

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4418192号
(P4418192)

(45) 発行日 平成22年2月17日(2010.2.17)

(24) 登録日 平成21年12月4日(2009.12.4)

(51) Int. Cl. F 1
G03G 21/00 (2006.01) G03G 21/00
G03G 21/10 (2006.01) G03G 21/00 318
 G03G 21/00 314

請求項の数 12 (全 21 頁)

| | | | |
|-----------|------------------------------|-----------|---------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2003-295831 (P2003-295831) | (73) 特許権者 | 000006747 |
| (22) 出願日 | 平成15年8月20日 (2003.8.20) | | 株式会社リコー |
| (65) 公開番号 | 特開2005-62709 (P2005-62709A) | | 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 |
| (43) 公開日 | 平成17年3月10日 (2005.3.10) | (74) 代理人 | 100108121 |
| 審査請求日 | 平成18年6月6日 (2006.6.6) | | 弁理士 奥山 雄毅 |
| | | (72) 発明者 | 雨宮 賢 |
| | | | 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 | 柳田 雅人 |
| | | | 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 | 熊谷 直洋 |
| | | | 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】 クリーニング装置、プロセスカートリッジ及び画像形成装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

像担持体上のトナーをクリーニングするクリーニングブレードと、
 潤滑剤成型体の潤滑剤を像担持体に塗布するブラシ状ローラと を配置するクリーン
 グ装置において、

前記ブラシ状ローラは絶縁性であって、前記クリーニングブレードの先端を摺擦するよ
 うに配置され、

前記ブラシ状ローラは、潤滑剤成型体の潤滑剤を像担持体に塗布し、かつ、クリーン
 グブレードでクリーニングしたトナーをクリーニング装置内部に搬送し、

前記ブラシ状ローラの回転方向に対して前記潤滑剤成型体の下流側に、前記ブラシ状ロ
 ーラに付着したトナーを掻き取るスクレーパーが設けられ、

前記ブラシ状ローラの回転方向に対して上流側から、クリーニングブレード、潤滑剤成
 型体、スクレーパーの順に配置されている

ことを特徴とするクリーニング装置。

【請求項2】

請求項1に記載のクリーニング装置において、

前記ブラシ状ローラは、電気抵抗が 10^{12} ・ cm 以上である

ことを特徴とするクリーニング装置。

【請求項3】

請求項1又は2に記載のクリーニング装置において、

10

20

前記ブラシ状ローラは、ポリアミド樹脂又はポリエステル樹脂で形成されていることを特徴とするクリーニング装置。

【請求項 4】

請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載のクリーニング装置において、
前記潤滑剤成型体は、フッ素樹脂粒子又は脂肪酸金属塩で構成されていることを特徴とするクリーニング装置。

【請求項 5】

少なくとも、潜像を担持する像担持体と像担持体上のトナーをクリーニングするクリーニング装置を備え、画像形成装置本体に着脱可能なプロセスカートリッジにおいて、
前記クリーニング装置は、請求項 1 ないし 4 のいずれかに記載のクリーニング装置である
ことを特徴とするプロセスカートリッジ。

10

【請求項 6】

潜像を担持する像担持体と、帯電部材を像担持体表面に接触又は近接させて像担持体を帯電する帯電装置と、像担持体に潜像を形成する潜像形成装置と、像担持体の潜像にトナーを付着させて現像する現像装置と、像担持体とこれに接触しつつ表面移動する表面移動部材との間に転写電界を形成して、像担持体に形成されたトナー像を、表面移動部材との間に挟持される記録部材上又は表面移動部材上に転写する転写装置と、像担持体上のトナーをクリーニングするクリーニング装置とを備える画像形成装置において、
前記クリーニング装置は、請求項 1 ないし 4 のいずれかに記載のクリーニング装置である
ことを特徴とする画像形成装置。

20

【請求項 7】

請求項 6 に記載の画像形成装置において、
前記帯電装置は、帯電部材がローラ状であって、帯電部材を駆動させる駆動部材を配置する
ことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 8】

請求項 6 または 7 に記載の画像形成装置において、
前記トナーは、体積平均粒径 (D_v) が $3 \sim 8 \mu\text{m}$ の範囲にあり、体積平均粒径 (D_v) と個数平均粒径 (D_n) との比 (D_v / D_n) で定義される分散度が $1.00 \sim 1.40$ の範囲にある
ことを特徴とする画像形成装置。

30

【請求項 9】

請求項 8 に記載の画像形成装置において、
前記トナーは、平均円形度が 0.93 ないし 1.00 の範囲にある
ことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 10】

請求項 8 又は 9 に記載の画像形成装置において、
前記トナーは、形状係数 $S F - 1$ で $100 \sim 180$ の範囲にあり、かつ形状係数 $S F - 2$ で $100 \sim 180$ の範囲にある
ことを特徴とする画像形成装置。

40

【請求項 11】

請求項 8 ないし 10 のいずれかに記載の画像形成装置において、
前記トナーは、外観形状がほぼ球形状であって、長軸と短軸との比 (r_2 / r_1) が $0.5 \sim 1.0$ の範囲で、厚さと短軸との比 (r_3 / r_2) が $0.7 \sim 1.0$ の範囲であって、長軸 r_1 短軸 r_2 厚さ r_3 の関係を満足する
ことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 12】

50

請求項 8 ないし 11 のいずれかに記載の画像形成装置において、

前記トナーは、少なくとも、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、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ことにより製造される

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、プリンター等の静電複写プロセスによる画像形成に用いられ、像担持体上のトナーをクリーニングするクリーニング装置に関するものであり、また、このクリーニング装置を用いるプロセスカートリッジ、画像形成装置及びこれに用いるトナーに関するものである。

10

【背景技術】

【0002】

近年、電子写真方式を利用したカラー画像形成装置は広範に普及してきており、また、デジタル化された画像が容易に入手できることも関係して、プリントされる画像の更なる高精細化が要望されている。画像のより高い解像度や階調性が検討される中で、潜像を可視化するトナー側の改良としては、高精細画像を形成するために、更なる球形化、小粒径化の検討がなされている。

例えば、特定の粒径分布を有する球形化した粉碎型のトナー（例えば、特許文献 1～4 参照。）、懸濁重合により球形化、小粒径化されたトナーを得る方法（例えば、特許文献 5 参照。）、バインダー樹脂と着色剤とを水と混和しない溶媒中で混合し、分散安定剤の存在下で水系溶媒中に分散させ、球形化、小粒径化されたトナーを得る方法（例えば、特許文献 6 参照。）、一部に変性された樹脂を含むバインダー樹脂と、着色剤とを有機溶媒中で混合し、水系溶媒中に分散させて、変性された樹脂の重付加反応を行わせ、球形化、小粒径化したトナーを得る方法（例えば、特許文献 7 参照。）が提案されている。このようなトナーにより、画質の向上、流動性の向上が得られている。

20

【0003】

小粒径・球形化されたトナーは、忠実に転写されるために高精細画像を得るのに適しているが、とくに、球形化されたトナーは転がりやすいために、クリーニング装置におけるクリーニングブレードと感光体との間に入り込み、クリーニングされにくく、地かぶり等の異常画像の原因となることがある。

30

このために、例えば、記録材に転写後感光体上に残留したトナーを弾性ゴムブレードでクリーニングするクリーニング部材を有する電子写真画像形成方法において、トナー中にステアリン酸亜鉛がトナー重量に対し 0.01% 以上、0.5% 以下の量含有し、且つ、弾性ゴムブレードがクリーニング部材に固定するための支持部材にクリーニングブレードの感光体当接面側で実質的に保持されている電子写真画像形成方法が提案されている（例えば、特許文献 8）。しかし、トナーにステアリン酸亜鉛を添加すると、現像される画像の状態により感光体上のステアリン酸亜鉛が不均一になるという問題点がある。

また、クリーニングブレードよりも電子写真感光体ドラムの回転方向上流側で電子写真感光体ドラムに当接させて配置されたブラシローラを備えるクリーニング装置が提案されている（例えば、特許文献 9）。このクリーニング装置では、導電性のブラシで、潤滑剤を感光体に塗布することが開示されている。しかし、ブラシ表面に潤滑剤、トナーが付着し、離れにくく、潤滑剤の塗布性能が低下するという問題点があった。

40

【0004】

【特許文献 1】特開平 1 - 112253 号公報

【特許文献 2】特開平 2 - 284158 号公報

【特許文献 3】特開平 3 - 181952 号公報

【特許文献 4】特開平 4 - 162048 号公報

【特許文献 5】特開平 5 - 72808 号公報

50

【特許文献6】特開平9 - 15902号公報
 【特許文献7】特開平11 - 133668号公報
 【特許文献8】特開平11 - 184340号公報
 【特許文献9】特開2003 - 140518号公報
 【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

そこで、本発明は上記問題点に鑑みてなされたものであり、その課題は、潤滑剤を塗布するブラシに、潤滑剤、トナーが付着しにくく、長期にわたって安定して潜像を形成する像担持体表面に潤滑剤の塗布、クリーニングブレードのトナーの回収ができるクリーニング装置、プロセスカートリッジ、画像形成装置及びこれに用いるトナーを提供することである。

10

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記課題を解決する手段である本発明の特徴を以下に挙げる。

本発明のクリーニング装置は、像担持体上のトナーをクリーニングするクリーニングブレードと、潤滑剤成型体の潤滑剤を像担持体に塗布するブラシ状ローラとを配置するクリーニング装置において、前記ブラシ状ローラは絶縁性であって、前記クリーニングブレードの先端を摺擦するように配置され、前記ブラシ状ローラは、潤滑剤成型体の潤滑剤を像担持体に塗布し、かつ、クリーニングブレードでクリーニングしたトナーをクリーニング装置内部に搬送し、前記ブラシ状ローラの回転方向に対して前記潤滑剤成型体の下流側に、前記ブラシ状ローラに付着したトナーを掻き取るスクレーパーが設けられ、前記ブラシ状ローラの回転方向に対して上流側から、クリーニングブレード、潤滑剤成型体、スクレーパーの順に配置されていることを特徴とする。

20

また、本発明のクリーニング装置は、さらに、前記ブラシ状ローラは、電気抵抗が 10^{12} ・ cm 以上であることを特徴とする。

また、本発明のクリーニング装置は、さらに、前記ブラシ状ローラは、ポリアミド樹脂又はポリエステル樹脂で形成されていることを特徴とする。

また、本発明のクリーニング装置は、さらに、前記潤滑剤成型体は、フッ素樹脂粒子又は脂肪酸金属塩で構成されていることを特徴とする。

30

【0007】

本発明のプロセスカートリッジは、少なくとも、潜像を担持する像担持体と像担持体上のトナーをクリーニングするクリーニング装置を備え、画像形成装置本体に着脱可能なプロセスカートリッジにおいて、前記クリーニング装置は、上述したいずれかのクリーニング装置であることを特徴とする。

【0008】

本発明の画像形成装置は、潜像を担持する像担持体と、帯電部材を像担持体表面に接触又は近接させて像担持体を帯電する帯電装置と、像担持体に潜像を形成する潜像形成装置と、像担持体の潜像にトナーを付着させて現像する現像装置と、像担持体とこれに接触しつつ表面移動する表面移動部材との間に転写電界を形成して、像担持体に形成されたトナー像を、表面移動部材との間に挟持される記録部材上又は表面移動部材上に転写する転写装置と、像担持体上のトナーをクリーニングするクリーニング装置とを備える画像形成装置において、前記クリーニング装置は、上述したいずれかのクリーニング装置であることを特徴とする。

40

【0009】

また、本発明の画像形成装置は、さらに、前記帯電装置は、帯電部材がローラ状であって、帯電部材を駆動させる駆動部材を配置することを特徴とする。

また、本発明の画像形成装置は、さらに、前記トナーは、体積平均粒径 (D_v) が $3 \sim 8 \mu m$ の範囲にあり、体積平均粒径 (D_v) と個数平均粒径 (D_n) との比 (D_v / D_n) で定義される分散度が $1.00 \sim 1.40$ の範囲にあることを特徴とする。

50

また、本発明の画像形成装置は、さらに、前記トナーは、平均円形度が0.93ないし1.00の範囲にあることを特徴とする。

また、本発明の画像形成装置は、さらに、前記トナーは、形状係数SF-1で100~180の範囲にあり、かつ形状係数SF-2で100~180の範囲にあることを特徴とする。

また、本発明の画像形成装置は、さらに、前記トナーは、外観形状がほぼ球形状であって、長軸と短軸との比(r_2/r_1)が0.5~1.0の範囲で、厚さと短軸との比(r_3/r_2)が0.7~1.0の範囲であって、長軸 r_1 短軸 r_2 厚さ r_3 の関係を満足することを特徴とする。

また、本発明の画像形成装置は、さらに、前記トナーは、少なくとも、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、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ことにより製造されることを特徴とする。

【発明の効果】

【0010】

本発明のクリーニング装置では、上記解決するための手段によって、潤滑剤を塗布してクリーニング性能を向上させ、さらに、クリーニングしたトナーをクリーニング装置の内部まで搬送することが一つのブラシ状ローラで可能にし、かつ、長期に使用しても安定したクリーニング性を発揮するという効果を奏する。

また、本発明のプロセカートリッジと画像形成装置では、使用する期間を延ばすことができ、さらに、安定したクリーニング性を発揮することで、地肌汚れのない高品位の画像を得るという効果を奏する。

また、本発明のトナーでは、クリーニングブレードでクリーニングできるトナーであって、高精細な画像を得ることができるという効果を奏する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

以下に、本発明を実施するための最良の形態を図面に基づいて説明する。なお、いわゆる当業者は特許請求の範囲内における本発明を変更・修正をして他の実施形態をなすことは容易であり、これらの変更・修正はこの特許請求の範囲に含まれるものであり、以下の説明はこの発明の最良の形態の例であって、この特許請求の範囲を限定するものではない。

【0012】

図1は、この発明をフルカラーの小型プリンタに適用した例を示す全体構成図である。画像形成装置本体(以下、単に「装置本体」と記す。)1内には、4個の像担持体である感光体を有する画像形成ユニット2A、2B、2C、2Dを、装置本体1に対してそれぞれ着脱可能に装着している。装置本体1の略中央に転写ベルト31を複数のローラ間に矢示A方向に回動可能に装着した転写装置3を配置している。

その転写ベルト31の上側の面に、画像形成ユニット2A、2B、2C、2Dにそれぞれ設けられている感光体5が接触するように配置している。そして、その画像形成ユニット2A、2B、2C、2Dに対応させて、それぞれ使用するトナーの色が異なる現像装置10A、10B、10C、10Dを配置している。

画像形成ユニット2A、2B、2C、2Dは、同一の構成をしたユニットであり、画像形成ユニット2Aはマゼンタ色に対応する画像を形成し、画像形成ユニット2Bはシアン色に対応する画像を形成し、画像形成ユニット2Cはイエロー色に対応する画像を形成し、画像形成ユニット2Dはブラック色に対応する画像を形成する。

【0013】

また、その画像形成ユニット2A、2B、2C、2Dの上方には書込みユニット6を、転写ベルト31の下方には両面ユニット7をそれぞれ配置している。この小型プリンタは、装置本体1の左方に、画像形成後の転写紙を反転させて排出したり、両面ユニット7へ搬送したりする反転ユニット8を装着している。

10

20

30

40

50

書込みユニット6は、各色毎に用意されたレーザダイオード(LD)方式の4つの光源と、6面のポリゴンミラーとポリゴンモータから構成される1組のポリゴンスキャナと、各光源の航路に配置されたf レンズ、長尺シリンダルカルレンズ等のレンズやミラーから構成されている。レーザダイオードから射出されたレーザー光はポリゴンスキャナにより偏向走査され感光体5上に照射される。

両面ユニット7は、対をなす搬送ガイド板45a、45bと、対をなす複数(この例では4組)の搬送ローラ46とからなり、転写紙の両面に画像を形成する両面画像形成モード時には、片面に画像が形成されて反転ユニット8の反転搬送路54に搬送されてスイッチバック搬送された転写紙を受入れて、それを給紙部に向けて搬送する。

【0014】

反転ユニット8は、それぞれ対をなす複数の搬送ローラ46と、対をなす複数の搬送ガイド板45とからなり、上述したように両面画像形成する際の転写紙を表裏反転させて両面ユニット7へ搬出したり、画像形成後の転写紙をそのままの向きで機外に排出したり、表裏を反転させて機外に排出したりする働きをする。給紙カセット11、12が設けられている給紙部には、転写紙を1枚ずつ分離して給紙する分離給紙部55、56が、それぞれ設けられている。

転写ベルト31と反転ユニット8との間には、画像が転写された転写紙の画像を定着する定着装置9が設けられている。その定着装置9の転写紙搬送方向下流側には、反転排紙路20を分岐させて形成し、そこに搬送した転写紙を排紙ローラ対25により排紙トレイ26上に排出可能にしている。

また、装置本体1の下部には、上下2段にサイズの異なる転写紙を収納可能な給紙カセット11、12を、それぞれ配設している。さらに、装置本体1の右側面には、手差しトレイ13を矢示B方向に開閉可能に設け、その手差しトレイ13を開放することにより、そこから手差し給紙ができるようにしている。

【0015】

次に、この画像形成装置の画像形成における動作について説明する。画像形成の動作を開始させると、各感光体が図1で時計回り方向にそれぞれ回転する。そして、その各感光体5の表面が帯電ローラ141により一様に帯電される。そして、画像形成ユニット2の感光体5には、書込みユニット6によりマゼンタの画像に対応するレーザ光が、画像形成ユニット2Bの感光体5にはシアンの画像に対応するレーザ光が、画像形成ユニット2Cの感光体5にはイエローの画像に対応するレーザ光が、さらに画像形成ユニット2Dの感光体5にはブラックの画像に対応するレーザ光がそれぞれ照射され、各色の画像データに対応した潜像がそれぞれ形成される。各潜像は、感光体5が回転することにより現像装置10A、10B、10C、10Dの位置に達すると、そこでマゼンタ、シアン、イエロー及びブラックの各トナーにより現像されて、4色のトナー像となる。

【0016】

一方、給紙カセット11、12から転写紙が分離給紙部により給紙され、それが転写ベルト31の直前に設けられているレジストローラ対59により、各感光体5上に形成されているトナー像と一致するタイミングで搬送される。転写紙は、転写ベルト31の入口付近に配設している紙吸着ローラ58によりプラスの極性に帯電され、それにより転写ベルト31の表面に静電的に吸着される。そして、転写紙は、転写ベルト31に吸着した状態で搬送されながら、マゼンタ、シアン、イエロー及びブラック色の各トナー像が順次転写されていき、4色重ね合わせのフルカラーのトナー画像が形成される。その転写紙は、定着装置9で熱と圧力が加えられることによりトナー像が熔融定着され、その後は指定されたモードに応じた排紙系を通過して、装置本体1上部の排紙トレイ26に反転排紙されたり、定着装置9から直進して反転ユニット8内を通過してストレート排紙されたり、あるいは、両面画像形成モードが選択されているときには、前述した反転ユニット8内の反転搬送路に送り込まれた後にスイッチバックされて両面ユニット7に搬送され、そこから再給紙されて画像形成ユニット2A、2B、2C、2Dが設けられている画像形成部で、裏面に画像が形成された後に排出される。

10

20

30

40

50

一方、転写ベルト31から離れた感光体5はそのまま回転を続け、ブラシ状ローラ156が潤滑剤成型体157から掻き取った潤滑剤を感光体5に塗布する。

以後の画像形成では、上述した画像形成プロセスが繰り返されるが、感光体5上に形成される潤滑剤の膜は非常に薄いために帯電装置14による帯電を阻害することない。その後、感光体5上に再度現像されたトナー像は、転写ベルト31に吸着した状態の転写紙に転写される。

【0017】

現像装置10A、10B、10C、10Dは感光体5に対向した現像ローラ、現像剤を搬送・攪拌するスクリュー、トナー濃度センサ等から構成される。現像ローラは外側の回転自在のスリーブと内側に固定された磁石から構成されている。トナー濃度センサの出力に応じて、トナー補給装置よりトナーが補給される。本実施例では現像剤としてトナーとキャリアからなる二成分現像剤を用いる。

キャリアは芯材それ自体からなるか、芯材上に被覆層を設けたものが一般に使用される。本発明において用いることのできる樹脂被覆キャリアの芯材としては、フェライト、マグネタイトである。この芯物質の粒径は20~65 μm 、好ましくは30~60 μm 程度が適当である。キャリア被覆層形成に使用される樹脂は、スチレン樹脂、アクリル樹脂、フッ素樹脂、シリコン樹脂又はこれらの混合物、共重合体を用いることができる。被覆層の形成法としては、従来と同様、キャリア芯材粒子の表面に噴霧法、浸漬法等の手段で樹脂を塗布すればよい。

【0018】

図2は、画像形成ユニットの構成を示す概略図である。その画像形成ユニット2A、2B、2C、2Dは、図2に示すように、静電潜像が形成される感光体5と、その感光体5の表面を帯電させる帯電装置14と、感光体5の表面をクリーニングするクリーニング装置15とから構成されている。

帯電装置14における帯電ローラ141は、導電性又は半導電性で、直流及び/又は交流の電圧を印加して感光体5上に電荷を付与して感光体5を帯電させる。帯電ローラ141にはローラ表面をクリーニングするための帯電ローラクリーニングブラシ142が当接している。

クリーニング装置15は、感光体5表面の未転写トナーをクリーニングするクリーニングブレード151、クリーニングブレード151を支持する支持体154、クリーニングブレード151の当接圧を調整するブレード加圧スプリング152、クリーニングブレード151の当接圧により回動させる回動支点153と潤滑剤を塗布するブラシ状ローラ156、潤滑剤を箱形に成型した潤滑剤成型体157、ブラシ状ローラに付着したトナーを分離するブラシ状ローラスクレーパー158、潤滑剤成型体157のブラシ状ローラに押し当てる圧力を調整するパー加圧スプリング159を備える。

【0019】

また、このクリーニング装置15は、潤滑剤成型体157に接触して潤滑剤を削り取り、感光体5の表面に供給するブラシ状ローラ156と、ブラシ状ローラ156に付着したトナーを除去するブラシ状ローラスクレーパー158と、潤滑剤成型体157をブラシ状ローラ156に所定の圧力で押圧する加圧スプリング159とを備えている。まず、この潤滑剤成型体157は、ステアリン酸亜鉛等の脂肪酸金属塩を融解固化させて棒状に加工したものを、ポリテトラフルオロエチレン等のフッ素樹脂を棒状あるいはシート状に成型したものを、用いることができる。ブラシ状ローラ156は感光体5の軸方向に延びる形状を有している。加圧スプリング159は、潤滑剤成型体157をほぼ全てを使い切れるように、ブラシ状ローラ156に対して付勢されている。潤滑剤成型体157は消耗品であるため経時的にその厚みが減少するが、加圧スプリング159で加圧されているために常時ブラシ状ローラ156に当接させることで潤滑剤を掻き取り、その後感光体5に供給・塗布する。これらの潤滑剤を固定し、ブラシ状ローラ156に当接させる。潤滑剤塗布量を調整する場合にはバネ材である加圧スプリング159で感光体5への塗布量を調整することができる。

【0020】

このときに、ブラシ状ローラ156がクリーニングブレード151を摺擦するように配置する。これによって、クリーニングブレード151がクリーニングして、クリーニングブレード151先端に集まっているトナーを潤滑剤を塗布するブラシ状ローラ156で掻き取り、ブラシ状ローラ156でトナー搬送オーガ155側に移動させ、ブラシ状ローラスクレーパー158でブラシからはじき出させて分離し、トナー搬送オーガ155を回転させることにより回収した廃トナーを、図示しない廃トナー収納部に搬送するようにしている。クリーニング装置15には、クリーニングブレード151でクリーニングしたトナーをクリーニング装置15内に搬送するブラシ又はフィルムで搬送していたが、潤滑剤を塗布するブラシ状ローラ156と兼用することで、潤滑剤の塗布機構をクリーニング装置15内に配置することができ、構造を簡単にすることができる。

10

【0021】

ブラシ状ローラ156は、スチレン樹脂、アクリル樹脂、ポリエステル樹脂、フッ素樹脂、ナイロン等のポリアミド樹脂から選択する繊維を用いることができる。特に、摩耗に強いポリアミド樹脂、ポリエステル樹脂がよく、導電性粉末を含有させず、絶縁性のままが好ましい。具体的には電気抵抗は 10^{12} cm以上にする。導電性では、帯電したトナーが鏡像力でブラシに吸着するために、ブラシ状ローラスクレーパー158でも分離することが困難である。ブラシを絶縁性にすることで、クリーニングブレード151からのトナーを掻き取りやすく、かつ、ブラシ状ローラスクレーパー158で分離しやすくすることで、クリーニングされたトナーの回収を早くして、クリーニングブレード151が安定したクリーニングができる。また、ブラシ状ローラ156に掻き取られたトナーが、潤滑剤成型体157から潤滑剤を細かくして掻き取って、クリーニングブレード151又は感光体5に潤滑剤を塗布することで、感光体5に潤滑剤を一様に塗布することで、クリーニング不良の発生を抑え、地肌汚れを防止することができる。

20

【0022】

潤滑剤成型体157の潤滑剤としては、例えば、オレイン酸鉛、オレイン酸亜鉛、オレイン酸銅、ステアリン酸亜鉛、ステアリン酸コバルト、ステアリン酸鉄、ステアリン酸銅、パルミチン酸亜鉛、パルミチン酸銅、リノレン酸亜鉛等の脂肪酸金属塩類や、ポリテトラフルオロエチレン、ポリクロロトリフルオロエチレン、ポリフッ化ビニリデン、ポリトリフルオロクロロエチレン、ジクロロジフルオロエチレン、テトラフルオロエチレン - エチレン共重合体、テトラフルオロエチレン - オキサフルオロプロピレン共重合体等のフッ素系樹脂が挙げられる。特に、感光体5の摩擦を低減する効果の大きいステアリン酸金属塩、さらにはステアリン酸亜鉛が一層好ましい。

30

【0023】

ここで、潤滑剤成型体157を、自重を含め加圧スプリング159で200 mN以上の圧力でブラシ状ローラ156に押圧する。圧力が大きくなるにしたがって、ブラシ状ローラ156が潤滑剤成型体157から掻き取る潤滑剤が多くなり、感光体5に塗布される潤滑剤の量が多くなって感光体5の摩擦係数を低下させることができる。

また、ブラシ状ローラ156は、感光体5と接触する部分では同方向に回転させる。この方向に回転させることでブラシ状ローラ156に付着している潤滑剤を、感光体5に衝撃を与えることなく供給することができる。この、ブラシ状ローラ156で感光体5に供給する際に潤滑剤の膜を形成する必要はなく、感光体5上に供給された潤滑剤はクリーニングブレード151の押圧力で潤滑剤の膜を形成する。したがって、ここでは、衝撃を与えることなく供給するために同方向で回転させることが好ましい。さらに、ブラシ状ローラ156と感光体5との周速比(感光体周速/ブラシ状ローラの周速)は、0.8~1.2の範囲にあることが好ましい。周速比が0.8未満では潤滑剤の供給量が少なくなり、1.2を越えると衝撃で感光体5に傷をつけることがあり、感光体5の寿命を短くすることがある。さらに、小さな衝撃でブラシから感光体5に潤滑剤を供給するために、1.0~1.1の範囲にあることが、さらに、好ましい。

40

【0024】

50

この潤滑剤を感光体 5 表面に供給することで、感光体 5 表面に潤滑剤の膜を形成し、摩擦係数を 0.3 以下にする。感光体 5 の摩擦係数は、0.3 以下、さらに、0.2 以下にすることが好ましい。摩擦係数が 0.3 以下にすることで、感光体 5 とトナーの相互作用を減少させ、感光体 5 上のトナーを離れやすくすることで転写率を高めることができる。また、クリーニングブレード 151 と感光体 5 との摩擦が大きくなるのを抑え、クリーニング効率を高めることができる。特に、円形度が高いトナーでは、トナーが感光体 5 上で転がりやすくなるためにクリーニング不良の発生を抑えることができる。また、転写率を上げてクリーニングされるトナー量を低減させることで長期間の使用によるクリーニング不良の発生を抑えることができる。さらに、0.2 以下が一層好ましい。一方、摩擦係数が 0.1 未満になると、クリーニングブレード 151 との間で滑りすぎて感光体 5 上のトナーのクリーニングブレード 151 をすり抜けるクリーニング不良が発生する。

10

【0025】

ここで、感光体 5 の摩擦係数は以下のように、オイラーベルト方式にて測定した。図 3 は、感光体の摩擦係数の測定方法を説明するための図である。この場合、ベルトとして中厚の上質紙を紙すきが長手方向になるようにして感光体のドラム円周 1/4 に張架し、ベルトの一方に例えば 0.98 N (100 gr) の荷重を掛け、他方にフォースゲージを設置してフォースゲージを引っ張り、ベルトが移動した時点での荷重を読み取って、摩擦係数 $\mu_s = 2 / \times 1 n (F / 0.98)$ (但し、 μ : 静止摩擦係数、F: 測定値) に代入して算出する。なお、この画像形成装置 1 における感光体 5 の摩擦係数は、画像形成によって定常状態になったときの値をいう。これは、感光体 5 の摩擦係数は、画像形成装置 1 に配設される他の装置の影響を受けるために、画像形成直後の摩擦係数の値から変化する。しかし、A4 版記録紙で 1,000 枚程度の画像形成により摩擦係数の値はほぼ一定の値となる。したがって、ここにいう摩擦係数とは、この定常状態における一定になったときの摩擦係数をいう。

20

【0026】

図 4 は、トナーの構成を示す概略図である。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有し、流動性を付与する外添剤を有してもよい。

結着樹脂としては、ポリエステル樹脂、ビニル系樹脂、ポリアミド樹脂、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。

30

【0027】

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 (10 G、5 G、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、カドミウムマキユリレッド、アンチモン朱、パーマネントレッド 4 R、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 L、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 6 B、ボグメントスカーレット 3 B、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、クロームパーミリオン、ベ

40

50

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、ジオキサンバイオレット、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。

【0028】

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。

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。

【0029】

また、トナーの形状は、円形度が0.93以上あることが好ましい。円形度 $SR = (\text{粒子投影面積と同じ面積の円の周囲長} / \text{粒子投影像の周囲長}) \times 100\%$ で定義され、トナーが真球に近いほど100%に近い値となる。従来の画像形成装置において、このようなトナーを使用するとクリーニングブレード151等のクリーニング部材の当接で十分掻き取れない場合が発生する。これはトナーが感光体5上で転がりやすくなることに起因する。この場合、対策としてはクリーニングブレード151でより強い力で感光体5に当接させる事が考えられるが、感光体5の回転もしくは移動精度に影響を与え、バンディングの原因となる。これに対し、感光体5表面に潤滑剤を塗布し、感光体5表面の摩擦係数を低減させることで、クリーニングブレード151によるクリーニングの負担を減らし、クリーニングブレード151を強い力で当接してもバンディングせずにクリーニングすることが可能となる。

【0030】

この円形度は、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处理する。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处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、球形化处理することができる。ただし、熱的球形化处理では凝集し粒径の大きいトナー母体粒子又は機械的球形化处理では微粉が発生するために再度の分級工程が必要になる。また、水系溶媒中で製造されるトナーでは、溶媒を除去する工程で強い攪拌を与えることで、形状を制御することができる。

さらに、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处理されたシリカ、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が大きい。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ることで添加することがさらに好ましい。

【0031】

また、トナーの体積平均粒径 D_v は、小さい方が細線再現性を向上させることができるために、大きくとも8 μm 以下のトナーを用いる。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、小さくとも3 μm 以上が好ましい。さらに、3 μm 未満では、キャリア又は現像ローラの表面に現像されにくい微小粒径のトナーが多くなるために、その他のトナーにおけるキャリアまたは現像ローラとの接触・摩擦が不十分となり

10

20

30

40

50

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。

また、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、 $1.00 \sim 1.40$ 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 を越えると、トナーの帯電量分布も広くなるために高品位な画像を得るのが困難になる。トナーの粒径は、コールターカウンタマルチサイザー（コールター社製）を用いて、測定するトナーの粒径に対応させて測定用穴の大きさが $50 \mu\text{m}$ のアパーチャーを選択して用い、 $50,000$ 個の粒子の粒径の平均を測定することで得られる。

【0032】

また、トナーは、円形度のうち形状係数 $SF - 1$ が 100 以上 180 以下の範囲にあり、形状係数 $SF - 2$ が 100 以上 180 以下の範囲にあることが好ましい。図5は、トナーの形状を模式的に表した図であり、図5(a)は形状係数 $SF - 1$ 、図5(b)は形状係数 $SF - 2$ を説明するための図である。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、下記式(1)で表される。トナーを2次元平面に投影してできる形状の最大長 $M \times L \times N \times G$ の二乗を図形面積 $AREA$ で除して、 $100 / 4$ を乗じた値である。

$$SF - 1 = \{ (M \times L \times N \times G)^2 / AREA \} \times (100 / 4) \dots \dots \text{式(1)}$$

$SF - 1$ 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。

また、形状係数 $SF - 2$ は、トナーの形状の凹凸の割合を示すものであり、下記式(2)で表される。トナーを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、 $100 / 4$ を乗じた値である。

$$SF - 2 = \{ (PERI)^2 / AREA \} \times (100 / 4) \dots \dots \text{式(2)}$$

$SF - 2$ 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。

【0033】

$SF - 1$ 、 $SF - 2$ が 100 に近づくとしたがって、感光体5上のトナーは転がりやすくなるためにクリーニング不良が発生しやすくなるが、感光体5の摩擦係数を低くすることでこれに対応している。 $SF - 1$ 、 $SF - 2$ が 180 を越えると、トナーの帯電量分布が広くなり、文字チリ、地肌カブリが多くなり画像権威が低下する。また、現像、転写で空気抵抗等の影響を受けやすく電界に沿った移動が困難で、高精細の画像再現性が低下する。 $SF - 1$ 、 $SF - 2$ は 180 を越えない方が好ましい。

形状係数の測定は、具体的には、走査型電子顕微鏡 ($S - 800$: 日立製作所製) でトナーの写真を撮り、これを画像解析装置 ($LUSEX3$: ニレコ社製) に導入して解析して計算した。

【0034】

さらに、この画像形成装置に用いるトナーは、略球形であってもよい。図6は、トナーの外形形状を示す概略図であり、図6(a)はトナーの外観であり、図6(b)はトナーの断面図である。図6(a)では、X軸がトナーの最も長い軸の長軸 r_1 を、Y軸が次に長い軸の短軸 r_2 を、Z軸に最も短い軸の厚さ r_3 を表し、長軸 r_1 短軸 r_2 厚さ r_3 の関係を有している。

このトナーは、長軸と短軸との比 (r_2 / r_1) が $0.5 \sim 1.0$ で、厚さと短軸との比 (r_3 / r_2) が $0.7 \sim 1.0$ で表される略球形の形状を有している。長軸と短軸との比 (r_2 / r_1) が 0.5 未満では、不定形状に近づくために帯電量分布が広がる。

厚さと短軸との比 (r_3 / r_2) が 0.7 未満では、不定形状に近づくために帯電量分布が広がる。特に、厚さと短軸との比 (r_3 / r_2) が 1.0 では、略球形の形状になるために、帯電量分布が狭くなる。

なお、これまでのトナーの大きさは、走査型電子顕微鏡 (SEM) で、視野の角度を変え、その場観察しながら測定した。

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

10

20

30

40

50

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。

【0035】

また、このような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プレポリマー、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トナーが好ましい。

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。

(ポリエステル)

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。

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シド(エチレンオキシド、プロピレンオキシド、ブチレンオキシドなど)付加物；上記ビスフェノール類のアルキレンオキシド(エチレンオキシド、プロピレンオキシド、ブチレンオキシドなど)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シド付加物であり、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シド付加物、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シド付加物などが挙げられる。

【0036】

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。

【0037】

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

10

20

30

40

50

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。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10,000～400,000、好ましくは20,000～200,000である。重量平均分子量が10,000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、400,000を超えると低温定着性が悪化するため好ましくない。

【0038】

ポリエステルには、上記の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(PIC)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。

多価イソシアネート化合物(PIC)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(, , ' -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。

多価イソシアネート化合物(PIC)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。

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(PIC)構成成分の含有量は、通常0.5～40wt%、好ましくは1～30wt%、さらに好ましくは2～20wt%である。0.5wt%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、40wt%を超えると低温定着性が悪化する。

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。

【0039】

次に、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。

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(4,4'-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

10

20

30

40

50

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。

【0040】

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プレポリマー（A）中のイソシアネート基 $[NCO]$ と、アミン類（B）中のアミノ基 $[NHx]$ の当量比 $[NCO]/[NHx]$ として、通常 $1/2 \sim 2/1$ 、好ましくは $1.5/1 \sim 1/1.5$ 、さらに好ましくは $1.2/1 \sim 1/1.2$ である。 $[NCO]/[NHx]$ 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。

また、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 $100/0 \sim 10/90$ であり、好ましくは $80/20 \sim 20/80$ 、さらに好ましくは、 $60/40 \sim 30/70$ 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。

【0041】

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、 $150 \sim 280$ 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 $40 \sim 140$ 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プレポリマー（A）を得る。さらにこの（A）にアミン類（B）を $0 \sim 140$ にて反応させ、ウレア変性ポリエステルを得る。

（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。

【0042】

また、ポリエステルプレポリマー（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の（ケチミン化合物）などが挙げられる。

ウレア変性ポリエステルの重量平均分子量は、通常 $10,000$ 以上、好ましくは $20,000 \sim 10,000,000$ 、さらに好ましくは $30,000 \sim 1,000,000$ である。 $10,000$ 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 $2000 \sim 15000$ 、好ましくは $2000 \sim 10000$ 、さらに好ましくは $2000 \sim 8000$ 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。

【0043】

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

10

20

30

40

50

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。

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。

また、未変性ポリエステルとウレア変性ポリエステルとの重量比は、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。

未変性ポリエステルとウレア変性ポリエステルとを含むバインダ樹脂のガラス転移点(Tg)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。

また、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。

【0044】

なお、ここで、着色剤、帯電制御剤、離型剤、外添剤等は、記述の物質を用いることができる。

【0045】

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。

(トナーの製造方法)

1) 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種以上組合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。

【0046】

2) 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。

【0047】

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。

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

10

20

30

40

50

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。

【0048】

また、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酸ジナトリウム、3-[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-[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-エチルスルホン酸グリシン塩、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。

【0049】

また、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。

【0050】

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(総研社製)、テクノポリマーSB(積水化成工業社製)、SGP-3G(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。

【0051】

上記の樹脂微粒子、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、

10

20

30

40

50

- シアノアクリル酸、 - 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 - - ヒドロキシエチル、メタクリル酸 - - ヒドロキシエチル、アクリル酸 - - ヒドロキシプロピル、メタクリル酸 - - ヒドロキシプロピル、アクリル酸 - - ヒドロキシプロピル、メタクリル酸 - - 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リルフェニルエステル、ポリオキシエチレン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を使用できる。

【 0 0 5 2 】

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 ~ 2 0 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 1 0 0 0 ~ 3 0 0 0 0 r p m、好ましくは 5 0 0 0 ~ 2 0 0 0 0 r p m 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 ~ 1 5 0 (加圧下)、好ましくは 4 0 ~ 9 8 である。

【 0 0 5 3 】

3) 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 1 0 分 ~ 4 0 時間、好ましくは 2 ~ 2 4 時間である。反応温度は、通常、0 ~ 1 5 0、好ましくは 4 0 ~ 9 8 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。

【 0 0 5 4 】

4) 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。

【 0 0 5 5 】

5) 上記で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、回転速度、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に制御することができる。

【0056】

本発明のトナーは、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。

【0057】

さらに、少なくとも、潜像を形成する感光体5とクリーニングブレード151とブラシ状ローラ156と潤滑剤成型体157とを配置し、ブラシ状ローラ156は絶縁性であって、潤滑剤成型体157の潤滑剤を感光体5に塗布し、かつクリーニングブレード151でクリーニングしたトナーをクリーニング装置15内部に搬送するクリーニング装置を一体に支持し、画像形成装置1本体に着脱可能なプロセスカートリッジである。これによって、プロセスカートリッジ内に収容された感光体5の寿命を延ばすことができ、メンテナンスが必要になったりしたときには、そのプロセスカートリッジを交換すればよく、利便性が向上する。

【図面の簡単な説明】

【0058】

【図1】この発明をフルカラーの小型プリンタに適用した例を示す全体構成図である。

【図2】画像形成ユニットの構成を示す概略図である。

【図3】感光体の摩擦係数の測定方法を説明するための図である。

【図4】トナーの構成を示す概略図である。

【図5】トナーの形状を模式的に表した図であり、図5(a)は形状係数SF-1、図5(b)は形状係数SF-2を説明するための図である。

【図6】トナーの外形形状を示す概略図であり、図6(a)はトナーの外観であり、図6(b)はトナーの断面図である。

【符号の説明】

【0059】

- 1 画像形成装置
- 2 画像形成ユニット
- 3 転写装置
 - 31 転写ベルト
- 5 感光体(像担持体)
- 6 書込みユニット
- 7 両面ユニット
- 8 反転ユニット
- 9 定着装置
- 10 現像装置
- 11、12 給紙カセット
- 13 手差しトレイ

10

20

30

40

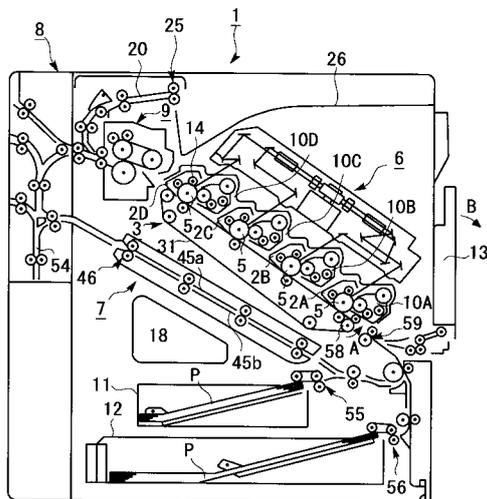
50

- 1 4 帯電装置
 - 1 4 1 帯電ローラ
 - 1 4 2 帯電ローラクリーニングブラシ
- 1 5 クリーニング手段
 - 1 5 1 クリーニングブレード
 - 1 5 2 ブレード加圧スプリング
 - 1 5 3 ブレード回転支点
 - 1 5 4 クリーニングブレード支持体
 - 1 5 5 廃トナー回収コイル
 - 1 5 6 ブラシ状ローラ
 - 1 5 7 潤滑剤成型体
 - 1 5 8 ブラシ状ローラスクレーパー
 - 1 5 9 バー加圧スプリング
- 2 0 反転排紙路
- 2 5 ローラ対
- 2 6 排紙トレイ
- 4 5 a、4 5 b 搬送ガイド板
- 4 6 搬送ローラ
- 5 5、5 6 分離給紙部
- 5 8 紙吸着ローラ
- 5 9 レジストローラ対

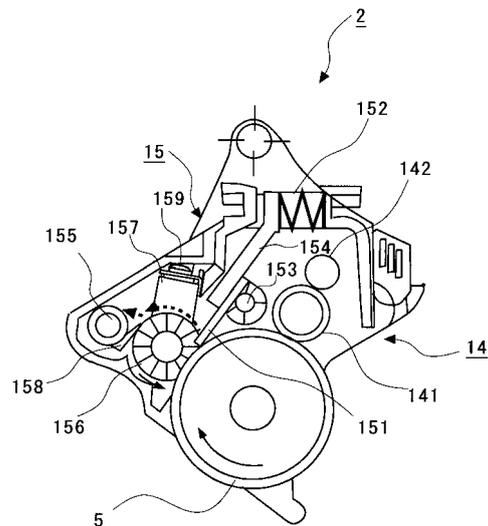
10

20

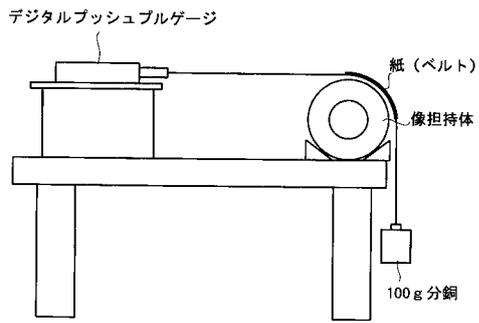
【図 1】



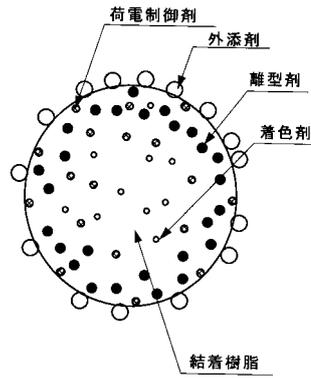
【図 2】



【図3】

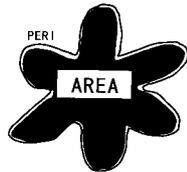


【図4】

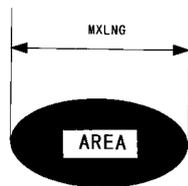


【図5】

(a)

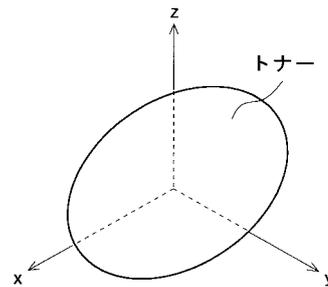


(b)

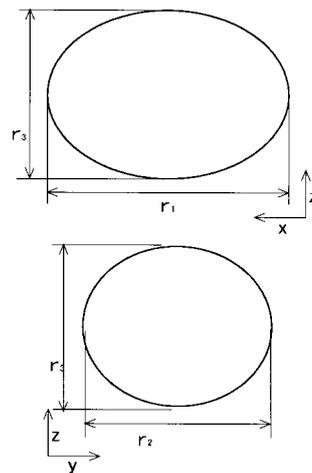


【図6】

(a)



(b)



フロントページの続き

- (72)発明者 新谷 剛史
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 多和田 高明
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 荒井 祐司
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内
- (72)発明者 小池 寿男
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 米田 拓司
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内
- (72)発明者 田淵 健
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 裕
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 村上 栄作
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 内谷 武志
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 正実
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 川隅 正則
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 下村 輝秋

- (56)参考文献 実開平01-157371(JP,U)
特開平03-023483(JP,A)
特開平06-318018(JP,A)
特開2001-324907(JP,A)
特開平07-181860(JP,A)
特開平05-188643(JP,A)
特開2002-287400(JP,A)
特開平11-288194(JP,A)
特開2002-207311(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G03G21/00
G03G21/10
G03G21/12