのトナーを帶電させる能力が徐々に低下し、地肌部汚れ、画像濃度低下、画像濃度ムラ等の異常画像やトナー飛散などの不具合を引き起こす。このため、この種の画像形成装置では定期的にサービスマンがユーザーを訪問してキャリアの交換を行っていた。このために、メンテナンス費用がかかり画像形成の単価が高くなってしまっていた。 10

【0003】

特許文献1及び特許文献2には、キャリアとトナーとを混合したプレミックス現像剤を現像装置内の現像剤に補給してトナー濃度の回復を図りながら、増加量分の現像剤を現像装置から排出させる現像装置が記載されている。かかる構成では、現像剤の排出によって古くなったキャリアを少しずつ現像装置内から排出しつつ、プレミックス現像剤中の新しいキャリアを現像装置内の現像剤に補給する。そして、このような排出と補給とによって現像剤中のキャリアを少しずつ新たなものに交換していくことで、キャリアの交換作業を省くことができる。

【0004】

【特許文献1】特許第2891845号公報

20

【特許文献2】特開2000-112238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、現像装置から排出された排出現像剤には、現像装置内の現像剤よりも劣化した現像剤の割合が多くなっている。劣化した現像剤は流動性が低下しており、排出現像剤を搬送する排出搬送路内の現像剤に搬送力を付与する搬送部材に現像剤が固着するおそれがあった。

具体的には、流動性が低下した現像剤は凝集性が高く、現像剤を搬送する搬送路で現像剤に搬送力を付与する搬送部材が搬送スクリュである場合、搬送スクリュの羽部、軸などに付着して凝集した状態となる。 30

現像剤の流動性が高い場合は、現像剤が凝集してもバラバラになりやすく、搬送スクリュに付着した現像剤が凝集して固着することが生じ難い。一方、現像剤の流動性が低い場合は、現像剤が凝集するとバラバラになり難いので、搬送スクリュに付着した現像剤は凝集して固着することが生じ易い。搬送スクリュに付着した現像剤は搬送スクリュに連れ回りするのみであるので搬送スクリュに回転によって搬送力は付与されない。そして、搬送する現像剤の流動性が悪い場合は、搬送スクリュに固着した現像剤の凝集が成長していく、搬送スクリュによる搬送能力が低下する。

なお、流動性が低下した現像剤が固着する不具合は、搬送部材がスクリュである場合に限るものではなく、一定の搬送力を加えつづけるものであれば、搬送部材に現像剤が固着するおそれがある。 40

そして、排出搬送路の搬送スクリュに現像剤が固着して搬送路内の現像剤の搬送性能が低下すると、排出される現像剤量に対して排出搬送路の搬送能力が下回り排出搬送路が詰まるおそれがある。また、固着した現像剤によって搬送スクリュを回転させるトルクが上昇し、搬送部材が破損するおそれがある。

【0006】

このような問題は、トナーとキャリアとからなる二成分現像剤を用いた現像装置に限るものではなく、現像剤排出手段によって排出する構成を備えた現像装置であれば一成分現像剤を用いる現像装置であっても生じ得る問題である。

【0007】

50

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、排出搬送路内での現像剤の固着を防止することで、排出現像剤を装置外に良好に搬送することができる現像装置、並びにこの現像装置を備えた画像形成装置、およびプロセスカートリッジを提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記目的を達成するために、請求項1の発明は、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、現像剤を搬送する現像剤搬送部材を備え、該現像剤担持体に現像剤を供給する現像剤供給領域では該現像剤担持体に現像剤を供給しながら現像剤を搬送する現像剤搬送路と、該現像剤搬送路に現像剤を補給する現像剤補給手段と、現像剤を現像装置の装置外部に搬送する排出搬送路と、該排出搬送路中の現像剤に搬送力を付与する排出搬送部材と、該現像剤搬送路中の現像剤の少なくとも一部を排出現像剤として該排出搬送路へ排出する現像剤排出手段とを有する現像装置において、上記排出搬送部材による搬送力の付与を間欠的に行うことによって、上記排出搬送路中の排出現像剤に対して間欠的に衝撃を与える構成であり、上記排出搬送部材は回転軸と該回転軸に螺旋状に設けられた羽部とを備え、回転することにより該回転軸方向に現像剤を搬送する排出スクリュであり、該排出スクリュを間欠的に回転させる排出スクリュ間欠回転手段を備え、駆動源から駆動力が伝達されて連続的に回転駆動する回転駆動部材を備え、上記排出スクリュ間欠回転手段は該回転駆動部材の連続的な回転の駆動力を間欠的な回転の駆動力に変換して該排出スクリュに伝達する間欠回転伝達手段を備え、上記現像剤搬送部材は、回転軸と該回転軸に螺旋状に設けられた羽部とを備え、回転することにより該回転軸方向に現像剤を搬送する現像剤搬送スクリュであり、上記駆動源は、該現像剤搬送スクリュを回転駆動するものであり、上記回転駆動部材を該現像剤搬送スクリュの軸方向端部に設け、上記間欠回転伝達手段は、上記回転駆動部材が回転運動することによって、上記排出スクリュの回転軸を揺動中心として揺動する揺動部材と、該揺動部材と該排出スクリュとを接続するワンウェイクラッチとを備え、該ワンウェイクラッチは、該揺動部材の揺動運動の一方向の運動を該排出スクリュの回転軸に伝達して、逆方向に戻る運動は伝達しないことを特徴とするものである。

また、請求項2の発明は、請求項1の現像装置において、上記排出搬送部材は上記現像剤排出手段に対向していることを特徴とするものである。

また、請求項3の発明は、請求項1または2の現像装置において、上記排出搬送路は水平方向または上昇方向に現像剤を搬送する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、使用する現像剤が、キャリアヒトナーとを含む2成分現像剤である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、3または4の現像装置において、少なくとも上記現像剤担持体と上記現像剤搬送路とを設けた現像ケーシング内の上記排出搬送路中の現像剤に対して間欠的に衝撃を与える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、少なくとも上記現像剤担持体と上記現像剤搬送路とを設けた現像ケーシングから排出され、排出現像剤を収容する排出現像剤収容部に到るまでの上記排出搬送路中の現像剤に対して間欠的に衝撃を与えることを特徴とするものである。

また、請求項7の発明は、少なくとも潜像担持体と、該潜像担持体表面を帯電させるための帯電手段と、該潜像担持体上に静電潜像を形成するための潜像形成手段と、該静電潜像を現像してトナー像化するための現像手段とを有する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または6に記載の現像装置を用いることを特徴とするものである。

また、請求項8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する現像手段とを備える画像形成装置における少なくとも該潜像担持体と該現像手段とを1つのユニットとして共通の保持体に保持させて画像形成装置本体に対して着脱可能にし

10

20

30

40

50

たプロセスカートリッジにおいて、上記現像手段として、請求項 1、2、3、4、5または6の何れかに記載の現像装置を用いたことを特徴とするものである。

【0009】

上記請求項 1 乃至 8 の発明においては、現像剤を現像装置の装置外部に搬送する排出搬送路内の排出現像剤に対して間欠的に衝撃を与えることにより、排出搬送路内の排出搬送部材の搬送力が及ばない箇所の排出現像剤にも動きが生じ、排出現像剤の凝集をほぐすことが出来る。

【発明の効果】

【0010】

請求項 1 乃至 8 の発明によれば、排出搬送路内で排出現像剤が凝集したままとなることを防止することができる、凝集した排出現像剤が排出搬送路内で固着することを防止することができ、排出現像剤を現像装置外に良好に搬送することが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】

【0011】

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 500」という）の一実施形態について説明する。

図 1 は、本実施形態に係る複写機 500 の概略構成図である。複写機 500 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などを備えている。また、このスキャナ 300 の上に固定された原稿自動搬送装置 400などを備えている。

【0012】

プリンタ部 100 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 組のプロセスカートリッジ 18 Y, M, C, K からなる画像形成ユニット 20 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 18 Y, M, C, K の他には、光書込ユニット 21、中間転写ユニット 17、二次転写装置 22、レジストローラ対 49、ベルト定着方式の定着装置 25 などが配設されている。

【0013】

光書込ユニット 21 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 18 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。

【0014】

以下、イエロー用のプロセスカートリッジ 18 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 21 によって変調及び偏向されたレーザ光が照射される。これにより、照射部（露光部）の感光体 1 Y の表面の電位が減衰する。この表面の電位の減衰により、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。

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 110 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 18 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 18 M, C, K についても同様である。

【0015】

10

20

30

40

50

次に、中間転写ユニットについて説明する。

中間転写ユニット17は、中間転写ベルト110やベルトクリーニング装置90などを有している。また、張架ローラ14、駆動ローラ15、二次転写バックアップローラ16、4つの一次転写バイアスローラ62Y,M,C,Kなども有している。

中間転写ベルト110は、張架ローラ14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15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62Y,M,C,Kは、それぞれ中間転写ベルト110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110をその内周面側から感光体1Y,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62との間に一次転写電界が形成される。

Y用の感光体1Y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110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1M,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110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110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ルト110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15との間にベルトを挟み込むベルトクリーニング装置90によってクリーニングされる。

【0016】

次に、二次転写装置22について説明する。

中間転写ユニット17の図中下方には、2本の張架ローラ23によって紙搬送ベルト24を張架している二次転写装置22が配設されている。紙搬送ベルト24は、少なくとも何れか一方の張架ローラ23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23のうち、図中右側に配設された一方のローラは、中間転写ユニット17の二次転写バックアップローラ16との間に、中間転写ベルト110及び紙搬送ベルト24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17の中間転写ベルト110と、二次転写装置22の紙搬送ベルト24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23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17の中間転写ベルト110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23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49によって中間転写ベルト110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23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。

【0017】

複写機500本体の下部に設けられた給紙装置200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44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44は、紙束の一番上の転写紙に給紙ローラ42を押し当てている。そして、給紙ローラ42を回転させることにより、一番上の転写紙を給紙路46に向けて送り出される。

【0018】

給紙カセット44から送り出された転写紙を受け入れる給紙路46は、複数の搬送ローラ対47と、給紙路46内の末端付近に設けられたレジストローラ対49とを有している。そして、転写紙をレジストローラ対49に向けて搬送する。レジストローラ対49に向

10

20

30

40

50

けて搬送された転写紙は、レジストローラ対49のローラ間に挟まれる。一方、中間転写ユニット17において、中間転写ベルト110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49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110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24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24上から定着装置25に送られる。

【0019】

定着装置25は、定着ベルト26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27とを備えている。これら定着ベルト26と加圧ローラ27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24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ける2本のローラのうち、加圧ローラ27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、この発熱によって定着ベルト26を加熱する。加熱された定着ベルト26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。

【0020】

定着装置25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57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。

【0021】

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の上にセットされる。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500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。

【0022】

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。

【0023】

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、光書きユニット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。

【0024】

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

10

20

30

40

50

の給紙に代えて、手差しトレイ 5 1 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 5 0 が選択回転せしめられて手差しトレイ 5 1 上の転写紙を送り出した後、分離ローラ 5 2 が転写紙を 1 枚ずつ分離してプリンタ部 1 0 0 の手差し給紙路 5 3 に給紙する。

【 0 0 2 5 】

複写機 5 0 0 は、2 色以上のトナーからなる多色画像を形成する場合には、中間転写ベルト 1 1 0 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 1 Y, 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 1 1 0 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 1 Y, M, C から離間させる。そして、4 つの感光体 1 Y, M, C, K のうち、K 用の感光体 1 K 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、現像装置 4 も駆動を停止させて、感光体 1 や現像装置 4 の各部材及び現像装置 4 内の現像剤の不要な消耗を防止する。

【 0 0 2 6 】

複写機 5 0 0 は、複写機 5 0 0 内の各機器の制御を司る C P U 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らなる。

【 0 0 2 7 】

図 2 は、4 つプロセスカートリッジ 1 8 Y, 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 1 8 Y, M, C, K は、それぞれ扱うトナーの色が異なる点以外は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 2 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。

【 0 0 2 8 】

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。現像ローラ 5 は回転可能な現像スリーブを備え、その内部に複数の磁極からなる不図示の磁性体が配置されている。磁性体は現像ローラ 5 の表面上で現像剤を保持するために必要である。

また、現像ローラ 5 に現像剤を供給しながら現像ローラ 5 の軸線方向に沿って図 2 の手前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。

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手段としてのドクタブレード 1 2 を備えている。

現像ローラ 5 の感光体 1 との対向部である現像領域よりも表面移動方向下流側では、現像領域を通過し、現像ローラ 5 の表面から離脱した現像済みの現像剤を回収する回収搬送路 7 が現像ローラ 5 と対向する。回収搬送路 7 は、回収した回収現像剤を現像ローラ 5 の軸線方向に沿って供給スクリュ 8 と同方向に搬送する回収搬送部材として、軸線方向に平行に配置されたらせん状の回収スクリュ 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 7 は現像ローラ 5 の下方に並設されている。

なお、現像ローラ 5 からの現像剤の離脱は、先に述べた現像スリーブ内部にある磁性体を、離脱させたい箇所のみ磁極がない状態に設定することにより、現像剤の分離・離脱を

10

20

30

40

50

可能としている。また、離脱させたい箇所に反発磁界が形成されるような磁極配置の磁性体を用いてもよい。

【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、現像ローラ5の軸線方向に沿って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奥側に搬送する攪拌搬送部材として、軸線方向に平行に配置された、らせん状の攪拌スクリュ11を備えている。

【0030】

供給搬送路9と攪拌搬送路10とは仕切り壁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。

また、攪拌搬送路10と回収搬送路7との2つの現像剤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。

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は樹脂もしくは金属のスクリュからなっており各スクリュ径は全て22[m m]でスクリュピッチは供給スクリュが50[m m]の2条巻き、回収スクリュ6及び攪拌スクリュ11が25[m m]の1条巻き、回転数は全て約600[r p m]に設定している。

【0031】

現像ローラ5上にステンレスからなるドクタブレード12によって薄層化された現像剤を感光体1との対抗部である現像領域まで搬送し現像を行う。現像ローラ5の表面はV溝あるいはサンドblast処理されており25[m m]のA1もしくはSUS素管からなり、ドクタブレード12及び感光体1とのギャップは0.3[m m]程度となっている。

現像後の現像剤は回収搬送路7にて回収を行い、図2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の開口部の付近で攪拌搬送路10の上側に設けられた、後述するトナー補給口95から攪拌搬送路10にトナーが供給される。

【0032】

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3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示している。

また、図4は、現像装置4内の現像剤の流れの模式図であり、図3と同様、図中の各矢印は現像剤の移動方向を示している。

【0033】

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92より攪拌搬送路10に供給される（図4中矢印E）。

一方、現像ローラ5に供給された現像剤は現像領域で現像に用いられた後、現像ローラ5から分離・離脱して、回収搬送路7に受け渡される。現像ローラ5から回収搬送路7に受け渡され、回収スクリュ6によって回収搬送路7の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93より攪拌搬送路10に供給される（図4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によって搬送される。

10

20

30

40

50

リュ11の搬送方向下流側であり、供給スクリュ8の搬送方向上流側に搬送し、第一仕切り壁133の供給開口部91より供給搬送路9に供給される(図4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、余剰現像剤及び移送部で必要に応じて補給されるトナーを、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、搬送方向下流側で供給開口部91によって連通している供給搬送路9の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、不図示の透磁率センサからなるトナー濃度センサが設けられ、センサ出力により不図示のトナー補給制御装置を作動し、不図示のトナー収容部からトナー補給を行っている。

【0034】

図4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。このため、供給搬送路9の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。これにより、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。

【0035】

なお、図4に示すように、現像装置4の下部から上部への現像剤の移動は矢印Dのみである。矢印Dで示す現像剤の移動は、攪拌スクリュ11の回転で攪拌搬送路10の下流側に現像剤を押し込むことによって、現像剤を盛り上がらせて供給搬送路9に現像剤を供給するものである。

このような現像剤の移動は、現像剤に対してストレスを与えることになり、現像剤の寿命低下の一因となる。

このような、現像剤を下方から上方に持ち上げる際に現像剤にストレスがかかり現像剤中のキャリアの膜削れやトナーのスペント化がその個所で発生し、それに伴い画像品質の安定性が保たれなくなってしまう。

よって、矢印Dで示す現像剤の移動における現像剤のストレスを軽減することで現像剤の長寿命化を図ることが出来る。現像剤の長寿命化を図ることにより、現像剤の劣化を防止して常に画像濃度ムラの無い画像品質の安定した現像装置を提供することができる。

【0036】

本実施形態の現像装置4では、図2に示すように、供給搬送路9を攪拌搬送路10の斜め上方になるように配置している。斜め上方に配置することにより、供給搬送路9を攪拌搬送路10の垂直上方に設け現像剤を持ち上げるものに比べて、矢印Dで示す現像剤の移動における現像剤のストレスを軽減することができる。

さらに、現像装置4では、供給搬送路9と攪拌搬送路10とを斜めに配置することで、図2に示すように、攪拌搬送路10の上部壁面が供給搬送路9の下部壁面よりも高い位置となるように配置している。

供給搬送路9を攪拌搬送路10に対して垂直上方に持ち上げることは、重力に逆らって現像剤を攪拌スクリュ11の圧によって持ち上げるので現像剤にストレスがかかる。一方、攪拌搬送路10の上部壁面が供給搬送路9の下部壁面よりも高い位置となるように配置することで、攪拌搬送路10の最高点に存在する現像剤が供給搬送路9の最下点に重力に逆らわず流れ込むことができるので、現像剤にかかるストレスを低減することができる。

なお、攪拌搬送路10の現像剤搬送路下流側の、攪拌搬送路10と供給搬送路9とが連通している部分の攪拌スクリュ11の軸にフィン部材を設けても良い。このフィン部材は攪拌スクリュ11の軸方向に平行な辺と、攪拌スクリュの軸方向に直交する辺とから構成される板状の部材である。このフィン部材で現像剤を掻き上げることにより、攪拌搬送路10から供給搬送路9へ、より効率的な現像剤の受渡しを行うことができる。

10

20

30

40

50

【0037】

また、現像装置4では、現像ローラ5と供給搬送路9との中心間距離Aが、現像ローラ5と攪拌搬送路10との中心間距離Bよりも短くなるように、供給搬送路9と攪拌搬送路10とを配置している。これにより供給搬送路9から現像ローラ5に現像剤を無理無く供給することができ、装置の小型化を図ることもできる。

また、攪拌スクリュ11は、図2中の手前側から見て反時計回り方向(図中矢印C方向)に回転しており、現像剤は攪拌スクリュ11の形状に沿って現像剤を持ち上げて供給搬送路9に移送させている。これにより、現像剤を効率良く持ち上げることが可能となり現像剤にかかるストレスもより低減することができる。

【0038】

10

図5は、現像装置4の供給スクリュ8の回転中心における断面を図3中の矢印J方向から見た断面説明図である。図中Hは、現像剤担持体である現像ローラ5が、潜像担持体である感光体1にトナーを供給する現像領域を示している。この現像領域Hの現像ローラ5の回転軸の軸線方向の幅が現像領域幅である。

図5に示すように、現像装置4は攪拌搬送路10から供給搬送路9に現像剤を持ち上げる箇所である供給開口部91と、供給搬送路9から攪拌搬送路10に現像剤を落下させる余剰開口部92とがともに現像領域幅内に設けられている。

【0039】

20

図6は、図4とは異なる構成の現像装置4内の現像剤の流れの模式図である。

図6に示す現像装置4は、供給開口部91と余剰開口部92とを現像領域幅の外側に設けている。供給開口部91を現像領域幅の外側に設けているため、供給搬送路9の搬送方向上流側は現像ローラ5よりも供給搬送路上流側領域分長くなっている。また、余剰開口部92を現像領域幅の外側に設けているため、供給搬送路9の搬送方向下流側は現像ローラ5よりも供給搬送路下流側領域分長くなっている。

【0040】

一方、図4に示す構成の現像装置4では、供給開口部91を現像領域幅内に設けているため、供給搬送路9の搬送方向上流側は図6の現像装置4よりも供給搬送路上流側領域分短くすることができる。また、余剰開口部92を現像領域幅内に設けているため、供給搬送路9の搬送方向下流側は図6の現像装置4よりも供給搬送路下流側領域分短くすることができる。

このように、図4の現像装置4は供給開口部91と余剰開口部92とを現像領域幅内に設けているため、図6に示す現像装置4に比べて、現像装置4の上部の省スペース化を図ることが出来る。

【0041】

30

次に、現像装置4の供給搬送路9、攪拌搬送路10及び回収搬送路7からなる現像剤搬送路へのトナーを補給する位置について説明する。図7は、現像装置4の外観斜視図である。

図7に示すように、トナーを補給するトナー補給口95を、攪拌スクリュ11を備える攪拌搬送路10の搬送方向上流端部の上方に設けている。このトナー補給口95は現像ローラ5の幅方向端部よりも外側に設けてあるので、現像領域幅よりも外側となっている。

この、トナー補給口95を設けた箇所は供給搬送路9の搬送方向の延長線上であり、図6における供給搬送路下流側領域の空いたスペースに該当する。余剰開口部92を現像領域幅内に設けることで空いたスペースにトナー補給口95を設けることにより、現像装置4の小型化を図ることが出来る。

また、トナー補給口95としては、攪拌搬送路10の搬送方向上流端部の上方に限らず、回収搬送路7の下流端部の上方に設けても良い。

さらに、回収搬送路7から攪拌搬送路10へ現像剤の受渡しを行う箇所である回収開口部93の真上にトナー補給口95を設けるようにしても良い。回収開口部93の真上のスペースも余剰開口部92を現像領域幅内に設けることで空いたスペースであるので、こ

40

50

の位置にトナー補給口 9 5 を設けることにより、現像装置 4 の小型化を図ることができる。さらに、受渡し部である回収開口部 9 3 では現像剤が混ざりやすいため、この位置で補給を行うことによってより効率よく現像剤の攪拌を行うことができる。

【 0 0 4 2 】

図 4 を用いて説明した現像装置 4 のように、攪拌搬送路 1 0 の搬送方向下流端から供給搬送路 9 の搬送方向上流端に現像剤を受け渡す供給開口部 9 1 と、供給搬送路 9 の下流端から攪拌搬送路 1 0 の搬送方向上流端に現像剤を受け渡す余剰開口部 9 2 とを現像領域幅

内に設けているため、従来の現像装置 4 に比べて、現像装置 4 の上部の省スペース化を図ることが出来、現像装置 4 全体の省スペース化を図ることが出来る。

また、余剰開口部 9 2 を現像領域幅 内に設けることで空いたスペースにトナー補給口 9 5 を設けることにより、現像装置 4 の小型化を図ることが出来る。 10

また、回収搬送路 7 から攪拌搬送路 1 0 への現像剤の受渡し部である回収開口部 9 3 の上方からトナー補給を行うことによってより効率よく現像剤の攪拌を行うことができる。

また、画像形成装置としての複写機 5 0 0 のプリンタ部 1 0 0 の現像手段として、現像装置 4 を備えることにより、装置全体の省スペース化を図ることが出来る。

【 0 0 4 3 】

現像剤補給手段である不図示のトナー補給制御装置は、不図示のトナー収容部内のトナーをトナー補給口 9 5 から現像装置 4 に補給する。本実施形態の現像装置 4 では現像装置 4 のトナー補給口 9 5 からトナーとキャリアとを含む現像剤が補給される。以降、現像装置 4 に補給されるトナーとキャリアとが混合された現像剤をプレミックストナーと称する。 20

【 0 0 4 4 】

図 8 は、現像装置 4 から、排出搬送部材である排出スクリュ 2 a、攪拌スクリュ 1 1、回収スクリュ 6 、及び、ドクタブレード 1 2 を取り外した状態の手前側端部近傍の斜視説明図である。

本実施形態の現像装置 4 では、供給搬送路 9 の搬送方向下流端に到達した余剰現像剤を供給搬送路 9 の搬送方向上流端に搬送する循環搬送路は攪拌搬送路 1 0 である。また、循環搬送路である攪拌搬送路 1 0 内の現像剤に対して搬送力を付与する循環搬送部材は攪拌スクリュ 1 1 である。さらに、供給搬送路 9 の搬送方向下流端近傍に設けられ、通過した現像剤が循環搬送路である攪拌搬送路 1 0 に受け渡される循環開口部は余剰開口部 9 2 である。また、現像装置 4 は、通過した現像剤が現像装置 4 の装置外に排出される現像剤排出手段としての現像剤排出口 9 4 を供給搬送路 9 に備える。現像剤排出口 9 4 を通過した現像剤は排出現像剤として排出搬送路 2 に受け渡され、排出スクリュ 2 a が回転することによって供給搬送路 9 の搬送方向（図 2 及び図 8 中の手前側に向かう方向）とは逆方向（図 2 及び図 8 中の奥側に向かう方向）に搬送される。 30

排出搬送路 2 は、供給搬送路 9 の搬送方向下流側で排出仕切り壁 1 3 5 を挟んで供給搬送路 9 と隣り合うように配置され、現像剤排出口 9 4 は供給搬送路 9 と排出搬送路 2 とを連通するように排出仕切り壁 1 3 5 に設けられた開口である。

【 0 0 4 5 】

また、現像装置 4 は、供給搬送路 9 の搬送方向下流端近傍に到達し、循環開口部である余剰開口部 9 2 に入らなかった現像剤を余剰開口部 9 2 の近傍で滞留させる現像剤滞留手段としての供給下流端壁面 8 0 を備えている。さらに、排出開口部である現像剤排出口 9 4 は、余剰開口部 9 2 よりも上方で、且つ、供給下流端壁面 8 0 によって滞留した滞留現像剤のうち、現像剤排出口 9 4 の位置に達した現像剤を通過させるように設けられている。言い換えると、供給搬送路 9 の搬送方向下流端近傍に到達した現像剤で、余剰開口部 9 2 に入ることができず、余剰開口部 9 2 から溢れ出た余剰現像剤が供給下流端壁面 8 0 によって塞き止められ滞留現像剤となる。そして、この滞留現像剤の嵩が増加したときに、余剰開口部 9 2 よりも上方に設けられた現像剤排出口 9 4 に到達した現像剤が現像剤排出口 9 4 を通って排出搬送路 2 に排出される。 40

【 0 0 4 6 】

10

20

30

40

50

図9は、排出搬送路2を通って現像装置4の現像ケーシングの外部に搬送された排出現像剤を受入れ、排出現像剤を排出現像剤収容部である排出現像剤タンク600まで搬送する排出搬送路である排出現像剤移送パイプ601の説明図である。

各現像装置4(Y, M, C, K)内の供給搬送路9から現像剤排出口94を通って各排出搬送路2(Y, M, C, K)によって現像剤排出口94とは逆側の現像装置4の端部まで搬送して現像装置4の現像ケーシングの外に排出現像剤を排出する。

各排出搬送路2(Y, M, C, K)の搬送方向下流端まで搬送され、現像装置4のケーシングから排出された現像剤は現像剤受入れ口604(Y, M, C, K)から排出現像剤移送パイプ601へ入る。排出現像剤移送パイプ601は排出現像剤移送パイプ601内の排出現像剤に搬送力を付与する排出収容搬送部材である排出収容スクリュ602を備える。排出現像剤移送パイプ601の一端には排出収容スクリュ駆動源603を備え、排出収容スクリュ602の回転によって、排出現像剤移送パイプ601内の現像剤は順次移送され、現像装置4の外部の排出現像剤収容部である排出現像剤タンク600に収容される。

なお、図9では、各排出搬送路2(Y, M, C, K)によって搬送された排出現像剤を一つの排出現像剤タンク600に搬送する構成を示しているが、各排出搬送路2(Y, M, C, K)のそれぞれに対応した各色の排出現像剤タンク600を個別に設けても良い。

【0047】

現像剤排出口94から排出搬送路2に排出された排出現像剤に含まれるキャリアは劣化した状態となっており、流動性が悪く、排出搬送路2の中で固着しやすい。また、排出現像剤は高温高湿の環境下では特に流動性が悪くなり、さらに固着しやすい状態となる。

また、排出スクリュ2aが一定の回転数で回転し続ける状態では、排出搬送路2内の排出現像剤に対して加えられる力の変動が生じない。このため、排出スクリュ2aが一定の回転数で回転している状態で、静止することが出来る箇所に位置する排出現像剤はその箇所から動くことなく凝集して、排出搬送路2内で固着するおそれがある。排出スクリュ2aが一定の回転数で回転している状態で、静止することが出来る箇所に位置する排出現像剤としては、排出スクリュ2aの軸部や羽部に付着し、排出スクリュ2aと共に連れまわる排出現像剤がある。排出スクリュ2aに付着して排出スクリュ2aと共に連れまわる排出現像剤は、排出スクリュ2aが回転しても搬送力の付与がなされず、排出スクリュ2aに付着した状態で静止する。

【0048】

次に、本実施形態の特徴部について説明する。

本実施形態の現像装置4は、画像形成動作を行っている間は、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、そして、現像剤担持体である現像ローラ5は連続的に回転している。一方、排出スクリュ2aは間欠的に回転する。

【0049】

本実施形態の現像装置4では、排出スクリュ2aを間欠駆動させることによって、排出搬送路2内の排出現像剤に対して間欠的に衝撃を与えることが出来る。排出スクリュ2aが回転することによって搬送力が付与される箇所に位置する排出現像剤は、排出スクリュ2aが間欠駆動を行うことによって、加速と停止とを繰り返すため、加速時となるタイミングで間欠的に衝撃を受ける。これにより、微振動が発生し、排出スクリュ2aに付着した現像剤が凝集することを防止し、さらに、凝集した現像剤の凝集をほぐすことが出来る。

【0050】

このように、排出スクリュ2aを間欠的に駆動して、排出スクリュ2aによる排出現像剤への搬送力の付与を間欠的に行うことにより、排出搬送路2中の排出現像剤に対して間欠的に衝撃を与えることができる。そして、排出搬送路2内の排出スクリュ2aの搬送力が及ばない箇所の排出現像剤にも動きが生じ、排出現像剤の凝集をほぐすことが出来る。

これにより、凝集した排出現像剤が排出搬送路2内で固着することを防止することができ、排出現像剤を現像装置4外に良好に搬送することができる。

また、本実施形態の現像装置4では、排出搬送路2は排出現像剤を水平方向に搬送する

10

20

30

40

50

構成である。排出現像剤を水平方向、または、上昇方向に搬送する場合、特に排出現像剤の詰まりが発生しやすくなるが、排出スクリュ 2 a を間欠駆動することによって、排出現像剤を水平方向に搬送する現像装置 4 であっても排出現像剤の詰まりの発生を防止することが出来る。

また、画像形成のランニングコストを考えるとプレミックストナーに含まれるキャリアの量を少量であることが望ましい。プレミックストナーに含まれるキャリアの量を少量とすると、現像剤排出口 9 4 から排出される現像剤量も少量となり、現像装置 4 内のキャリアの入れ替わりが少なくなり、排出される現像剤に含まれるキャリアは、より劣化したものとなる。より劣化したキャリアは排出搬送路 2 での固着の危険性は高まるが、本実施形態の現像装置 4 のように、排出スクリュ 2 a を間欠駆動することによって、排出現像剤の固着を防止し、排出搬送路 2 の詰まりの発生を防止することが出来る。10

【0051】

また、図 2 及び図 8 に示すように、排出搬送路 2 の搬送方向上流側端部の近傍に設けられている。この位置では、排出搬送部材である排出スクリュ 2 a の搬送方向上流側の端部近傍は、現像剤排出手段である現像剤排出口 9 4 と対向している。このため、排出スクリュ 2 a が常時高速回転している場合は、排出スクリュ 2 a が現像剤を跳ね上げてしまい、排出搬送路 2 内の現像剤が現像剤排出口 9 4 から逆流して滞留してしまう場合があった。

このような問題に対して、本実施形態の現像装置 4 であれば、間欠駆動によって排出スクリュ 2 a が間欠回転であるので、排出スクリュ 2 a が現像剤を跳ね上げてしまい、現像剤が現像剤排出口 9 4 から逆流して滞留してしまうことを抑制することができる。20

【0052】

〔実施例〕

次に、排出スクリュ 2 a を間欠的に回転させる実施例について説明する。

図 10 は、実施例の現像装置 4 の排出搬送路 2 の搬送方向上流側の拡大斜視図である。

図 10 に示すように、供給スクリュ 8 の現像装置 4 のケーシングの軸方向外側には供給スクリュ 8 と同軸で、供給スクリュ 8 の駆動源から駆動が伝達されて、供給スクリュ 8 とともに連続的に回転駆動する偏心カム 8 0 1 を備えている。また、偏心カム 8 0 1 が回転運動することによって、排出スクリュ 2 a の回転軸を揺動中心として揺動する揺動レバー 2 0 1 を備える。30

【0053】

図 11 は、偏心カム 8 0 1 と揺動レバー 2 0 1 との拡大模式図である。

図 11 に示すように、偏心カム 8 0 1 は、供給スクリュ 8 の回転軸とに対して偏心した位置に突起部 8 0 2 を備えている。また、揺動レバー 2 0 1 は突起部 8 0 2 と嵌合するように溝部 2 0 2 を備えている。そして、供給スクリュ 8 が回転駆動して、偏心カム 8 0 1 が矢印 M 方向に回転すると、揺動レバー 2 0 1 は排出スクリュ 2 a の回転軸を中心にして矢印 N で示すように揺動する。

図 12 は、揺動レバー 2 0 1 と排出スクリュ 2 a との接続の斜視説明図である。

図 12 に示すように、揺動レバー 2 0 1 はワンウェイクラッチ 2 0 3 を介して排出スクリュ 2 a の回転軸に接続している。そして、ワンウェイクラッチ 2 0 3 は、揺動レバー 2 0 1 の矢印 N で示す揺動運動の一方向の運動である下方向の運動（矢印 N 2 ）を排出スクリュ 2 a の回転軸に伝達して、逆方向に戻る運動である上方向の運動（矢印 N 1 ）は伝達しない。これにより、揺動レバー 2 0 1 が矢印 N で示すように揺動運動するときに、揺動レバー 2 0 1 の先端側が下方（矢印 N 2 ）に移動するときにはワンウェイクラッチ 2 0 3 が排出スクリュ 2 a の回転軸に対してロック状態となって、駆動の伝達がなされ、排出スクリュ 2 a は図中矢印 Q 方向に回転駆動する。一方、揺動レバー 2 0 1 の先端側が上方（矢印 N 1 ）に移動するときにはワンウェイクラッチ 2 0 3 が排出スクリュ 2 a の回転軸に対して非ロック状態となって、駆動の伝達が行われず、排出スクリュ 2 a は停止する。40

実施例の現像装置 4 では、間欠回転伝達手段としての揺動レバー 2 0 1 とワンウェイクラッチ 2 0 3 とによって回転駆動部材である偏心カム 8 0 1 の連続的な回転の駆動力を、間欠的な回転の駆動力に変換して排出スクリュ 2 a に伝達している。50

【0054】

現像装置4では、供給スクリュ8と偏心カム801とが図中矢印M方向に連続的に回転することにより、揺動レバー201が矢印N方向に揺動して、ワンウェイクラッチ203が駆動を伝達することによって、排出スクリュ2aを矢印Q方向に間欠的に回転させることができる。すなわち、現像装置4では、供給スクリュ8の駆動源、供給スクリュ8、偏心カム801、揺動レバー201、及びワンウェイクラッチ203等によって、排出スクリュ2aを間欠的に回転させる排出スクリュ間欠回転手段を構成している。

このように、供給スクリュ8の連続的な回転を伝達して、排出スクリュ2aを間欠的に回転させるため、排出スクリュ2a用の駆動源を設ける必要が無く、省スペース化、低コスト化を図ることができる。排出スクリュ2a用の駆動源を設けて排出スクリュ2aを間欠駆動させようとすると、駆動源からの駆動力が間欠駆動となるように駆動の制御を行う必要がある。一方、実施例では、間欠回転伝達手段である揺動レバー201とワンウェイクラッチ203とによって偏心カム801の連続的な回転の駆動力を、間欠的な回転の駆動力に変換して排出スクリュ2aに伝達しているため、駆動の制御が不要となる。

【0055】

ここで、実施例の現像装置4での間欠動作の条件を以下に示す。

・偏心カムの回転数	688 [r p m]
・揺動レバーの揺動角度	31 [°]
・間欠周波数	11.5 [H z]
・排出スクリュ径	10 [mm]
・排出スクリュ回転数	59 [r p m]

【0056】

なお、本実施形態の複写機500は連続プリント枚数が60~65[枚/分]の高速機であり、供給スクリュ8の回転数は約690[rpm]となっている。一方、排出スクリュ2aは60[rpm]程度の回転数で現像剤の排出という役割を果たすことができる。排出スクリュ2aの回転数を約690[rpm]としても現像剤の排出には問題ないが、690[rpm]の回転数に耐久できるスクリュを作成することはコスト高につながる。よって、60[rpm]程度の回転数でその役割を果たすことが出来るのであれば、低回転数で使用するほうが望ましい。そして、低コスト化のために排出スクリュ2aと供給スクリュ8との駆動源を共通化することが望ましい。しかし、供給スクリュ8と排出スクリュ2aとでは求められる回転数が大きく異なり、供給スクリュ8から駆動伝達を受けようとすると、駆動伝達の減速を1/10ぐらいにする必要がある。一般的に減速には歯車やベルトを用いるが、1/10の減速を行うためには、多くの歯車を介して駆動の伝達を行う必要がある。一方、実施例の現像装置4では、偏心カム801、揺動レバー201、及びワンウェイクラッチ203のみで約1/10の減速を実現することが出来る。

【0057】

実施例では、排出スクリュ2aに駆動を伝達する回転駆動部材である偏心カム801が供給スクリュ8の軸方向端部に設けられたものであったが、これに限るものではない。偏心カム801を設ける部材としては、攪拌スクリュ11や回収スクリュ6であっても良い。また、現像ローラ5や感光体1であっても良い。

【0058】

[参考構成例]

次に、排出スクリュ2aを間欠的に回転させる参考構成例について説明する。

図13は、参考構成例の現像装置4の説明図である。

図13に示すように、参考構成例の現像装置4は、他のスクリュ部材とは独立した排出スクリュ2a用の排出駆動源205を備えている。排出駆動源205は不図示のモータ及び電磁クラッチなどを備えており、制御部700が電磁クラッチによる駆動伝達のON-F OFF制御を行う。排出駆動源205のON-OFF制御を行うことにより、実施例と同様に供給スクリュ8、攪拌スクリュ11及び回収スクリュ6などの現像装置4の他のスクリュ部材が定常回転であっても、排出スクリュ2aを間欠動作とすることが可能となる。

10

20

30

40

50

【0059】

上述の実施形態では、現像剤担持体である現像ローラ5や各現像剤搬送路を設けた現像装置4の現像ケーシング内から排出現像剤を排出させる排出搬送路2内の現像剤に対して間欠的に衝撃を与える構成について説明した。

排出現像剤が搬送路の内壁に固着する不具合は、排出搬送路2だけでなく、排出搬送路2によって現像装置4の現像ケーシングから排出され、排出現像剤収容部である排出現像剤タンク600に到るまでの排出搬送路である排出現像剤移送パイプ601においても生じる不具合である。

よって、排出スクリュ2aと同様に排出収容搬送部材である排出収容スクリュ602を間欠的に駆動させてもよい。詳しくは、排出収容スクリュ駆動源603が不図示のモータ及び電磁クラッチなどを備えており、制御部700が電磁クラッチによる駆動伝達のON-F OFF制御を行う。排出収容スクリュ駆動源603のON-OFF制御を行うことにより、排出収容スクリュ602を間欠的に回転させることができ、排出現像剤移送パイプ601の内壁に排出現像剤が固着することを防止することができるので、排出現像剤を排出現像剤タンク600まで良好に搬送することができる。

【0060】

本実施形態の現像装置4では、排出スクリュ2aを間欠駆動させることにより、排出搬送路2中の排出現像剤に対して間欠的に衝撃を与える構成について説明した。排出搬送路2中の排出現像剤に対して間欠的に衝撃を与える構成としては排出スクリュ2aを間欠駆動させる構成に限るものではない。例えば、排出スクリュ2aの羽部に接触する程度の突起部を排出搬送路2の内壁に設けても良い。このような突起部を設けることにより、排出スクリュ2aが1回転するたびに羽部が突起部に接触し、排出スクリュ2aが振動して、排出搬送路2中の排出現像剤に対して間欠的に衝撃を与えることができる。

【0061】

以上、本実施形態によれば、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、現像剤を搬送する現像剤搬送部材である供給スクリュ8を備え、現像ローラ5に現像剤を供給する現像剤供給領域では現像ローラ5に現像剤を供給しながら現像剤を搬送する供給搬送路9を備えた現像剤搬送路と、現像剤搬送路に現像剤を補給する現像剤補給手段であるトナー補給制御装置と、現像剤を現像装置4の装置外部に搬送する排出搬送路2と、排出搬送路2中の現像剤に搬送力を付与する排出搬送部材である排出スクリュ2aと、現像剤搬送路中の現像剤の少なくとも一部を排出現像剤として排出搬送路2へ排出する現像剤排出手段である現像剤排出口94とを有する現像装置において、排出搬送路2中の排出現像剤に対して間欠的に衝撃を与えることにより、排出搬送路2内の排出スクリュ2aの搬送力が及ばない箇所の排出現像剤にも動きが生じ、排出現像剤の凝集をほぐすことができる。これにより、凝集した排出現像剤が排出搬送路2内で固着することを防止することができ、排出現像剤を現像装置4外に良好に搬送することができる。

また、排出搬送部材である排出スクリュ2aによる搬送力の付与を間欠的に行うことによって、排出搬送路2中の排出現像剤に対して間欠的に衝撃を与えることができ、凝集した排出現像剤が排出搬送路2内で固着することを防止することができ、排出現像剤を現像装置4外に良好に搬送することができる。

また、排出搬送部材である排出スクリュ2aは現像剤排出手段である現像剤排出口94と対向しているため、排出スクリュ2aを常時高速回転させていると、排出スクリュ2aが排出搬送路2内の排出現像剤を現像剤排出口94から逆流させてしまい、供給搬送路9内に滞留させてしまうおそれがあった。これに対して、現像装置4であれば、間欠駆動によって排出スクリュ2aが間欠回転であるので、排出スクリュ2aが現像剤を跳ね上げてしまい、現像剤が現像剤排出口94から逆流して供給搬送路9内で滞留してしまうことを低減可能である。

また、排出搬送部材は回転軸と回転軸に螺旋状に設けられた羽部とを備え、回転することにより回転軸方向に現像剤を搬送する排出スクリュ2aあり、供給スクリュ8の駆動

10

20

30

40

50

源、供給スクリュ 8、偏心カム 801、搖動レバー 201、及びワンウェイクラッチ 203 等から構成される排出スクリュ間欠回転手段によって排出スクリュ 2a を間欠的に回転させることにより、搬送力の付与を間欠的に行うことによって、排出搬送路 2 中の排出現像剤に対して間欠的に衝撃を与えることができ、凝集した排出現像剤が排出搬送路 2 内で固着することを防止することができ、排出現像剤を現像装置 4 外に良好に搬送することができる。

また、供給スクリュ 8 の駆動源から駆動力が伝達されて連続的に回転駆動する回転駆動部材である偏心カム 801 を備え、排出スクリュ間欠回転手段は偏心カム 801 の連続的な回転の駆動力を間欠的な回転の駆動力に変換して排出スクリュ 2a に伝達する間欠回転伝達手段を備えることにより、排出スクリュ 2a 用の駆動源を設ける必要が無くなり、省 10 スペース化、低コスト化を図ることができる。

また、回転駆動部材である偏心カム 801 が回転運動することによって、排出スクリュ 2a の回転軸を搖動中心として搖動する搖動部材である搖動レバー 201 と、搖動レバー 201 の搖動運動の一方向の運動を排出スクリュ 2a に伝達して、逆方向に戻る運動は伝達しないワンウェイクラッチ 203 とを備えることにより、偏心カム 801 の連続的な回転の駆動力を間欠的な回転の駆動力に変換して排出スクリュ 2a に伝達することが出来るようになる。

また、排出スクリュ 2a に駆動力を伝達する排出スクリュ駆動源である排出駆動源 205 と、排出スクリュ駆動源の駆動を制御する排出駆動源制御手段である制御部 700 を備え、制御部 700 が排出スクリュ 2a を間欠的に回転させるように排出駆動源 205 を制御することによって、排出搬送部材である排出スクリュ 2a による搬送力の付与を間欠的に行うことが出来る。

また、排出搬送路 2 が水平方向または上昇方向に搬送する場合、特に排出現像剤の詰まりが発生しやすくなるが、排出スクリュ 2a を間欠駆動することによって、排出現像剤を水平方向に搬送する現像装置 4 であっても排出現像剤の詰まりの発生を防止することが出来る。

また、使用する現像剤が、キャリアとトナーとを含む 2 成分現像剤である場合、現像で消費されないキャリアが劣化して画像不良の原因となるが、トナー補給口 95 からキャリアを含んだプレミックストナーの補給がなされ、現像剤排出口 94 から劣化したキャリアを含んだ現像剤を排出することができるので、現像装置 4 内のキャリアを入れ替えることができ、良好な画像形成を行うことが出来る。

また、少なくとも供給搬送路 9、攪拌搬送路 10 及び回収搬送路 7 からなる現像剤搬送路と現像剤担持体である現像ローラ 5 を設けた現像装置 4 の現像ケーシング内の排出搬送路 2 中の現像剤に対して間欠的に衝撃を与えることにより、排出現像剤を良好に現像ケーシングの外に排出することが出来る。

また、少なくとも供給搬送路 9、攪拌搬送路 10 及び回収搬送路 7 からなる現像剤搬送路と現像剤担持体である現像ローラ 5 を設けた現像装置 4 の現像ケーシングから排出され、排出現像剤を収容する排出現像剤収容部である排出現像剤タンク 600 に到るまでの排出搬送路である排出現像剤移送パイプ 601 中の現像剤に対して間欠的に衝撃を与えるにより、現像ケーシングから排出された排出現像剤を排出現像剤タンク 600 まで良好に搬送することが出来る。

また、少なくとも潜像担持体である感光体 1 と、感光体 1 表面を帯電させるための帯電手段である帯電器と、感光体 1 上に静電潜像を形成するための潜像形成手段である光書込ユニット 21 と、静電潜像を現像してトナー像化するための現像手段とを有する画像形成装置である複写機 500 が、現像手段として、現像装置 4 を備えることにより、排出現像剤を現像装置 4 外に良好に搬送することができるため、現像装置 4 内のキャリアを入れ替えることができ、良好な画像形成を行うことが出来る。

また、潜像を担持する潜像担持体である感光体 1 と、感光体 1 上の潜像を現像する現像手段とを備える画像形成装置である複写機 500 における少なくとも感光体 1 と現像手段とを 1 つのユニットとして共通の保持体に保持させて複写機 500 本体に対して着脱可能 50

にしたプロセスカートリッジ18が現像手段として現像装置4を備えることにより、排出現像剤を現像装置4外に良好に搬送することができるため、現像装置4内のキャリアを入れ替えることができ、良好な画像形成を行うことが出来る現像装置4の複写機500に対する着脱を容易にすることができる。

【図面の簡単な説明】

【0062】

【図1】本実施形態に係る複写機の概略構成図。

【図2】現像装置及び感光体の概略構成図。

【図3】現像剤の流れを説明する現像装置の斜視断面図。

【図4】現像装置内の現像剤の流れの模式図。

10

【図5】現像装置の断面説明図。

【図6】図4とは異なる形状の現像装置内の現像剤の流れの模式図。

【図7】現像装置の外観斜視図。

【図8】現像装置から攪拌スクリュ、回収スクリュ、及び、現像ドクタを取り外した状態の手前側端部近傍の斜視説明図。

【図9】排出現像剤移送パイプの説明図。

【図10】実施例の現像装置の排出搬送路の搬送方向上流側の拡大斜視図。

【図11】偏心カムと揺動レバーとの拡大模式図。

【図12】揺動レバーと排出スクリュとの接続の斜視説明図。

【図13】参考構成例の現像装置の説明図。

20

【符号の説明】

【0063】

1 感光体

2 排出搬送路

2 a 排出スクリュ

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

30

9 供給搬送路

10 攪拌搬送路

11 攪拌スクリュ

12 ドクタブレード

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

40

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

80 下流端壁面

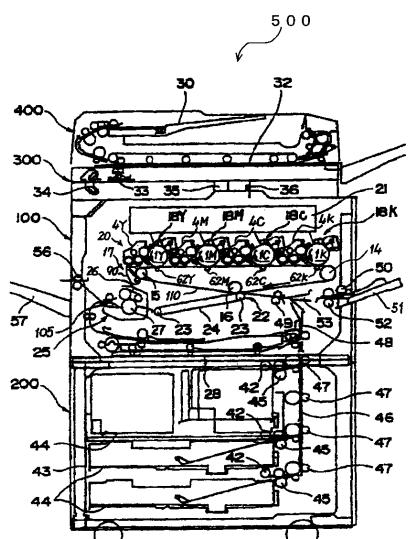
90 ベルトクリーニング装置

91 供給開口部

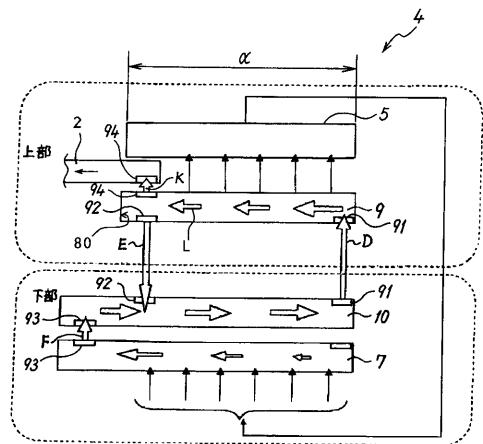
50

9 2	余剰開口部	
9 3	回収開口部	
9 4	現像剤排出口	
9 5	トナー補給口	
1 0 0	プリンタ部	
1 1 0	中間転写ベルト	
1 3 3	第一仕切り壁	
1 3 4	第二仕切り壁	
1 3 5	排出仕切り壁	
2 0 1	揺動レバー	10
2 0 2	溝部	
2 0 3	ワンウェイクラッチ	
2 0 5	排出駆動源	
5 0 0	複写機	
6 0 0	排出現像剤タンク	
6 0 1	排出現像剤移送パイプ	
6 0 2	排出収容スクリュ	
6 0 3	排出収容スクリュ駆動源	
6 0 4	現像剤は現像剤受入れ口	
7 0 0	制御部	20
8 0 1	偏心カム	
8 0 2	突起部	

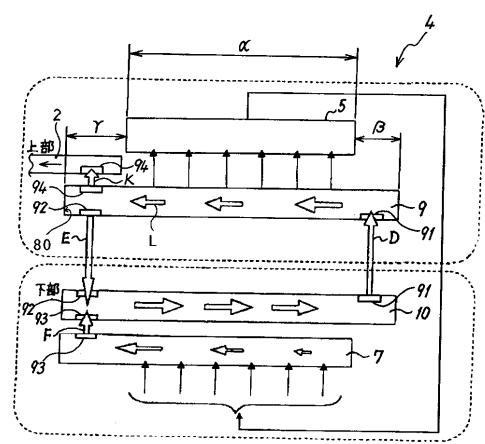
【図1】



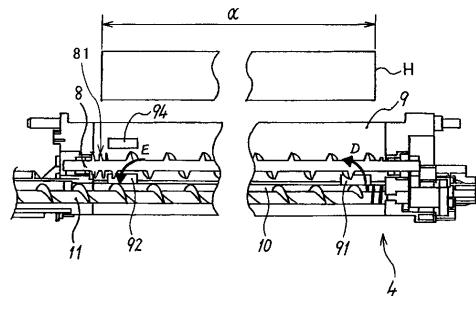
【図4】



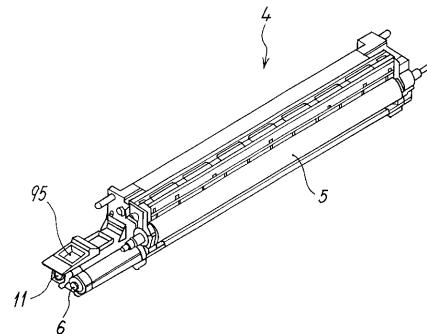
【図6】



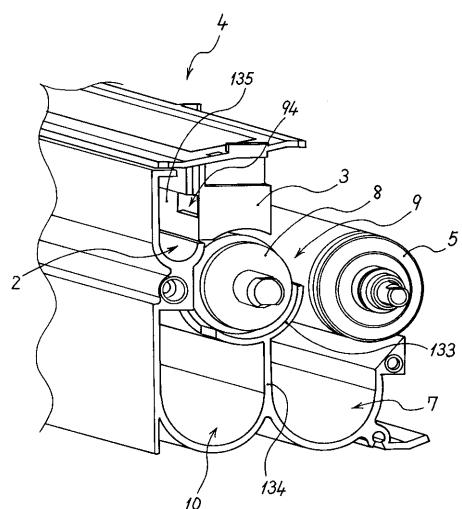
【図5】



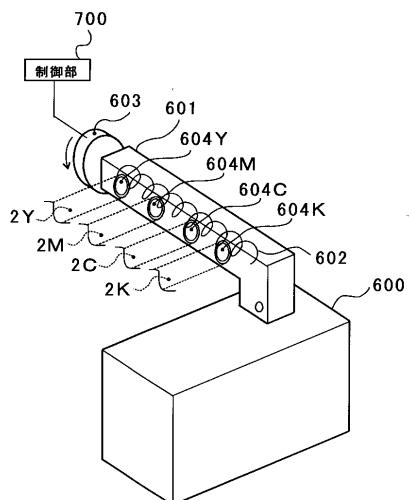
【図7】



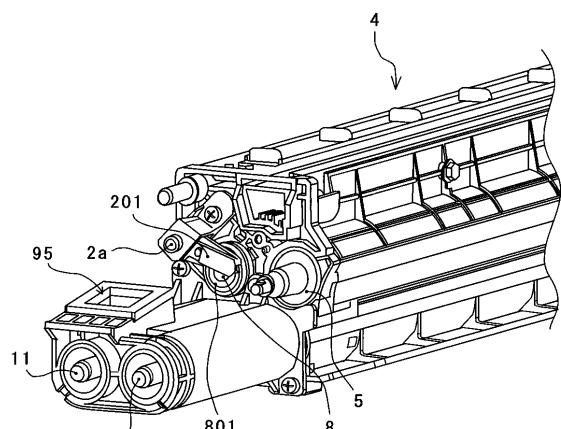
【図8】



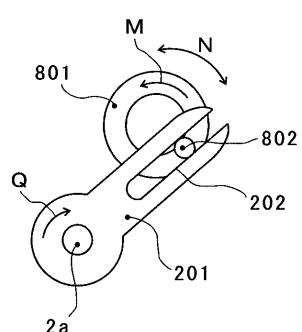
【図9】



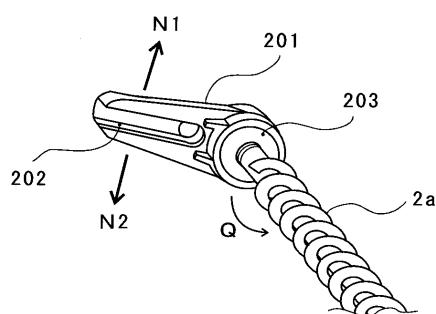
【図10】



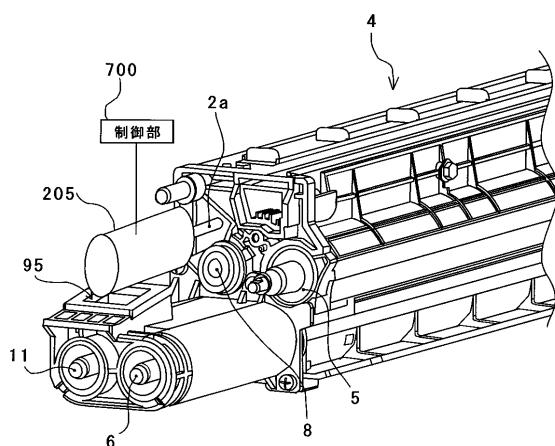
【図11】



【図12】



【図13】



フロントページの続き

(72)発明者 小枝 麻衣子
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 富田 健太郎
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

審査官 山本 一

(56)参考文献 特開平10-055098 (JP, A)
特開2000-112238 (JP, A)
特開2005-315909 (JP, A)
特開昭61-272769 (JP, A)
特開2004-302366 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 03 G 15 / 08