

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5435331号
(P5435331)

(45) 発行日 平成26年3月5日 (2014.3.5)

(24) 登録日 平成25年12月20日 (2013.12.20)

(51) Int.Cl.

F 1

G 0 3 G 15/16 (2006.01)

G 0 3 G 15/16

G 0 3 G 21/10 (2006.01)

G 0 3 G 21/00 3 2 6

請求項の数 11 (全 24 頁)

(21) 出願番号 特願2009-51749 (P2009-51749)
 (22) 出願日 平成21年3月5日 (2009.3.5)
 (65) 公開番号 特開2010-204523 (P2010-204523A)
 (43) 公開日 平成22年9月16日 (2010.9.16)
 審査請求日 平成24年1月30日 (2012.1.30)

(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 助迫 昌樹
 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 大慈彌 篤哉
 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 須藤 和久
 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】 画像形成装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

トナー像を担持する像担持体と、該像担持体にトナー像を形成する像形成手段と、揺動軸を中心にして揺動する揺動支持体に支持され、揺動に伴って該像担持体に接離し、且つ該像担持体との当接によって転写ニップを形成するニップ形成部材と、該転写ニップに挟み込まれた記録部材に該像担持体上のトナー像を転写する転写手段と、該転写ニップを経由した後の像担持体表面に付着しているトナーを除去する第1除去手段と、該第1除去手段によって除去されたトナー、及び該像形成手段で発生する使用済みトナーのうち、少なくとも何れか一方を受け入れて回収トナー収容部に搬送するためのトナー搬送管と、該揺動支持体に支持された状態で、該ニップ形成部材に付着しているトナーを除去する第2除去手段と、該第2除去手段のトナー収容部内のトナーを、該トナー収容部よりも下方にある該トナー搬送管に向けて導くための導管とを備える画像形成装置において、上記揺動支持体の揺動軸線上にトナー中継部を配設し、該トナー中継部に対して、上記トナー搬送管の一端部を接続するとともに、上記導管の下端部を接続したことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】

請求項1の画像形成装置において、上記揺動軸線を中心にした揺動軌道上をスライド移動するスライド部材を上記トナー中継部に設けるとともに、上記導管の下端部を該スライド部材に接続したことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 3】

請求項 2 の画像形成装置において、
上記ニップ形成部材の表面上に転写されたトナー像を検知するトナー像検知手段と、
所定のタイミングで、予め定められた作像性能検知用のトナー像を上記像担持体の表面に
形成して上記ニップ形成部材の表面に転写した後、該表面上の作像性能検知用のトナー像
を該トナー像検知手段によって検知した結果に基づいて、上記像形成手段の作像条件を調
整する作像条件調整処理を実施する制御手段とを設けたことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 4】

請求項 3 の画像形成装置において、
上記ニップ形成部材として、複数の張架部材に掛け回された状態で無端移動せしめられる 10
無端状のニップ形成ベルトを用いたことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 5】

請求項 4 の画像形成装置において、
潜像を担持する複数の潜像担持体と、
それら潜像担持体にそれぞれ個別に対応し、互いに異なる色のトナーによって潜像を現像
する複数の現像手段と、
それら潜像担持体の表面上で現像された互いに異なる色のトナーを、上記像担持体として
の中間転写体に重ね合わせて転写する重ね合わせ転写手段と、
複数の潜像担持体に個別に対応し、該中間転写体に対する中間転写工程を経た後の潜像担
持体表面に残留する上記使用済みトナーを除去する複数の上記第 1 除去手段とを設け、 20
それら第 1 除去手段を互いに水平座標の異なった位置に並べて配設し、
且つ、それぞれの第 1 除去手段から落下してくるトナーをそれぞれ受け入れるように上記
トナー搬送管を配設したことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 6】

請求項 5 の画像形成装置であって、
上記揺動支持体の揺動に伴って、上記ニップ形成ベルトを、上記中間転写体に接離させ
るとともに、複数の上記潜像担持体のうち、黒色用の潜像担持体にも接離させ、
且つ、記録部材を、該ニップ形成ベルトと黒色用の潜像担持体との当接による転写ニップ
に進入させた後に、該ニップ形成ベルトと該中間転写体との当接による転写ニップに進入
させて、黒色用の潜像担持体上の黒トナー像については該中間転写体を介さずに記録部材 30
に直接転写することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 7】

請求項 6 の画像形成装置において、
黒色用の上記第 1 除去手段を、上記トナー搬送管に接続する代わりに、黒色用の現像手段
に接続したことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 8】

請求項 1 乃至 7 の何れかの画像形成装置であって、
平均円形度が 0.92 以上であるトナーを用いることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 9】

請求項 1 乃至 8 の何れかの画像形成装置であって、 40
形状係数 $SF - 1$ が 100 以上、180 以下の範囲であり、且つ、形状係数 $SF - 2$ が 1
00 以上、180 以下であるトナーを用いることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 10】

請求項 1 乃至 9 の何れかの画像形成装置であって、
体積平均粒径が 3 [μm] 以上、5 [μm] 以下の範囲であり、且つ、該体積平均粒径を
個数平均粒径で除算した値が 1.05 以上、1.40 以下の範囲であるトナーを用いるこ
とを特徴とする画像形成装置。

【請求項 11】

請求項 1 乃至 10 の何れかの画像形成装置であって、 50
窒素原子を含む官能基を有するポリエステルプレポリマー、ポリエステル、着色剤及び離

型促進剤を含有するトナー組成物を、水系媒体中で架橋反応と伸長反応とのうち少なくとも何れか一方の反応によって処理して得られたトナー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、像担持体に当接して転写ニップを形成するニップ形成部材を、揺動軸を中心にして揺動させるのに伴って像担持体に接離させる構成を具備する複写機、ファクシミリ、プリンタ等の画像形成装置に関するものである。

【背景技術】

10

【0002】

この種の画像形成装置においては、像担持体上のトナー像の乱れを抑えたり、ジャム紙除去作業の作業性を向上させたりする狙いから、像担持体に対してニップ形成部材を接離させるようになっている。

【0003】

例えば、特許文献1に記載の画像形成装置においては、ニップ形成部材としての2次転写ローラに対するトナー付着を次のようにして抑えている。即ち、この画像形成装置は、像担持体としての無端状の中間転写ベルトを4周させる過程で、感光体から中間転写ベルトに対してイエロー（Y）、マゼンタ（M）、シアン（C）、黒（K）のトナー像を順次重ね合わせて1次転写していく。これにより、中間転写ベルト上で4色重ね合わせトナー像を形成する。その後、中間転写ベルトと、ニップ形成部材たる2次転写ローラとの当接によって形成した2次転写ニップ内に記録紙を送り込んで、ベルト上の4色重ね合わせトナー像を記録紙に2次転写する。かかる2次転写に先立ってベルトを4周させて4色重ね合わせトナー像を得る際に、2次転写ローラを中間転写ベルトに当接させていると、中間転写ベルト上のトナー像を2次転写ローラで乱してしまう。そこで、重ね合わせ1次転写の際には、2次転写ローラを中間転写ベルトから離間させておくことで、2次転写ローラを押し付けることによるベルト上のトナー像の乱れを抑えている。

20

【0004】

重ね合わせの1次転写を行わない画像形成装置においても、感光体や中間転写ベルトなどの像担持体に対して、転写ローラなどのニップ形成部材を接離させる構成を採用したものがあ

30

【0005】

る。以上のような理由から、転写ローラなどのニップ形成部材を揺動によって像担持体に接離させるのであるが、ジャムなどの突発的な原因が発生すると、ニップ形成部材に対して比較的多量のトナーを付着させてしまうことがある。そこで、特許文献1に記載の画像形成装置では、2次転写ローラの表面をクリーニングする2次転写クリーニング装置を設け、それを2次転写ローラとともに揺動させている。この2次転写クリーニング装置のトナー収容部の容量を大きくすると、揺動機構などの大型化を招いて、省スペース化の妨げになってしまう。このため、2次転写クリーニング装置のトナー収容部内のトナーを、画像形成装置本体内に配設されたトナー搬送管の中に落下させている。このトナー搬送管は、感光体や中間転写ベルトの表面から除去されたトナーを管内に受け入れて搬送部材の駆動によって廃トナー容器に搬送するものである。2次転写クリーニング装置のトナー収容部内のトナーをトナー搬送管に落下させることで、トナー収容部の省スペース化を図っているのである。

40

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

ところが、2次転写クリーニング装置については、上述したように、2次転写ローラとともに揺動させる必要がある。2次転写クリーニング装置を揺動させると、それに伴って

50

2次転写クリーニング装置とトナー搬送管との距離が変化する。にもかかわらず、特許文献1に記載の画像形成装置では、2次転写クリーニング装置のトナー収容部とトナー搬送管とを変形不能な導管で接続しているので、その距離を変化させることができない。よって、特許文献1には、2次転写クリーニング装置を2次転写ローラとともに揺動させる旨の記載があるが、この記載に反して、2次転写クリーニング装置や2次転写ローラを揺動させることができない構造になっている。

【0007】

上述の導管として、蛇腹ホースやフレキシブルホースを用いれば、2次転写クリーニング装置を揺動させることは可能である。2次転写クリーニング装置とトナー搬送管との距離変化に追従させて、蛇腹ホースを伸縮させたり、フレキシブルホースを弛張させたりすることが可能だからである。

10

【0008】

しかしながら、蛇腹ホースを用いた場合には、ホース内壁の螺旋状の凹部に堆積させたトナーによって形成したトナー塊を徐々に成長させていき、やがてホース内をトナー塊で閉塞してしまうおそれがある。また、フレキシブルホースを用いた場合にも、ホースの撓み箇所で滞留させたトナーによってトナー塊を形成してホースを閉塞してしまうおそれがある。

【0009】

本発明は以上の問題点に鑑みなされたものであり、その目的とするところは、ニップ形成部材とともに揺動する除去手段からトナー搬送管へとトナーを導く導管内でのトナー塊の発生を抑えることができる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】

【0010】

上記目的を達成するために、請求項1の発明は、トナー像を担持する像担持体と、該像担持体にトナー像を形成する像形成手段と、揺動軸を中心にして揺動する揺動支持体に支持され、揺動に伴って該像担持体に接離し、且つ該像担持体との当接によって転写ニップを形成するニップ形成部材と、該転写ニップに挟み込まれた記録部材に該像担持体上のトナー像を転写する転写手段と、該転写ニップを経由した後の像担持体表面に付着しているトナーを除去する第1除去手段と、該第1除去手段によって除去されたトナー、及び該像形成手段で発生する使用済みトナーのうち、少なくとも何れか一方を受け入れて回収トナー収容部に搬送するためのトナー搬送管と、該揺動支持体に支持された状態で、該ニップ形成部材に付着しているトナーを除去する第2除去手段と、該第2除去手段のトナー収容部内のトナーを、該トナー収容部よりも下方にある該トナー搬送管に向けて導くための導管とを備える画像形成装置において、上記揺動支持体の揺動軸線上にトナー中継部を配設し、該トナー中継部に対して、上記トナー搬送管の一端部を接続するとともに、上記導管の下端部を接続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の画像形成装置において、上記揺動軸線を中心にした揺動軌道上をスライド移動するスライド部材を上記トナー中継部に設けるとともに、上記導管の下端部を該スライド部材に接続した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2の画像形成装置において、上記ニップ形成部材の表面上に転写されたトナー像を検知するトナー像検知手段と、所定のタイミングで、予め定められた作像性能検知用のトナー像を上記像担持体の表面に形成して上記ニップ形成部材の表面に転写した後、該表面上の作像性能検知用のトナー像を該トナー像検知手段によって検知した結果に基づいて、上記像形成手段の作像条件を調整する作像条件調整処理を実施する制御手段とを設けたことを特徴とするものである。

40

また、請求項4の発明は、請求項3の画像形成装置において、上記ニップ形成部材として、複数の張架部材に掛け回された状態で無端移動せしめられる無端状のニップ形成ベルトを用いた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4の画像形成装置において、潜像を担持する複数の潜像担持体と、それら潜像担持体にそれぞれ個別に対応し、互いに異なる色のトナーによっ

50

て潜像を現像する複数の現像手段と、それら潜像担持体の表面上で現像された互いに異なる色のトナーを、上記像担持体としての中間転写体に重ね合わせて転写する重ね合わせ転写手段と、複数の潜像担持体に個別に対応し、該中間転写体に対する中間転写工程を経た後の潜像担持体表面に残留する上記使用済みトナーを除去する複数の上記第1除去手段とを設け、それら第1除去手段を互いに水平座標の異なった位置に並べて配設し、且つ、それぞれの第1除去手段から落下してくるトナーをそれぞれ受け入れるように上記トナー搬送管を配設した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5の画像形成装置であって、上記揺動支持体の揺動に伴って、上記ニップ形成ベルトを、上記中間転写体に接離させるとともに、複数の上記潜像担持体のうち、黒色用の潜像担持体にも接離させ、且つ、記録部材を、該ニップ形成ベルトと黒色用の潜像担持体との当接による転写ニップに進入させた後に、該ニップ形成ベルトと該中間転写体との当接による転写ニップに進入させて、黒色用の潜像担持体上の黒トナー像については該中間転写体を介さずに記録部材に直接転写することを特徴とするものである。

10

また、請求項7の発明は、請求項6の画像形成装置において、黒色用の上記第1除去手段を、上記トナー搬送管に接続する代わりに、黒色用の現像手段に接続したことを特徴とするものである。

また、請求項8の発明は、請求項1乃至7の何れかの画像形成装置であって、平均円形度が0.92以上であるトナーを用いる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乃至8の何れかの画像形成装置であって、形状係数SF-1が100以上、180以下の範囲であり、且つ、形状係数SF-2が100以上、180以下であるトナーを用いることを特徴とするものである。

20

また、請求項10の発明は、請求項1乃至9の何れかの画像形成装置であって、体積平均粒径が3[μm]以上、5[μm]以下の範囲であり、且つ、該体積平均粒径を個数平均粒径で除算した値が1.05以上、1.40以下の範囲であるトナーを用いることを特徴とするものである。

また、請求項11の発明は、請求項1乃至10の何れかの画像形成装置であって、窒素原子を含む官能基を有するポリエステルプレポリマー、ポリエステル、着色剤及び離型促進剤を含有するトナー組成物を、水系媒体中で架橋反応と伸長反応とのうち少なくとも何れか一方の反応によって処理して得られたトナーを用いることを特徴とするものである。

30

【発明の効果】

【0011】

これらの発明においては、トナー中継部が位置している揺動軸線を中心にして、ニップ形成部材と、これの表面上のトナーを除去する第2除去手段とを揺動させるので、第2除去手段とトナー中継部との距離が、第2除去手段の揺動位置にかかわらず一定となる。このため、第2除去手段とトナー中継部とを繋ぐ導管として、伸縮しない直線形状のものを用いることが可能になる。このような導管は、蛇腹ホースのように螺旋状の凹部にトナーを堆積させたり、フレキシブルホースのように撓み箇所にとナーを堆積させてりすることがないため、それらに比べて、管内でのトナー塊の発生を抑えることができる。

【図面の簡単な説明】

40

【0012】

【図1】実施形態に係る複写機を示す概略構成図。

【図2】同複写機における2次転写ニップの周囲を示す拡大構成図。

【図3】同複写機におけるトナー回収機構を示す概略構成図。

【図4】同トナー回収機構における各種の管を示す模式図。

【図5】同複写機の2次転写ユニットの揺動や、反転再送ユニットの揺動を説明するための説明図。

【図6】同トナー回収機構におけるトナー中継器及び導管を示す斜視図。

【図7】トナー粒子の2次元平面に対する投影像の最大径MXLNGと平面積AREAとを説明する模式図。

50

【図 8】トナー粒子の 2 次元平面に対する投影像の周長 P E R I と平面積 A R E A とを説明する模式図。

【図 9】(a)、(b)、(c) はそれぞれトナーの形状を模式的に示す図。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 3 】

以下、本発明を適用した画像形成装置として、電子写真方式のカラー複写機（以下、単に複写機という）の実施形態について説明する。

図 1 は、実施形態に係る複写機を示す概略構成図である。同図において、複写機は、プリンタ部と、これに積載固定されたスキャナ 1 6 とを備えている。スキャナ 1 6 は、周知の技術によって原稿の画像を読み取るものである。

10

【 0 0 1 4 】

プリンタ部は、イエロー、シアン、マゼンタ、黒（以下、Y、C、M、Kと記す）のトナー像を形成するための 4 つの画像形成ユニット 1 2 Y、C、M、K を有している。また、ベルトループ内側に配設された駆動ローラ 1 7、従動ローラ 1 8、テンションローラ 1 9、2 0、3 つの 1 次転写ローラ 2 1 Y、C、M、K によって水平方向に延在する姿勢で張架された中間転写ベルト 6 も有している。像担持体としての中間転写ベルト 6 は、駆動ローラ 1 7 の回転駆動によって図中反時計回り方向に無端移動せしめられる。

【 0 0 1 5 】

4 つの画像形成ユニット 1 2 Y、C、M、K は、中間転写ベルト 6 の張架面に沿って並ぶように配設されている。そして、ドラム状の感光体 1 Y、C、M、K と、帯電装置 2 Y、C、M、K と、現像装置 3 Y、C、M、K と、ドラムクリーニング装置 4 Y、C、M、K とを 1 つのユニットとして共通の保持体で保持した状態で、プリンタ部の筐体に対してそれらが一体的に着脱されるようになっている。帯電装置 2 Y、C、M、K は、図示しない駆動手段によって回転駆動される感光体 1 Y、C、M、K の周面を、暗の中に、トナーの帯電極性とは逆極性に一様帯電せしめるものである。

20

【 0 0 1 6 】

画像形成ユニット 1 2 Y、C、M、K の下方には、光書込ユニット 5 が配設されている。スキャナ 1 6 や、図示しない外部のパーソナルコンピュータから送られてくるカラー画像情報は、図示しない画像処理部で Y、C、M、K の情報に分解された後、プリンタ部内で処理される。光書込ユニット 5 は、Y、C、M、K の色分解画像情報に基づいて、周知の技術によって図示しない Y、C、M、K 用の光源を駆動して、Y、C、M、K 用の書込光を生成する。そして、帯電装置 2 Y、C、M、K によって一様帯電せしめられた感光体 1 Y、C、M、K の周面を、Y、C、M、K 用の書込光で走査する。これにより、感光体 1 Y、C、M、K の周面には、Y、C、M、K 用の静電潜像が形成される。書込光の光源としては、レーザーダイオードや L E D などを例示することができる。

30

【 0 0 1 7 】

感光体 1 Y、C、M、K の周面に形成された静電潜像は、周知の 2 成分現像方式を採用した現像装置 3 Y、C、M、K によって現像されて Y、C、M、K トナー像となる。現像装置 3 Y、C、M、K には、それぞれ、その内部に収容される Y、C、M、K 現像剤のトナー濃度を検知する図示しない Y、C、M、K トナー濃度センサが搭載されている。Y、C、M、K トナー濃度センサにより、Y、C、M、K 現像剤のトナー濃度低下が検知されると、Y、C、M、K トナー補給装置 3 3 Y、C、M、K が所定時間作動して、Y、C、M、K トナー収容器内の補給用 Y、C、M、K トナーを、現像装置 3 Y、C、M、K 内に補給する。これにより、現像装置 3 Y、C、M、K 内の Y、C、M、K 現像剤のトナー濃度が所定の範囲内に維持される。なお、現像装置 3 Y、C、M、K として、周知の 1 成分現像装置を採用したものを用いてもよい。

40

【 0 0 1 8 】

4 つの感光体のうち、Y、C、M 用の感光体 1 Y、C、M は、中間転写ベルト 6 に当接して Y、C、M 用の 1 次転写ニップを形成している。また、中間転写ベルト 6 のループ内側には、ベルトを Y、C、M 用の感光体 1 Y、C、M に向けて押圧する 1 次転写ローラ 2

50

1 Y, C, M が配設されている。1 次転写ローラ 2 1 Y, C, M には、それぞれ 1 次転写バイアスが印加されており、これにより、Y, C, M 用の 1 次転写ニップ内に転写電界が形成される。感光体 1 Y, C, M の周面に形成された Y, C, M トナー像は、転写電界やニップ圧の作用によって Y, C, M 用の 1 次転写ニップで中間転写ベルト 6 のおもて面に重ね合わせて転写される。これにより、中間転写ベルト 6 のおもて面には、3 色重ね合わせトナー像が形成される。

【0019】

中間転写ベルト 6 の図中右側方には、2 次転写ユニット 2 6 が配設されている。この 2 次転写ユニット 2 6 は、無端状の紙搬送ベルト 8 と、2 次転写クリーニング装置 1 5 とを有している。紙搬送ベルト 8 は、駆動ローラ 2 5、テンションローラ 2 7、2 次転写ローラ 2 8、及び K 用の 1 次転写ローラ 2 1 K によって縦長の姿勢で張架されながら、駆動ローラ 2 5 の回転駆動によって図中時計回り方向に無端移動せしめられる。そして、自らの 2 次転写ローラ 2 8 に対する掛け回し箇所を、中間転写ベルト 6 における駆動ローラ 1 7 に対する駆け回り箇所に対接させて 2 次転写ニップを形成している。また、自らの K 用の 1 次転写ローラ 2 1 K に対する掛け回し箇所を K 用の感光体 1 K に当接させて、K 用の 1 次転写ニップも形成している。

【0020】

プリンタ部の筐体の下部には、第 1 給紙カセット 2 2 と第 2 給紙カセット 2 3 とが鉛直方向に重なるように配設されている。これら給紙カセットは、内部に収容している記録紙 P を紙搬送路に送り出す。送り出された記録紙 P は、プリンタ部内を鉛直方向に沿って延びる紙搬送路内に配設されたレジストローラ対 2 4 に突き当たってスキューが補正された後、レジストローラ対 2 4 のローラ間に挟み込まれる。そして、レジストローラ対 2 4 により、所定のタイミングで更に上方に向けて送り出される。

【0021】

レジストローラ対 2 4 から送り出された記録紙 P は、紙搬送路内に形成された、上述の K 用の 1 次転写ニップと 2 次転写ニップとを順次通過する。そして、K 用の 1 次転写ニップを通過する際に、感光体 1 K の周面上の K トナー像が 1 次転写せしめられる。更に、その後、2 次転写ニップを通過する際に、K トナー像の上に対して、中間転写ベルト 6 上の 3 色重ね合わせトナー像が一括 2 次転写される。これにより、記録紙 P の表面には、フルカラー画像が形成される。

【0022】

Y, C, M, K 用の 1 次転写ニップを通過した後の感光体 1 Y, C, M, K の表面に付着している転写残トナーは、ドラムクリーニング装置 4 Y, C, M, K によって除去される。なお、Y, M, C, K 用のドラムクリーニング装置 4 Y, C, M, K として、クリーニングブレードによってトナーを掻き取る方式のものを示したが、ファークラシローラ、磁気ブラシクリーニング方式などのものをを用いてもよい。

【0023】

2 次転写ニップの上方には、加熱ローラと加圧ローラとの当接によって定着ニップを形成している定着装置 1 0 が配設されている。2 次転写ニップを通過した記録紙 P は、定着装置 1 0 内の定着ニップに送られて、フルカラー画像の定着処理が施される。この後、図示しない切替爪による経路切替位置にさしかかる。切替爪が経路として排紙路 R 1 を選択している場合には、記録紙 P は排紙ローラ対 3 0 を経由して、プリンタ部筐体の上面に設けられた排紙トレイ 3 1 にフェイスダウンの状態で排出されてスタックされる。一方、切替爪が経路として反転用経路 R 2 を選択している場合には、記録紙 P は反転再送ユニット 3 5 に送られる。この反転再送ユニット 3 5 は、切替爪から送られてくる記録紙 P を受け入れると、それをスイッチバックさせた後に、鉛直方向上側から下側に向けて延びる再送路内で搬送して、上下反転させた状態の記録紙 P を再びレジストローラ対 2 4 に送り込む。そして、送り込まれた記録紙 P は、K 用の 1 次転写ニップと 2 次転写ニップとを順次通過する過程で、その裏面にもフルカラー画像が転写された後、定着装置 1 0 内でフルカラー画像が裏面に定着せしめられる。その後、切替爪と排紙ローラ対 3 0 とを経由して、排

紙トレイ 31 上にスタックされる。

【0024】

中間転写ベルト 6 における従動ローラ 18 に対する掛け回し箇所には、第 1 除去手段としての第 1 ベルトクリーニング装置 7 が当接している。そして、2 次転写ニップを通過した後の中間転写ベルト 6 の表面に付着している転写残トナーを除去する。この第 1 ベルトクリーニング装置 7 もブレードクリーニング方式のものに限定されず、様々な方式のものを採用することが可能である。

【0025】

紙搬送ベルト 8 における駆動ローラ 25 に対する掛け回し箇所には、第 2 除去手段としての第 2 ベルトクリーニング装置 15 が当接している。そして、2 次転写ニップを通過した後の紙搬送ベルト 8 の表面に付着している転写残トナーを除去する。この第 2 ベルトクリーニング装置 15 もクリーニングブレード 9 によるクリーニング方式のものに限定されず、様々な方式のものを採用することが可能である。

【0026】

本複写機において、モノクロ画像を形成するモノクロモードでは、スキャナ 16 や外部のパーソナルコンピュータから送られてくるモノクロの画像データに基づいて、光書込ユニット 5 によって K 用の感光体 1 K が光走査され、これによって形成された K 用の静電潜像が K 用の現像装置 3 K によって K トナー像に現像される。この K トナー像は、K 用の 1 次転写ニップで記録紙 P 上に直接転写された後、定着装置 10 で記録紙 P に定着される。

【0027】

モノクロモードにおいては、図 2 に示すように、紙搬送ベルト 8 のループ内の 2 次転写ローラ 28 を中間転写ベルト 6 から遠ざける方向に移動させて、紙搬送ベルト 8 を中間転写ベルト 6 から離間させる。そして、Y, C, M 用の画像形成ユニット 12 Y, C, M と、中間転写ベルト 6 とを停止させた状態で、モノクロ画像を形成することで、それらの無駄な駆動による消耗を回避している。

【0028】

また、モノクロモードにおいては、重ね合わせ 1 次転写の完了を待つことなく、レジストローラ対 34 から K 用の 1 次転写ニップに迅速に記録紙 P を送り込むことが可能なので、高速プリントを実現することができる。

【0029】

中間転写ベルト 6 よりも周長の短い紙搬送ベルト 8 側が接離し、中間転写ベルト 6 は据え置き可能（紙搬送ベルト 8 と連動しない）となるため、中間転写ベルト 6 の張力変動がない。色合わせ数の多い中間転写ベルト 6 を紙搬送ベルト 8 に対して接離する構成とすることもできるが、この場合、色合わせのための位置精度を経時的に低下させるおそれが出てくる。これに対し、中間転写ベルト 6 を Y, C, M 用の感光体 1 Y, C, M に接触させたままで良いので、中間転写ベルト 6 のローラ間の位置決め精度を高くして、ベルト寄りに対する余裕度を向上させることができる。更には、ベルト走行が安定化することにより、フルカラー時の色ズレに対しても余裕度を向上させることができる。

【0030】

なお、従来、モノクロモード実行時に中間転写ベルト 6 を Y, C, M 用の感光体 1 Y, C, M から離間させる構成も知られている。この方式では中間転写ベルト 6 を変位させる必要があるため、ベルト張力の変動の問題は避けられない。

【0031】

中間転写ベルト 6 を支持する駆動ローラ 17 を図示しない手段によって変位させ、中間転写ベルト 6 を紙搬送ベルト 8 に対して接離させる構成としてもよい。この場合、記録紙 P の搬送姿勢を変化させることがないので、紙搬送ベルト 8 と定着装置 10 との間における記録紙 P の挙動を安定化させることができる。このため、定着装置 10 から排出された後の記録紙 P にシワや画像の乱れが発生するのを抑制することができる。

【0032】

Y, C, M 用の感光体 1 Y, C, M に対しては、自らの色とは異なる色のトナーが中間

10

20

30

40

50

転写ベルト 6 から逆転写することがある。例えば、C 用の感光体 1 C には、中間転写ベルト 6 の表面上に既に 1 次転写されている Y トナー像が接触して、Y トナーが逆転写することがある。また、M 用の感光体 1 M には、中間転写ベルト 6 の表面上に既に 1 次転写されている Y トナー像や C トナー像が接触して、Y トナーや C トナーが逆転写することがある。また、Y 用の感光体 1 Y には、ベルトクリーニング装置 7 によってもベルト表面から除去し切れなかった C トナーや M トナーが逆転写することがある。このような逆転写が起るため、ドラムクリーニング装置 4 Y, C, M 内に回収されたトナーは混色した状態となり、リサイクルが困難である。また、中間転写ベルト 6 からベルトクリーニング装置 7 内に回収されたトナーも、混色した状態になっており、リサイクルが困難である。そこで、ドラムクリーニング装置 4 Y, C, M によって回収されたトナーや、ベルトクリーニング装置 7 によって回収されたトナーについては、廃トナー容器に集めるようになっている。

10

【 0 0 3 3 】

図 3 は、本複写機におけるトナー回収機構を示す概略構成図である。プリンタ部の筐体内には、水平方向（同図では左右方向）に延在するトナー搬送管 1 0 2 が配設されている。筐体内において、このトナー搬送管 1 0 2 よりも下方には、大容量の廃トナー容器 1 0 1 が配設されており、鉛直方向に延びる廃棄用導管 1 0 3 によってトナー搬送管 1 0 2 に接続されている。

【 0 0 3 4 】

トナー搬送管 1 0 2 よりも鉛直方向の上側では、ベルトクリーニング装置 7 や、Y, C, M 用のドラムクリーニング装置 4 Y, C, M が水平方向に並んでいる。ベルトクリーニング装置 7 は、中間転写ベルト 6 から掻き取ったトナーを、内部の排出スクリュウにより、ベルトクリーニング装置 7 の筐体における図紙面に直交する方向の手前側端部に向けて搬送する。その手前側端部には、ベルト廃トナー導管 1 0 4 の上端部が接続されている。そして、このベルト廃トナー導管 1 0 4 の下端は、トナー搬送管 1 0 2 に接続されている。ベルトクリーニング装置 7 内の回収トナーは、ベルト廃トナー導管 1 0 4 内に落とし込まれて、トナー搬送管 1 0 2 内に重力落下する。

20

【 0 0 3 5 】

Y, C, M 用のドラムクリーニング装置 4 Y, C, M は、感光体 1 Y, C, M の周面から掻き取ったトナーを、内部の排出スクリュウにより、クリーニング装置の筐体における図紙面に直交する方向の手前側端部に向けて搬送する。その手前側端部には、Y, C, M 用のドラム廃トナー導管 1 0 5 Y, C, M の上端部が接続されている。そして、Y, C, M 用のドラム廃トナー導管 1 0 5 Y, C, M の下端は、トナー搬送管 1 0 2 に接続されている。ドラムクリーニング装置 4 Y, C, M, K 内の回収トナーは、ドラム廃トナー導管 1 0 5 Y, C, M, K 内に落とし込まれて、トナー搬送管 1 0 2 内に重力落下する。

30

【 0 0 3 6 】

トナー搬送管 1 0 2 内では、図 4 に示すように、内部のスクリュウ部材 1 0 2 a が回転駆動することで、回収トナーを廃棄用導管 1 0 3 に向けて搬送する。この廃棄用導管 1 0 3 は、トナー搬送管 1 0 2 の長手方向の全領域のうち、ベルト廃トナー導管 1 0 4 との接続部よりも図中右側で、且つ、Y, M, C 用のドラム廃トナー導管 1 0 5 Y, M, C との接続部よりも図中左側の領域に接続されている。このため、トナー搬送管 1 0 2 内において、廃棄用導管 1 0 3 よりも図中左側では、トナーを図中左側から右側に向けて搬送する必要があるのに対し、廃棄用導管 1 0 3 よりも図中右側では、その逆方向にトナーを搬送する必要がある。スクリュウ部材 1 0 2 a のスクリュウ羽根の傾斜を、廃棄用導管 1 0 3 よりも左側の領域と右側の領域とで逆にすることで、そのような逆方向の搬送を可能にしている。

40

【 0 0 3 7 】

K 用の感光体 1 K については、中間転写ベルト 6 に対して非接触に配設しているので、K 用の感光体 1 K に対して、中間転写ベルト 6 を介して Y, C, M トナーを付着させてしまうことはない。よって、K 用のドラムクリーニング装置 4 K によって回収されるトナーは混色のない K トナーだけとなる。そこで、本複写機においては、K 用のドラムクリーニ

50

ング装置 4 K によって回収トナーについては、廃トナー容器 1 0 1 に送らずに、K 用の現像装置 3 K に送ってリサイクルするようになっている。

【 0 0 3 8 】

本複写機は、C P U (Central Processing Unit)、R A M (Random Access Memory)、R O M (Read Only Memory) などからなる制御部により、全体の機器の制御を行っている。この制御部は、光書込ユニット 5 や各色の画像形成ユニット (1 2 Y, M, C, K) などの作像条件を調整するための作像条件調整処理を、所定時間経過毎などの所定のタイミングで実施するようになっている。そして、この作像条件調整処理において、後述するプロセスコントロール処理と、位置ずれ補正処理とを行う。これらの処理では、画像濃度検知用の階調パターン像や、色ずれ検知用の複数のトナー像からなるパッチパターン像をニップ形成部材としての紙搬送ベルト 8 の表面に形成する。

10

【 0 0 3 9 】

より詳しくは、作像条件調整処理におけるプロセスコントロール処理では、中間転写ベルト 6 に画像濃度検知用の階調パターン像として、Y, C, M 用のものを互いに重ねないように形成して、紙搬送ベルト 8 に転写する。また、K 用の画像形成ユニットにより、K 用の感光体 1 K 上に形成した画像濃度検知用の階調パターン像 (K) を、紙搬送ベルト 8 に直接転写する。これら階調パターン像は、予め定められた画素パターンからなる複数の Y, M, C, K 基準トナー像からなっている。そして、それぞれ複数の Y, M, C, K 基準トナー像は、互いに異なるトナー付着量 (画像濃度) になるように形成される。

【 0 0 4 0 】

20

例えば、K 階調パターン像 S K を例にすると、これは、段階的にトナー付着量が徐々に増えていく Y 基準トナー像 S K 1、S K 2、S K 3・・・という複数個の K 基準トナー像から構成されている。これら K 基準トナー像は、紙搬送ベルト 8 の進行方向に所定の間隔をおいて並ぶように形成される。そして、これら K 基準トナー像に対する単位面積あたりのトナー付着量が、紙搬送ベルト 8 に対して所定の距離をおいて対向する図示しない像検知手段としての反射型フォトセンサによって検知される。この検知結果は、制御部に送られる。同様に、紙搬送ベルト 8 上に形成された Y, C, M 階調パターン像における個々の Y, C, M 基準トナー像に対するトナー付着量が検知される。

【 0 0 4 1 】

制御部は、R A M に記憶した反射型フォトセンサからの出力値と、R O M 2 0 2 内に格納しているデータテーブルとに基づいて、それぞれの出力値を単位面積当りのトナー付着量に換算し、トナー付着量データとして R A M 2 0 3 に格納する。そして、R A M 内に記憶しているセンサ出力値とトナー付着量データとの組合せのうち、各色毎に、電位データとトナー付着量データとの関係 (現像特性) が直線となる領域のものを選択し、これらのデータの平滑化処理を行う。そして、その平滑化処理後の電位データ及びトナー付着量データに対して最小自乗法を適用することによって現像特性の直線近似を各色毎に行う。更に、各現像装置の現像特性の直線方程式 $y = ax + b$ を各色毎に求めた後、この直線方程式における傾き a に基づいて各色の作像条件を調整する。作像条件を調整する方法としては、特開平 9 - 2 1 1 9 1 1 号公報に記載されているように、感光体一様帯電電位や現像バイアスを調整する方法が挙げられる。また、2 成分現像方式を採用した場合には、2 成分現像剤のトナー濃度の制御目標値を調整してもよい。

30

40

【 0 0 4 2 】

また、作像条件調整処理における位置ずれ補正処理では、紙搬送ベルト 8 における幅方向の両端付近に、それぞれ位置ずれ検知用のパッチパターンを形成する。両端付近にそれぞれ形成されるパッチパターンは、それぞれベルト進行方向に所定の間隔で並ぶ 4 つの Y, M, C, K 基準トナー像 S y、S m、S c、S k からなり、同色の基準トナー像がそれぞれベルト幅方向に並ぶように形成される。制御部は、これら Y, M, C, K 基準トナー像 S y、S m、S c、S k を反射型フォトセンサで検知するタイミングに基づいて、各感光体に対する光書込開始タイミングや光学系を調整して、各色トナー像の相対的な位置ずれを抑える。

50

【 0 0 4 3 】

以上のような作像条件調整処理により、複数のトナー像を紙搬送ベルト 8 上に形成することになるが、これらについては、反射型フォトセンサで検知した後に、2 次転写クリーニング装置 1 5 によってベルト表面から除去するようになっている。

【 0 0 4 4 】

図 5 は、2 次転写ユニット 2 6 の揺動や、反転再送ユニット 3 5 の揺動を説明するための説明図である。筐体内の紙搬送路で記録紙のジャムが発生した場合、図示のように、揺動軸 2 0 1 を中心にして反転再送ユニット 3 5 を図中反時計回り方向に少しだけ回転させる。すると、筐体内の 2 次転写ユニット 2 6 が露出する。この状態で、揺動軸を中心にして 2 次転写ユニット 2 6 を図中図中反時計回り方向に少しだけ回転させると、紙搬送ベルト 8 が中間転写ベルト 6 や K 用の感光体 1 K から離間して、紙搬送路が大きく露出する。このように紙搬送路を大きく露出させることで、ジャム紙を容易に除去することができる。

10

【 0 0 4 5 】

2 次転写ユニット 2 6 は、揺動軸を中心にして揺動する揺動支持体に、紙搬送ベルト 8 や 2 次転写クリーニング装置 1 5 を支持しており、それらを一体的に揺動させる。上述したように、作像条件調整処理では、紙搬送ベルト 8 の表面に多くのトナー像を形成するので、2 次転写クリーニング装置 1 5 内には多量のトナーが回収される。それらを十分に受け入れられるように、2 次転写クリーニング装置 1 5 のトナー収容部を大容量のものとすると、反転再送装置 3 5 を図示の配設位置よりももっと右側に移動させてトナー収容部の受入スペースを確保する必要があるため、装置を大型化してしまう。

20

【 0 0 4 6 】

そこで、本複写機においては、2 次転写クリーニング装置 1 5 のトナー収容部内のトナーをトナー搬送管 1 0 2 に導いて、廃トナー容器 1 0 1 へ搬送するようになっている。これにより、2 次転写クリーニング装置 1 5 のトナー収容部や、複写機筐体を大型化させることなく、紙搬送ベルト 8 の表面から多量のトナーを回収しても、ユーザーに対してトナー廃棄作業を頻繁に強いることがなくなる。

【 0 0 4 7 】

次に、本複写機の特徴的な構成について説明する。

図 5 において、2 次転写ユニット 2 6 は揺動軸を中心にして、その揺動軸よりも鉛直方向の上方の位置にて揺動するようになっている。つまり、2 次転写ユニット 2 6 は、その揺動位置にかかわらず、揺動軸よりも鉛直方向の上側に位置する。

30

【 0 0 4 8 】

2 次転写ユニット 2 6 を揺動可能に支持している揺動軸の図紙面に直交する方向における手前側の端面には、トナー中継器 1 0 6 が固定されている。筐体内のトナー搬送管 1 0 2 における図中右側の端部は、このトナー中継器 1 0 6 における図中左側面に接続されている。また、2 次転写クリーニング装置 1 5 のトナー収容部には、トナーを落とし込むための導管 1 0 7 の上端部が接続されており、この導管 1 0 7 の下端部はトナー中継器 1 0 6 のスライド係合部に接続されている。

【 0 0 4 9 】

図 6 は、トナー中継器 1 0 6 及び導管 1 0 7 を示す斜視図である。導管 1 0 7 は、図示しない 2 次転写ユニット (2 6) が揺動すると、その下端部を常にトナー中継器 1 0 6 の側に向けた姿勢で、トナー中継器 1 0 6 を中心にして揺動する。トナー中継器 1 0 6 においては、図示しない 2 次転写ユニットの揺動軸線を中心にした揺動軌道上でスライド移動するスライド部 1 0 6 b が貯留器本体 1 0 6 a に係合している。そして、導管 1 0 7 の下端部は、そのスライド部 1 0 6 b に接続されている。導管 1 0 7 が 2 次転写ユニットの揺動に追従して揺動すると、それに追従してスライド部 1 0 6 b がスライド移動することで、導管 1 0 7 の揺動を許容することができる。

40

【 0 0 5 0 】

かかる構成においては、トナー中継器 1 0 6 が位置している揺動軸線を中心にして、紙

50

搬送ベルト 8 と 2 次転写クリーニング装置 15 とを揺動させるので、2 次転写クリーニング装置 15 とトナー中継器 106 との距離が、揺動位置にかかわらず一定となる。このため、2 次転写クリーニング装置 15 とトナー中継器 106 とを繋ぐ導管 107 として、図示のように伸縮しない直線形状のものをを用いることが可能になる。このような導管 107 は、蛇腹ホースのように螺旋状の凹部にトナーを堆積させたり、フレキシブルホースのように撓み箇所にとナーを堆積させてりすることがないため、それらに比べて、管内でのトナー塊の発生を抑えることができる。

【0051】

次に、実施形態に係る複写機に用いられるトナーについて述べる。

トナーは、少なくとも結着樹脂、着色剤によって構成され、摩擦を低減する潤滑剤がトナー表面に外添されるが、その他に、トナーの帯電性を制御する荷電制御剤、定着装置に対する離型性を向上させる離型剤等を含出し、流動性を付与する外添剤を有してもよい。

【0052】

結着樹脂としては、エステル樹脂、ビニル系樹脂、アミド樹脂、エポキシ樹脂、シリコン樹脂等からなり、特にビニル系樹脂が好ましく、具体的にはポリスチレン、ポリP-クロルスチレン、ポリビニルトルエン等のスチレン及びその置換体の単独重合体、スチレン-アクリル酸メチル共重合体、スチレン-アクリル酸エチル共重合体、スチレン-アクリル酸ブチル共重合体、スチレン-アクリル酸オクチル共重合体、スチレン-メタアクリル酸メチル共重合体、スチレン-メタアクリル酸エチル共重合体、スチレン-メタアクリル酸ブチル共重合体、スチレン-アクリロニトリル共重合体、スチレン-ビニルメチルエーテル共重合体、スチレン-ブタジエン共重合体、スチレン-メタアクリル酸メチル-アクリル酸ブチル共重合体等を用いることができる。

【0053】

着色剤としては、染料及び顔料が全て使用でき、例えば、カーボンブラック、ニグロシン染料、鉄黒、ナフトールイエローS、ハンザイエロー(10G、5G、G)、カドミウムイエロー、黄色酸化鉄、黄土、黄鉛、チタン黄、ポリアゾイエロー、ベンガラ、鉛丹、鉛朱、カドミウムレッド、カドミウムマーキュリレッド、アンチモン朱、パーマネントレッド4R、パラレッド、ファイセーレッド、パラクロルオルトニトロアニリンレッド、リソールファストスカーレットG、ブリリアントファストスカーレット、ブリリアントカーミンBS、パーマネントレッド(F2R、F4R、FRL、FRL、F4RH)、ファストスカーレットVD、ベルカンファストルピンB、ブリリアントスカーレットG、リソールルピンGX、パーマネントレッドF5R、ブリリアントカーミン6B、ボグメントスカーレット3B、チオインジゴレッドB、チオインジゴマルーン、オイルレッド、キナクリドンレッド、ピラゾロンレッド、ポリアゾレッド、クロームバーミリオン、ベンジジンオレンジ、ペリノンオレンジ、オイルオレンジ、コバルトブルー、セルリアンブルー、アルカリブルーレーキ、ピーコックブルーレーキ、ビクトリアブルーレーキ、無金属フタロシアニンブルー、フタロシアニンブルー、インジゴ、群青、紺青、アントラキノンブルー、ファストバイオレットB、メチルバイオレットレーキ、コバルト紫、マンガン紫、ジオキサニバイオレット、アントラキノンバイオレット、クロムグリーン、ジンクグリーン、ピグメントグリーンB、ナフトールグリーンB、グリーンゴールド、酸化チタン、亜鉛華、リトボン及びそれらの混合物が使用できる。着色剤の含有量はトナーに対して通常1~15%、好ましくは3~10%である。

【0054】

荷電制御剤としては、例えば、サリチル酸化合物、ニグロシン系染料、4級アンモニウム塩化合物、アルキルピリジニウム化合物等を用いることができる。含有量はトナーに対して通常0.1~5%、好ましくは1~3%である。

【0055】

離型剤としては、例えば、低分子量ポリエチレン、低分子量ポリプロピレン、低分子量ポリエチレン-ポリプロピレン共重合体等のポリオレフィンワックス、脂肪酸低級アルコールエステル、脂肪酸高級アルコールエステル、脂肪酸多価アルコールエステル等のエス

10

20

30

40

50

テル系ワックス、アミド系ワックス等を用いることができる。含有量はトナーに対して通常 0.5 ~ 10 %、好ましくは 1 ~ 5 % である。

【0056】

トナーとしては、円形度が 0.92 以上であるものを用いている。円形度は、「(粒子投影面積と同じ面積の円の周囲長 / 粒子投影像の周囲長) × 100 %」という式で求められる。トナーが真球に近いほど、円形度が 100 [%] に近い値となる。この円形度については、乾式粉碎で製造されるトナーでは、熱的又は機械的に球形化処理することでより高めることができる。熱的には、例えば、アトマイザーなどに熱気流とともにトナー母体粒子を噴霧することで球形化処理を行うことができる。また、機械的にはボールミル等の混合機に比重の軽いガラス等の混合媒体とともに投入して攪拌することで、球形化処理

10

【0057】

円形度が 0.92 以上であるトナーを使用すると、クリーニングブレード等のクリーニング部材の当接によるトナーの掻き取り除去が困難になる。トナーが除去処理対象となる感光体やベルトの表面上で良好に転がることに起因する。クリーニングブレードをかなりの圧力で除去処理対象に当接させれば、除去性のある程度向上させることはできるが、感光体やベルトのスムーズな表面移動を妨げてバンディング画像を発生させ易くなる。

20

【0058】

そこで、感光体やベルトなどの除去処理対象に対し、ステアリン酸亜鉛などの潤滑剤を塗布する塗布手段を設けるとよい。このようにすると、トナーと除去処理対象表面との摩擦抵抗を潤滑剤によって低減して、クリーニング部材によるクリーニング性を向上させ、且つ、転写性も良好にして転写残トナーを低減することが可能になる。更には、ある程度強い圧力でクリーニング部材を除去処理対象に当接させても、バンディング画像を発生させ難くすることもできる。

【0059】

トナーには、流動性付与剤を添加してもよい。流動性付与剤としては、シリカ、チタニア、アルミナ、マグネシア、ジルコニア、フェライト、マグネタイト等の金属酸化物の微粒子及びそれら微粒子をシランカップリング剤、チタネートカップリング剤、ジルコアルミネートで処理した金属酸化物微粒子である。カップリング剤で疎水化処理されたシリカ、チタニアが好ましい。シリカの 1 次粒子径が小さいことで、流動性を付与する効果大きい。また、チタニアはトナー帯電量を制御することができる。これらを組み合わせて添加することがさらに好ましい。

30

【0060】

トナーに外添する潤滑剤の添加量については、0.1 ~ 2.0 [%] の範囲に調整することが好ましい。潤滑剤の添加量が 0.1 [%] 未満になると、感光体に対する潤滑剤の供給量が不足して感光体の摩擦係数を低下させるのが困難になる。また、添加量が 2.0 [%] を越えると、感光体から帯電ローラなどの帯電部材に対する潤滑剤の転移量が過剰

40

【0061】

トナーの体積平均粒径 D_v が小さくなるほど、細線再現性が向上する。このため、トナーとしては、8 [μm] 以下のものを用いるようになっている(取り扱い説明書などで指定)。しかし、粒径が小さくなると現像性、クリーニング性が低下するために、3 [μm] 以上のものを用いるようになっている。なお、体積平均粒径 D_v が 3 μm [未満] になると、逆帯電性トナーが多くなり地かぶり等の異常画像を形成するため好ましくない。本複写機では、上記トレードオフを考慮して 3 ~ 5 μm の体積平均粒径のトナーを用いるようになっている。

【0062】

50

体積平均粒径 D_v と数平均粒径 D_n との比 (D_v / D_n) で表される粒径分布は、1.05 ~ 1.40 の範囲であることが好ましい。粒径分布をシャープにすることで、トナー帯電量分布が均一にすることができる。 D_v / D_n が 1.40 を超えると、トナーの帯電量分布も広く、逆帯電トナー T1 が多くなるために高品位な画像を得るのが困難になる。 D_v / D_n が 1.05 未満では、製造が困難であり、実用的ではない。そこで、本複写機では、粒径分布が 1.05 ~ 1.40 の範囲であるトナーを用いるようになっている。トナーの粒径については、次のようにして測定する。即ち、コールターカウンターマルチサイザー（コールター社製）に、測定対象となるトナーの粒径に対応した測定用穴のアーチャーをセットし、50000 個のトナー粒子の粒径の平均を測定する。

【0063】

10

また、トナーとしては、形状係数 $SF - 1$ が 100 以上 180 以下の範囲にあり、形状係数 $SF - 2$ が 100 以上 180 以下の範囲にあるものを用いることが好ましい。図 7 は、トナー粒子の 2 次元平面に対する投影像の最大径 $MXLNG$ と平面積 $AREA$ とを説明する模式図である。形状係数 $SF - 1$ は、トナー形状の丸さの割合を示すものであり、「 $SF - 1 = \{ (MXLNG)^2 / AREA \} \times (100\pi) / 4$ 」という式で求められる。トナー粒子の 2 次元平面に対する投影像の最大径 $MXLNG$ の二乗を平面積 $AREA$ で除して、 $100\pi / 4$ を乗じた値である。 $SF - 1$ の値が 100 の場合トナーの形状は真球となり、 $SF - 1$ の値が大きくなるほど不定形になる。

【0064】

20

図 8 は、トナー粒子の 2 次元平面に対する投影像の周長 $PERI$ と平面積 $AREA$ とを説明する模式図である。形状係数 $SF - 2$ は、トナー粒子の形状の凹凸の割合を示すものであり、「 $SF - 2 = \{ (PERI)^2 / AREA \} \times 100 / (4\pi)$ 」という式で求められる。トナー粒子を 2 次元平面に投影してできる図形の周長 $PERI$ の二乗を図形面積 $AREA$ で除して、 $100\pi / 4$ を乗じた値である。 $SF - 2$ の値が 100 の場合トナー表面に凹凸が存在しなくなり、 $SF - 2$ の値が大きくなるほどトナー表面の凹凸が顕著になる。

【0065】

形状係数の測定は、具体的には、トナーの中から 100 個のトナー粒子を無作為に選出してその写真を走査型電子顕微鏡（S-800：日立製作所製）で撮影し、その撮影像を画像解析装置（LUSEX3：ニレコ社製）に導入し、個々のトナー粒子の形状係数を解析した後、それらの平均値を最終的な形状係数とした。トナーの形状が球形に近くなると、トナーとトナーあるいはトナーと感光体との接触状態が点接触になるために、トナー同士

30

の吸着力は弱くなり従って流動性が高くなり、また、トナーと感光体との吸着力も弱くなって、転写率は高くなる。形状係数 $SF - 1$ 、 $SF - 2$ のいずれかが 180 を超えると、転写率が低下するため好ましくない。

【0066】

トナーの形状は略球形状であり、以下の形状規定によって表すことができる。即ち、図 9 (a)、(b)、(c) に示すように、略球形状のトナーを長軸 r_1 、短軸 r_2 、厚さ r_3 （但し、 $r_1 \geq r_2 \geq r_3$ とする。）で規定する。そして、トナーは、長軸と短軸との比 (r_2 / r_1)（図 9 (b) 参照）が 0.5 ~ 1.0 で、厚さと短軸との比 (r_3 / r_2)（図 9 (c) 参照）が 0.7 ~ 1.0 の範囲にあることが好ましい。長軸と短軸との比 (r_2 / r_1) が 0.5 未満では、真球形状から離れるためにドット再現性及び転写効率が劣り、高品位な画質が得られなくなる。また、厚さと短軸との比 (r_3 / r_2) が 0.7 未満では、扁平形状に近くなり、球形トナーのような高転写率は得られなくなる。特に、厚さと短軸との比 (r_3 / r_2) が 1.0 では、長軸を回転軸とする回転体となり、トナーの流動性を向上させることができる。なお、 r_1 、 r_2 、 r_3 は、走査型電子顕微鏡（SEM）で、視野の角度を変えて写真を撮り、観察しながら測定した。

40

【0067】

トナーの形状は、製造方法により制御することができる。例えば、乾式粉碎法によるトナーは、トナー表面も凸凹で、トナー形状が一定しない不定形になっている。この乾式粉

50

碎法トナーであっても、機械的又は熱的处理を加えることで真球に近いトナーにすることができる。懸濁重合法、乳化重合法により液滴を形成してトナーを製造する方法によるトナーは、表面が滑らかで、真球形に近い形状になることが多い。また、溶媒中の反応途中で攪拌して剪断力を加えることで楕円にすることができる。

【0068】

また、略球形の形状のトナーとしては、窒素原子を含む官能基を有するポリエステルブレポリマー、ポリエステル、着色剤、離型剤を含むトナー組成物を水系媒体中で樹脂微粒子の存在下で架橋及び/又は伸長反応させるものを用いることが好ましい。

【0069】

以下に、トナーの構成材料及び好適な製造方法について説明する。

構成材料の1つであるポリエステルは、多価アルコール化合物と多価カルボン酸化合物との重縮合反応によって得られる。

【0070】

多価アルコール化合物(PO)としては、2価アルコール(DIO)および3価以上の多価アルコール(TO)が挙げられ、(DIO)単独、または(DIO)と少量の(TO)との混合物が好ましい。2価アルコール(DIO)としては、アルキレングリコール(エチレングリコール、1,2-プロピレングリコール、1,3-プロピレングリコール、1,4-ブタンジオール、1,6-ヘキサジオールなど)；アルキレンエーテルグリコール(ジエチレングリコール、トリエチレングリコール、ジプロピレングリコール、ポリエチレングリコール、ポリプロピレングリコール、ポリテトラメチレンエーテルグリコールなど)；脂環式ジオール(1,4-シクロヘキサジメタノール、水素添加ビスフェノールAなど)；ビスフェノール類(ビスフェノールA、ビスフェノールF、ビスフェノールSなど)；上記脂環式ジオールのアルキレンオキサイド(エチレンオキサイド、プロピレンオキサイド、ブチレンオキサイドなど)付加物；上記ビスフェノール類のアルキレンオキサイド(エチレンオキサイド、プロピレンオキサイド、ブチレンオキサイドなど)付加物などが挙げられる。これらのうち好ましいものは、炭素数2~12のアルキレングリコールおよびビスフェノール類のアルキレンオキサイド付加物であり、特に好ましいものはビスフェノール類のアルキレンオキサイド付加物、およびこれと炭素数2~12のアルキレングリコールとの併用である。3価以上の多価アルコール(TO)としては、3~8価またはそれ以上の多価脂肪族アルコール(グリセリン、トリメチロールエタン、トリメチロールプロパン、ペンタエリスリトール、ソルビトールなど)；3価以上のフェノール類(トリスフェノールPA、フェノールノボラック、クレゾールノボラックなど)；上記3価以上のポリフェノール類のアルキレンオキサイド付加物などが挙げられる。

多価カルボン酸(PC)としては、2価カルボン酸(DIC)および3価以上の多価カルボン酸(TC)が挙げられ、(DIC)単独、および(DIC)と少量の(TC)との混合物が好ましい。2価カルボン酸(DIC)としては、アルケンジカルボン酸(コハク酸、アジピン酸、セバシン酸など)；アルケニレンジカルボン酸(マレイン酸、フマル酸など)；芳香族ジカルボン酸(フタル酸、イソフタル酸、テレフタル酸、ナフタレンジカルボン酸など)などが挙げられる。これらのうち好ましいものは、炭素数4~20のアルケニレンジカルボン酸および炭素数8~20の芳香族ジカルボン酸である。3価以上の多価カルボン酸(TC)としては、炭素数9~20の芳香族多価カルボン酸(トリメリット酸、ピロメリット酸など)などが挙げられる。なお、多価カルボン酸(PC)としては、上述のものの酸無水物または低級アルキルエステル(メチルエステル、エチルエステル、イソプロピルエステルなど)を用いて多価アルコール(PO)と反応させてもよい。

【0071】

多価アルコール(PO)と多価カルボン酸(PC)の比率は、水酸基[OH]とカルボキシル基[COOH]の当量比[OH]/[COOH]として、通常2/1~1/1、好ましくは1.5/1~1/1、さらに好ましくは1.3/1~1.02/1である。多価アルコール(PO)と多価カルボン酸(PC)の重縮合反応は、テトラブトキシチタネート、ジブチルチンオキサイドなど公知のエステル化触媒の存在下、150~280 に加

10

20

30

40

50

熱し、必要により減圧としながら生成する水を留去して、水酸基を有するポリエステルを得る。ポリエステルの水酸基価は5以上であることが好ましく、ポリエステルの酸価は通常1~30、好ましくは5~20である。酸価を持たせることで負帯電性となりやすく、さらには記録紙への定着時、記録紙とトナーの親和性がよく低温定着性が向上する。しかし、酸価が30を超えると帯電の安定性、特に環境変動に対し悪化傾向がある。また、重量平均分子量の好ましい範囲は、1万~40万、望ましくは2万~20万である。重量平均分子量が1万未満では、耐オフセット性が悪化するため好ましくない。また、40万を超えると低温定着性が悪化するため好ましくない。

【0072】

ポリエステルには、上述した重縮合反応で得られる未変性ポリエステルの他に、ウレア変性のポリエステルが好ましく含有される。ウレア変性のポリエステルは、上記の重縮合反応で得られるポリエステルの末端のカルボキシル基や水酸基等と多価イソシアネート化合物(PI C)とを反応させ、イソシアネート基を有するポリエステルプレポリマー(A)を得、これとアミン類との反応により分子鎖が架橋及び/又は伸長されて得られるものである。

【0073】

多価イソシアネート化合物(PI C)としては、脂肪族多価イソシアネート(テトラメチレンジイソシアネート、ヘキサメチレンジイソシアネート、2,6-ジイソシアナトメチルカプロエートなど)；脂環式ポリイソシアネート(イソホロンジイソシアネート、シクロヘキシルメタンジイソシアネートなど)；芳香族ジイソシアネート(トリレンジイソシアネート、ジフェニルメタンジイソシアネートなど)；芳香脂肪族ジイソシアネート($\alpha, \alpha, \alpha', \alpha'$ -テトラメチルキシリレンジイソシアネートなど)；イソシアネート類；前記ポリイソシアネートをフェノール誘導体、オキシム、カプロラクタムなどでブロックしたもの；およびこれら2種以上の併用が挙げられる。

【0074】

多価イソシアネート化合物(PI C)の比率は、イソシアネート基[NCO]と、水酸基を有するポリエステルの水酸基[OH]の当量比[NCO]/[OH]として、通常5/1~1/1、好ましくは4/1~1.2/1、さらに好ましくは2.5/1~1.5/1である。[NCO]/[OH]が5を超えると低温定着性が悪化する。[NCO]のモル比が1未満では、ウレア変性ポリエステルを用いる場合、そのエステル中のウレア含量が低くなり、耐ホットオフセット性が悪化する。

【0075】

イソシアネート基を有するポリエステルプレポリマー(A)中の多価イソシアネート化合物(PI C)構成成分の含有量は、通常0.5~40[w t %]、好ましくは1~30[w t %]、さらに好ましくは2~20[w t %]である。0.5[w t %]未満では、耐ホットオフセット性が悪化するとともに、耐熱保存性と低温定着性の両立の面で不利になる。また、40w t %を超えると低温定着性が悪化する。

【0076】

イソシアネート基を有するポリエステルプレポリマー(A)中の1分子あたりに含有されるイソシアネート基は、通常1個以上、好ましくは、平均1.5~3個、さらに好ましくは、平均1.8~2.5個である。1分子あたり1個未満では、ウレア変性ポリエステルの分子量が低くなり、耐ホットオフセット性が悪化する。

【0077】

ポリエステルプレポリマー(A)と反応させるアミン類(B)としては、2価アミン化合物(B1)、3価以上の多価アミン化合物(B2)、アミノアルコール(B3)、アミノメルカプタン(B4)、アミノ酸(B5)、およびB1~B5のアミノ基をブロックしたもの(B6)などが挙げられる。

【0078】

2価アミン化合物(B1)としては、芳香族ジアミン(フェニレンジアミン、ジエチルトルエンジアミン、4,4'-ジアミノジフェニルメタンなど)；脂環式ジアミン(4,

10

20

30

40

50

4'-ジアミノ-3,3'-ジメチルジシクロヘキシルメタン、ジアミンシクロヘキサン、イソホロンジアミンなど)；および脂肪族ジアミン(エチレンジアミン、テトラメチレンジアミン、ヘキサメチレンジアミンなど)などが挙げられる。3価以上の多価アミン化合物(B2)としては、ジエチレントリアミン、トリエチレンテトラミンなどが挙げられる。アミノアルコール(B3)としては、エタノールアミン、ヒドロキシエチルアニリンなどが挙げられる。アミノメルカプタン(B4)としては、アミノエチルメルカプタン、アミノプロピルメルカプタンなどが挙げられる。アミノ酸(B5)としては、アミノプロピオン酸、アミノカプロン酸などが挙げられる。B1~B5のアミノ基をブロックしたもの(B6)としては、前記B1~B5のアミン類とケトン類(アセトン、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトンなど)から得られるケチミン化合物、オキサゾリジン化合物などが挙げられる。これらアミン類(B)のうち好ましいものは、B1およびB1と少量のB2の混合物である。

10

【0079】

アミン類(B)の比率は、イソシアネート基を有するポリエステルブレポリマー(A)中のイソシアネート基[NCO]と、アミン類(B)中のアミノ基[NH_x]の当量比[NCO]/[NH_x]として、通常1/2~2/1、好ましくは1.5/1~1/1.5、さらに好ましくは1.2/1~1/1.2である。[NCO]/[NH_x]が2を超えたり1/2未満では、ウレア変性ポリエステルの分子量が低くなり、耐ホットオフセット性が悪化する。

【0080】

20

ウレア変性ポリエステル中には、ウレア結合と共にウレタン結合を含有していてもよい。ウレア結合含有量とウレタン結合含有量のモル比は、通常100/0~10/90であり、好ましくは80/20~20/80、さらに好ましくは、60/40~30/70である。ウレア結合のモル比が10[%]未満では、耐ホットオフセット性が悪化する。

【0081】

ウレア変性ポリエステルは、ワンショット法、などにより製造される。多価アルコール(PO)と多価カルボン酸(PC)を、テトラブトキシチタネート、ジブチルチンオキサイドなど公知のエステル化触媒の存在下、150~280 に加熱し、必要により減圧としながら生成する水を留去して、水酸基を有するポリエステルを得る。次いで40~140 にて、これに多価イソシアネート(PIC)を反応させ、イソシアネート基を有するポリエステルブレポリマー(A)を得る。さらにこの(A)にアミン類(B)を0~140 にて反応させ、ウレア変性ポリエステルを得る。

30

【0082】

(PIC)を反応させる際、及び(A)と(B)を反応させる際には、必要により溶剤を用いることもできる。使用可能な溶剤としては、芳香族溶剤(トルエン、キシレンなど)；ケトン類(アセトン、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトンなど)；エステル類(酢酸エチルなど)；アミド類(ジメチルホルムアミド、ジメチルアセトアミドなど)およびエーテル類(テトラヒドロフランなど)などのイソシアネート(PIC)に対して不活性なものが挙げられる。

【0083】

40

ポリエステルブレポリマー(A)とアミン類(B)との架橋及び/又は伸長反応には、必要により反応停止剤を用い、得られるウレア変性ポリエステルの分子量を調整することができる。反応停止剤としては、モノアミン(ジエチルアミン、ジブチルアミン、ブチルアミン、ラウリルアミンなど)、およびそれらをブロックしたもの(ケチミン化合物)などが挙げられる。

【0084】

ウレア変性ポリエステルの重量平均分子量は、通常1万以上、好ましくは2万~1000万、さらに好ましくは3万~100万である。1万未満では耐ホットオフセット性が悪化する。ウレア変性ポリエステル等の数平均分子量は、先の未変性ポリエステルを用いる場合は特に限定されるものではなく、前記重量平均分子量とするのに得やすい数平均分子

50

量でよい。ウレア変性ポリエステルを単独で使用する場合は、その数平均分子量は、通常 2000 ~ 15000、好ましくは 2000 ~ 10000、さらに好ましくは 2000 ~ 8000 である。20000 を超えると低温定着性およびフルカラー装置に用いた場合の光沢性が悪化する。

【0085】

未変性ポリエステルとウレア変性ポリエステルとを併用することで、低温定着性およびフルカラー画像形成装置 100 に用いた場合の光沢性が向上するので、ウレア変性ポリエステルを単独で使用するよりも好ましい。尚、未変性ポリエステルはウレア結合以外の化学結合で変性されたポリエステルを含んでも良い。

【0086】

未変性ポリエステルとウレア変性ポリエステルとは、少なくとも一部が相溶していることが低温定着性、耐ホットオフセット性の面で好ましい。従って、未変性ポリエステルとウレア変性ポリエステルとは類似の組成であることが好ましい。

【0087】

未変性ポリエステルとウレア変性ポリエステルの重量比は、通常 20 / 80 ~ 95 / 5、好ましくは 70 / 30 ~ 95 / 5、さらに好ましくは 75 / 25 ~ 95 / 5、特に好ましくは 80 / 20 ~ 93 / 7 である。ウレア変性ポリエステルの重量比が 5 % 未満では、耐ホットオフセット性が悪化するとともに、耐熱保存性と低温定着性の両立の面で不利になる。

【0088】

未変性ポリエステルとウレア変性ポリエステルを含むバインダ樹脂のガラス転移点 (T_g) は、通常 45 ~ 65 []、好ましくは 45 ~ 60 [] である。45 [] 未満ではトナーの耐熱性が悪化し、65 [] を超えると低温定着性が不十分となる。

【0089】

ウレア変性ポリエステルは、得られるトナー母体粒子の表面に存在しやすいため、公知のポリエステル系トナーと比較して、ガラス転移点が低くても耐熱保存性が良好な傾向を示す。なお、着色剤、帯電制御剤、離型剤、外添剤等は、既述の物質を用いることができる。

【0090】

次に、トナーの製造方法について説明する。ここでは、好ましい製造方法について示すが、これに限られるものではない。

1) トナー材料液の精製

着色剤、未変性ポリエステル、イソシアネート基を有するポリエステルプレポリマー、離型剤を有機溶媒中に分散させトナー材料液を作る。有機溶媒は、沸点が 100 [] 未満の揮発性であることが、トナー母体粒子形成後の除去が容易である点から好ましい。具体的には、トルエン、キシレン、ベンゼン、四塩化炭素、塩化メチレン、1, 2 - ジクロロエタン、1, 1, 2 - トリクロロエタン、トリクロロエチレン、クロロホルム、モノクロロベンゼン、ジクロロエチリデン、酢酸メチル、酢酸エチル、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトンなどを単独あるいは 2 種以上組み合わせて用いることができる。特に、トルエン、キシレン等の芳香族系溶媒および塩化メチレン、1, 2 - ジクロロエタン、クロロホルム、四塩化炭素等のハロゲン化炭化水素が好ましい。有機溶媒の使用量は、ポリエステルプレポリマー 100 重量部に対し、通常 0 ~ 300 重量部、好ましくは 0 ~ 100 重量部、さらに好ましくは 25 ~ 70 重量部である。

【0091】

2) トナー材料液を乳化

トナー材料液を界面活性剤、樹脂微粒子の存在下、水系媒体中で乳化させる。水系媒体は、水単独でも良いし、アルコール (メタノール、イソプロピルアルコール、エチレングリコールなど)、ジメチルホルムアミド、テトラヒドロフラン、セルソルブ類 (メチルセルソルブなど)、低級ケトン類 (アセトン、メチルエチルケトンなど) などの有機溶媒を含むものであってもよい。トナー材料液 100 重量部に対する水系媒体の使用量は、通常

10

20

30

40

50

50～2000重量部、好ましくは100～1000重量部である。50重量部未満ではトナー材料液の分散状態が悪く、所定の粒径のトナー粒子が得られない。2000重量部を超えると経済的でない。また、水系媒体中の分散を良好にするために、界面活性剤、樹脂微粒子等の分散剤を適宜加える。

【0092】

界面活性剤としては、アルキルベンゼンスルホン酸塩、 α -オレフィンスルホン酸塩、リン酸エステルなどのアニオン性界面活性剤、アルキルアミン塩、アミノアルコール脂肪酸誘導体、ポリアミン脂肪酸誘導体、イミダゾリンなどのアミン塩型や、アルキルトリメチルアンモニウム塩、ジアルキルジメチルアンモニウム塩、アルキルジメチルベンジルアンモニウム塩、ピリジニウム塩、アルキルイソキノリニウム塩、塩化ベンゼトニウムなどの4級アンモニウム塩型のカチオン性界面活性剤、脂肪酸アミド誘導体、多価アルコール誘導体などの非イオン界面活性剤、例えばアラニン、ドデシルジ(アミノエチル)グリシン、ジ(オクチルアミノエチル)グリシンやN-アルキル-N,N-ジメチルアンモニウムベタインなどの両性界面活性剤が挙げられる。

【0093】

フルオロアルキル基を有する界面活性剤を用いることにより、非常に少量でその効果をあげることができる。好ましく用いられるフルオロアルキル基を有するアニオン性界面活性剤としては、炭素数2～10のフルオロアルキルカルボン酸及びその金属塩、パーフルオロオクタンスルホンイルグルタミン酸ジナトリウム、3-[ω -フルオロアルキル(C6～C11)オキシ]-1-アルキル(C3～C4)スルホン酸ナトリウム、3-[ω -フルオロアルカノイル(C6～C8)-N-エチルアミノ]-1-プロパンスルホン酸ナトリウム、フルオロアルキル(C11～C20)カルボン酸及び金属塩、パーフルオロアルキルカルボン酸(C7～C13)及びその金属塩、パーフルオロアルキル(C4～C12)スルホン酸及びその金属塩、パーフルオロオクタンスルホン酸ジエタノールアミド、N-プロピル-N-(2-ヒドロキシエチル)パーフルオロオクタンスルホンアミド、パーフルオロアルキル(C6～C10)スルホンアミドプロピルトリメチルアンモニウム塩、パーフルオロアルキル(C6～C10)-N-エチルスルホンイルグリシン塩、モノパーフルオロアルキル(C6～C16)エチルリン酸エステルなどが挙げられる。商品名としては、サーフロンS-111、S-112、S-113(旭硝子社製)、フロラードFC-93、FC-95、FC-98、FC-129(住友3M社製)、ユニダインDS-101、DS-102(ダイキン工業社製)、メガファックF-110、F-120、F-113、F-191、F-812、F-833(大日本インキ社製)、エクトップEF-102、103、104、105、112、123A、123B、306A、501、201、204、(トーケムプロダクツ社製)、フタージェントF-100、F150(ネオス社製)などが挙げられる。

【0094】

カチオン性界面活性剤としては、フルオロアルキル基を有する脂肪族1級、2級もしくは2級アミン酸、パーフルオロアルキル(C6～C10)スルホンアミドプロピルトリメチルアンモニウム塩などの脂肪族4級アンモニウム塩、ベンザルコニウム塩、塩化ベンゼトニウム、ピリジニウム塩、イミダゾリニウム塩、商品名としてはサーフロンS-121(旭硝子社製)、フロラードFC-135(住友3M社製)、ユニダインDS-202(ダイキン工業社製)、メガファックF-150、F-824(大日本インキ社製)、エクトップEF-132(トーケムプロダクツ社製)、フタージェントF-300(ネオス社製)などが挙げられる。

【0095】

樹脂微粒子は、水系媒体中で形成されるトナー母体粒子を安定化させるために加えられる。このために、トナー母体粒子の表面上に存在する被覆率が10～90%の範囲になるように加えられることが好ましい。例えば、ポリメタクリル酸メチル微粒子1 μ m、及び3 μ m、ポリスチレン微粒子0.5[μ m]及び2[μ m]、ポリ(スチレン-アクリロニトリル)微粒子1[μ m]、商品名では、PB-200H(花王社製)、SGP(総研

10

20

30

40

50

社製)、テクノポリマーS B(積水化成工業社製)、SGP-3 G(総研社製)、マイクロパール(積水ファインケミカル社製)等がある。また、リン酸三カルシウム、炭酸カルシウム、酸化チタン、コロイダルシリカ、ヒドロキシアパタイト等の無機化合物分散剤も用いることができる。

【0096】

上述した樹脂微粒子、無機化合物分散剤と併用して使用可能な分散剤として、高分子系保護コロイドにより分散液滴を安定化させても良い。例えばアクリル酸、メタクリル酸、 α -シアノアクリル酸、 α -シアノメタクリル酸、イタコン酸、クロトン酸、フマル酸、マレイン酸または無水マレイン酸などの酸類、あるいは水酸基を含有する(メタ)アクリル系単量体、例えばアクリル酸- β -ヒドロキシエチル、メタクリル酸- β -ヒドロキシエチル、アクリル酸- β -ヒドロキシプロピル、メタクリル酸- β -ヒドロキシプロピル、アクリル酸- γ -ヒドロキシプロピル、メタクリル酸- γ -ヒドロキシプロピル、アクリル酸-3-クロロ-2-ヒドロキシプロピル、メタクリル酸-3-クロロ-2-ヒドロキシプロピル、ジエチレングリコールモノアクリル酸エステル、ジエチレングリコールモノメタクリル酸エステル、グリセリンモノアクリル酸エステル、グリセリンモノメタクリル酸エステル、N-メチロールアクリルアミド、N-メチロールメタクリルアミドなど、ビニルアルコールまたはビニルアルコールとのエーテル類、例えばビニルメチルエーテル、ビニルエチルエーテル、ビニルプロピルエーテルなど、またはビニルアルコールとカルボキシル基を含有する化合物のエステル類、例えば酢酸ビニル、プロピオン酸ビニル、酪酸ビニルなど、アクリルアミド、メタクリルアミド、ジアセトンアクリルアミドあるいはこれらのメチロール化合物、アクリル酸クロライド、メタクリル酸クロライドなどの酸クロライド類、ビニルピリジン、ビニルピロリドン、ビニルイミダゾール、エチレンイミンなどの含窒素化合物、またはその複素環を有するものなどのホモポリマーまたは共重合体、ポリオキシエチレン、ポリオキシプロピレン、ポリオキシエチレンアルキルアミン、ポリオキシプロピレンアルキルアミン、ポリオキシエチレンアルキルアミド、ポリオキシプロピレンアルキルアミド、ポリオキシエチレンノニルフェニルエーテル、ポリオキシエチレン、ラウリルフェニルエーテル、ポリオキシエチレンステアрилフェニルエステル、ポリオキシエチレンノニルフェニルエステルなどのポリオキシエチレン系、メチルセルロース、ヒドロキシエチルセルロース、ヒドロキシプロピルセルロースなどのセルロース類などが使用できる。

【0097】

分散の方法としては特に限定されるものではないが、低速せん断式、高速せん断式、摩擦式、高圧ジェット式、超音波などの公知の設備が適用できる。この中でも、分散体の粒径を2~20 [μ m]にするために高速せん断式が好ましい。高速せん断式分散機を使用した場合、回転数は特に限定はないが、通常1000~3000 [rpm]、好ましくは500~2000 [rpm]である。分散時間は特に限定はないが、バッチ方式の場合は、通常0.1~5分である。分散時の温度としては、通常、0~150 [](加圧下)、好ましくは40~98 []である。

【0098】

3) ポリマーとの反応

乳化液の作製と同時に、アミン類(B)を添加し、イソシアネート基を有するポリエステルプレポリマー(A)との反応を行わせる。この反応は、分子鎖の架橋及び/又は伸長を伴う。反応時間は、ポリエステルプレポリマー(A)の有するイソシアネート基構造とアミン類(B)との反応性により選択されるが、通常10分~40時間、好ましくは2~24時間である。反応温度は、通常、0~150 []、好ましくは40~98 []である。また、必要に応じて公知の触媒を使用することができる。具体的にはジブチルチンラウレート、ジオクチルチンラウレートなどが挙げられる。

【0099】

4) トナー母体粒子を得る

反応終了後、乳化分散体(反応物)から有機溶媒を除去し、洗浄、乾燥してトナー母体

粒子を得る。有機溶媒を除去するためには、系全体を徐々に層流の攪拌状態で昇温し、一定の温度域で強い攪拌を与えた後、脱溶媒を行うことで紡錘形のトナー母体粒子が作製できる。また、分散安定剤としてリン酸カルシウム塩などの酸、アルカリに溶解可能な物を用いた場合は、塩酸等の酸により、リン酸カルシウム塩を溶解した後、水洗するなどの方法によって、トナー母体粒子からリン酸カルシウム塩を除去する。その他酵素による分解などの操作によっても除去できる。

【0100】

5) 最終調整

得られたトナー母体粒子に、帯電制御剤を打ち込み、ついで、シリカ微粒子、酸化チタン微粒子等の無機微粒子を外添させ、トナーを得る。外添剤、潤滑剤を添加して現像剤を調製する際には、これらを同時に又は別々に添加して混合してもよい。外添剤等の混合は一般の粉体の混合機が用いられるがジャケット等装備して、内部の温度を調節できることが好ましい。使用できる混合設備の例としては、V型混合機、ロッキングミキサー、レーディゲミキサー、ナウターミキサー、ヘンシェルミキサーなどが挙げられる。混合条件である回転数、転動速度、時間、温度などを変化させて、外添剤の埋め込み、潤滑剤のトナー表面の薄膜形成を防止することが好ましい。これにより、小粒径であって、粒径分布のシャープなトナーを容易に得ることができる。さらに、有機溶媒を除去する工程で強い攪拌を与えることで、真球状から紡錘形状の間の形状を制御することができ、さらに、表面のモフォロジーも滑らかなものから梅干形状の間で制御することができる。

【0101】

以上の方法によって製造したトナーについては、磁性キャリアと混合して二成分現像剤として用いることができる。この場合、現像剤中のキャリアとトナーとのトナー濃度は、キャリア100重量部に対してトナー1～10重量部が好ましい。また、本発明のトナーはキャリアを使用しない一成分系の磁性トナー或いは、非磁性トナーとしても用いることができる。

【符号の説明】

【0102】

- 1 Y, C, M, K : Y, C, M, K用の感光体
- 3 Y, C, M, K : Y, C, M, K用の現像装置（現像手段）
- 5 : 光書込ユニット（像形成手段の一部）
- 6 : 中間転写ベルト（像担持体）
- 7 : ベルトクリーニング装置（第1除去手段）
- 8 : 紙搬送ベルト（ニップ形成部材）
- 12 Y, C, M : Y, C, M用の画像形成ユニット（像形成手段の一部）
- 15 : 2次転写クリーニング装置（第2除去手段）
- 21 Y, C, M : Y, C, M, K用の1次転写ローラ（重ね合わせ転写手段）
- 28 : 2次転写ローラ（転写手段）
- 102 : トナー搬送管
- 106 : トナー中継器（トナー中継部）
- 106b : スライド部材
- 107 : 導管

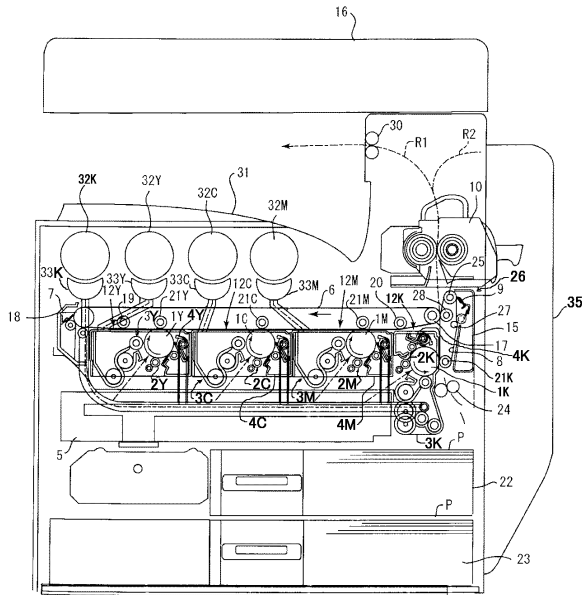
【先行技術文献】

【特許文献】

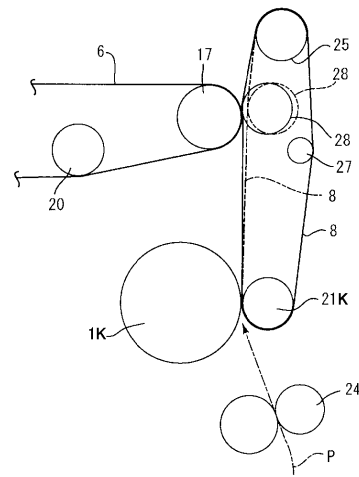
【0103】

【特許文献1】特開2006-235290号公報

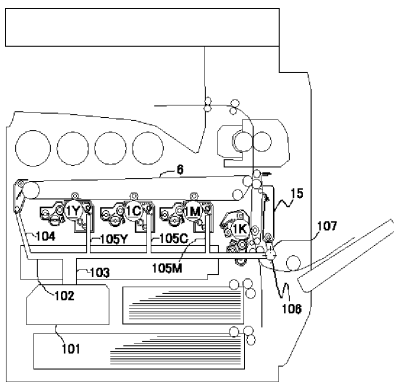
【図 1】



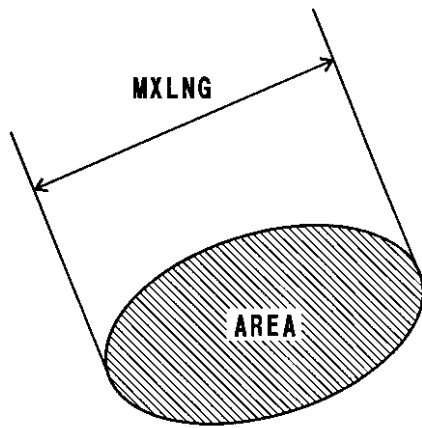
【図 2】



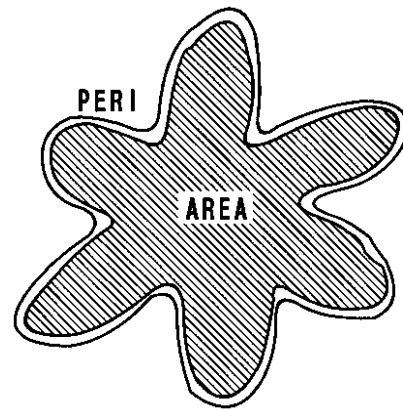
【図 3】



【図 7】

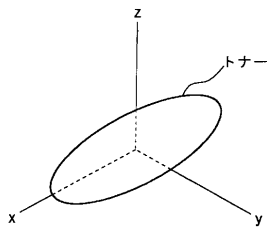


【図 8】

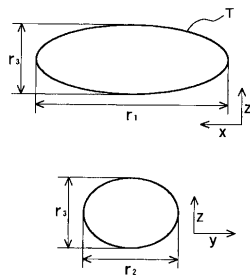


【図 9】

(a)



(b)



フロントページの続き

- (72)発明者 鯉沼 宣之
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 由良 純
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 高橋 宏明
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 吉田 隆司
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 目黒 光司

- (56)参考文献 特開 2 0 0 3 - 3 1 6 1 0 7 (J P , A)
特開 2 0 0 6 - 2 3 5 2 9 0 (J P , A)
特開 2 0 0 3 - 0 4 3 7 6 8 (J P , A)
特開 2 0 0 6 - 0 8 5 1 3 8 (J P , A)
特開 2 0 0 3 - 3 1 6 1 7 0 (J P , A)
特開 2 0 0 9 - 0 2 5 8 1 4 (J P , A)
特開 2 0 0 2 - 0 0 6 5 7 4 (J P , A)
特開 2 0 0 6 - 2 3 5 5 6 3 (J P , A)
特開 2 0 0 6 - 2 0 1 7 4 3 (J P , A)

- (58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
- | | |
|---------|-----------|
| G 0 3 G | 1 5 / 1 6 |
| G 0 3 G | 2 1 / 1 0 |