

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2009-229727

(P2009-229727A)

(43) 公開日 平成21年10月8日 (2009.10.8)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
G 0 3 G 21/00 (2006.01)	G 0 3 G 21/00	2 H 1 3 4
G 0 3 G 21/10 (2006.01)	G 0 3 G 21/00 3 1 8	

審査請求 有 請求項の数 11 O L (全 23 頁)

(21) 出願番号 特願2008-74061 (P2008-74061) (22) 出願日 平成20年3月21日 (2008. 3. 21)	(71) 出願人 000005496 富士ゼロックス株式会社 東京都港区赤坂九丁目7番3号 (74) 代理人 100094330 弁理士 山田 正紀 (74) 代理人 100079175 弁理士 小杉 佳男 (72) 発明者 上野 能成 神奈川県南足柄市竹松1600番地 富士ゼロックス株式会社内 (72) 発明者 二宮 正伸 神奈川県南足柄市竹松1600番地 富士ゼロックス株式会社内 最終頁に続く
---	---

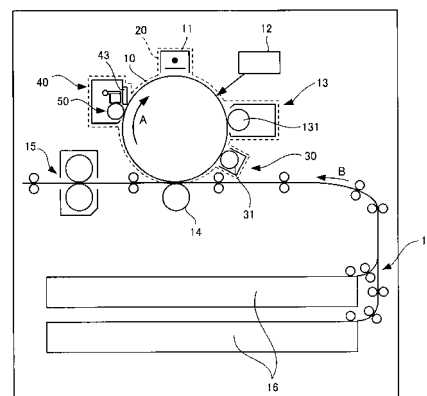
(54) 【発明の名称】 画像形成装置およびプロセスカートリッジ

(57) 【要約】

【課題】 画質の低下が抑制された画像形成装置を提供する。

【解決手段】 表面を循環移動させるように動きながら該表面に像が形成されてその像を保持する像保持体と、像保持体の表面に所定の第1のトナーで像を形成する像形成部と、像形成部によって形成された像を前記像保持体上から所定の被転写体へと転写する転写部と、転写部よりも循環移動における下流で像保持体の表面に接触して摺擦することによって該表面上の付着物を除去するクリーニング部材と、第1のトナーの硬さよりも硬い所定の第2のトナーを像保持体の表面に、該第1のトナーによる像形成とは別に供給してクリーニング部材へと送り込むトナー供給部とを備えた。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

表面を循環移動させながら該表面に潜像が形成されて、該潜像を保持する像保持体と、前記像保持体の表面に所定の第 1 のトナーを含有する現像剤で現像像を形成する像形成部と、

前記像形成部によって形成された現像像を前記像保持体上から所定の被転写体へと転写する転写部と、

前記転写部よりも前記循環移動における下流で前記像保持体の表面に接触して摺擦することによって該表面上の付着物を除去するクリーニング部材と、

40 における貯蔵弾性率が前記第 1 のトナーよりも大きい所定の第 2 のトナーを前記像保持体の表面に、該第 1 のトナーによる像形成とは別に供給して前記クリーニング部材へと送り込むトナー供給部とを備えたことを特徴とする画像形成装置。

10

【請求項 2】

前記像形成部が、前記潜像保持体の表面に静電潜像を形成し、その静電潜像を前記第 1 のトナーを含有する現像剤で現像するものであるとともに、該第 1 のトナーを含有する現像剤で現像される静電潜像とは別の静電潜像も形成するものであり、

前記トナー供給部が、前記別の静電潜像を前記第 2 のトナーを含有する現像剤で現像するものであることを特徴とする請求項 1 記載の画像形成装置。

【請求項 3】

前記トナー供給部が、前記第 2 のトナーを前記像保持体の表面に、前記転写部よりも前記循環移動における下流、かつ前記クリーニング部材よりも該循環移動における上流で供給するものであることを特徴とする請求項 1 または 2 記載の画像形成装置。

20

【請求項 4】

前記クリーニング部材と、該クリーニング部材によって前記像保持体の表面から除去された付着物を収容する収容部と、前記トナー供給部とを内蔵したクリーニング装置を備えたことを特徴とする請求項 1 から 3 のうちいずれか 1 項記載の画像形成装置。

【請求項 5】

前記像形成部は、前記所定の第 1 のトナーとして、40 における貯蔵弾性率が 1×10^7 Pa 以上 6×10^8 Pa 未満のトナーを用いて像を形成するものであることを特徴とする請求項 1 から 4 のうちのいずれか 1 項記載の画像形成装置。

30

【請求項 6】

前記トナー供給部は、前記所定の第 2 のトナーとして、40 における貯蔵弾性率が 6×10^8 Pa 以上 3×10^9 Pa 以下のトナーを供給するものであることを特徴とする請求項 1 から 5 のうちのいずれか 1 項記載の画像形成装置。

【請求項 7】

前記トナー供給部が、前記所定の第 2 のトナーとして、前記所定の第 1 のトナーの体積平均粒径よりも小さい体積平均粒径のトナーを供給するものであることを特徴とする請求項 1 から 6 のうちのいずれか 1 項記載の画像形成装置。

【請求項 8】

前記トナー供給部が、前記所定の第 2 のトナーとして、前記所定の第 1 のトナーの平均形状指数よりも大きい平均形状指数のトナーを供給するものであることを特徴とする請求項 1 から 7 のうちのいずれか 1 項記載の画像形成装置。

40

【請求項 9】

前記循環移動における、前記転写部よりも下流かつ前記クリーニング部材よりも上流に配備され、該像保持体の表面に、 $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_x\text{CH}_2\text{OH}$ (X の平均が 18 ~ 68 の整数) の化学式で表されるアルコールを含んだ潤滑剤を供給する潤滑剤供給部を備えたことを特徴とする請求項 1 から 8 のうちのいずれか 1 項記載の画像形成装置。

【請求項 10】

前記潤滑剤供給部は、

前記像保持体の表面に接触して回転するブラシと、

50

前記潤滑剤として固形潤滑剤を保持し前記ブラシの回転軸に平行な回転軸を介して回転自在に支持された保持具と、

前記保持具に対し、前記回転軸の回りにモーメントを発生させ、該保持具に保持された固形潤滑剤をそのモーメントにより前記ブラシに接触させるモーメント発生部とを備えたものであることを特徴とする請求項 1 から 9 のうちのいずれか 1 項記載の画像形成装置。

【請求項 11】

表面を循環移動させながら該表面に潜像が形成されて、該潜像を保持する像保持体と、前記像保持体の表面に電荷を付与する帯電器と、

前記像保持体の電荷付与後の表面に形成される静電潜像を所定の第 1 のトナーを含有する現像剤で現像像を形成する現像器と、

前記現像器によって形成された現像像が被転写体に転写された後の前記像保持体の表面に接触して摺擦することで該表面の付着物を除去するクリーニング部材と、

40 における貯蔵弾性率が前記第 1 のトナーよりも大きい第 2 のトナーを前記像保持体の表面に、前記像形成部とは別に供給して前記クリーニング部材へと送り込むトナー供給部とを備え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、像を保持する像保持体に保持させたトナー像を記録媒体上に転写および定着させて該記録媒体上に画像を形成する画像形成装置、および、該像保持体を有するプロセスカートリッジに関する。

【背景技術】

【0002】

従来より、感光体の表面に形成したトナー像を記録媒体上に転写および定着させ、この記録媒体上に画像を形成する画像形成装置が知られている。

【0003】

そのような画像形成装置には、トナー像を転写した後の感光体の表面に接触し、感光体の表面に残留する残留トナーをクリーニングするブレードを備えるものがある。

【0004】

この様な画像形成装置では、ブレードにより掻き取られた残留トナーによって、ブレードの先端付近にトナー溜まりが形成されるが、このトナー溜まりから、適宜、外添剤がブレードと感光体の表面との間をすり抜けて流出することで、ブレードと感光体の表面との間の摩擦の低減が図られている。これは、このトナー溜まりから流出する外添剤が、いわば潤滑剤の役目を果たすこととなるためである。また、ブレードと感光体の表面との間を外添剤がすり抜ける際には、トナーに塗されている外添剤が感光体の表面に押し付けられ、感光体の表面はリフレッシュされる。

【0005】

ところで、近年では、省電力化の観点から、定着温度が従来よりも低くて済む低温定着が可能なトナーが開発されている（例えば、特許文献 1 から 4 参照）。

【0006】

ところが、この低温定着用トナーは粒子の強度が必ずしも強くないため、感光体の表面に残留したトナーをブレードで掻き取る際に、トナーが潰れて感光体の表面に付着する所謂フィルミングが発生しやすい。また、トナー溜まりでの凝集によりトナー溜まりからのトナー流出が妨げられ、ブレードと感光体の表面との間の摩擦力が増加してブレードの劣化が激化する場合がある。これらフィルミングやブレードの劣化により、画質の低下が生じてしまう。

【特許文献 1】特開平 4 - 239021 号公報

【特許文献 2】特開 2006 - 293273 号公報

【特許文献 3】特開 2008 - 15224 号公報

【特許文献 4】特開 2008 - 15333 号公報

10

20

30

40

50

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

そこで、感光体の表面へのブレードの接触圧を低下させることが考えられるが、このようにすると、高温高湿下でのクリーニング性能が極端に低下するという問題がある。

【0008】

本発明は、上記事情に鑑み、画質の低下が抑制された画像形成装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

10

上記目的を達成するための本発明の画像形成装置は、
表面を循環移動させながらこの表面に像が形成されて、該潜像を保持する像保持体と、
上記像保持体の表面に所定の第1のトナーを含有する現像剤で現像像を形成する像形成部と、

上記像形成部によって形成された現像像を上記像保持体上から所定の被転写体へと転写する転写部と、

上記転写部よりも上記循環移動における下流で上記像保持体の表面に接触して摺擦することによってこの表面上の付着物を除去するクリーニング部材と、

40 における貯蔵弾性率が上記第1のトナーよりも大きい所定の第2のトナーを上記像保持体の表面に、この第1のトナーによる像形成とは別に供給して上記クリーニング部材へと送り込むトナー供給部とを備えたことを特徴とする。

20

【0010】

ここで、上記像形成部が、上記像保持体の表面に静電潜像を形成し、その静電潜像を上記第1のトナーを含有する現像剤で現像するものであるとともに、この第1のトナーを含有する現像剤で現像される静電潜像とは別の静電潜像も形成するものであり、

上記トナー供給部が、上記別の静電潜像を上記第2のトナーを含有する現像剤で現像するものであることが好ましい。

【0011】

また、上記トナー供給部が、上記第2のトナーを上記像保持体の表面に、上記転写部よりも上記循環移動における下流、かつ上記クリーニング部材よりもこの循環移動における上流で供給するものであることも好ましい態様である。

30

【0012】

ここで、本発明の画像形成装置が、上記クリーニング部材と、このクリーニング部材によって上記像保持体の表面から除去された付着物を収容する収容部と、上記トナー供給部とを内蔵したクリーニング装置を備えたものであることが好ましい。

【0013】

また、上記像形成部は、上記所定の第1のトナーとして、40 における貯蔵弾性率が $1 \times 10^7 \text{ Pa}$ 以上 $6 \times 10^8 \text{ Pa}$ 未満のトナーを用いて像を形成するものであることが好ましく、上記トナー供給部は、上記所定の第2のトナーとして、40 における貯蔵弾性率が $6 \times 10^8 \text{ Pa}$ 以上 $3 \times 10^9 \text{ Pa}$ 以下のトナーを供給するものであることが好ましい。

40

【0014】

ここで、上記トナー供給部が、上記所定の第2のトナーとして、上記所定の第1のトナーの体積平均粒径よりも小さい体積平均粒径のトナーを供給するものであることも好ましい態様である。

【0015】

また、上記トナー供給部が、上記所定の第2のトナーとして、上記所定の第1のトナーの平均形状指数よりも大きい平均形状指数のトナーを供給するものであることが好ましい。

【0016】

50

ここで、本発明の画像形成装置が、上記循環移動における、上記転写部よりも下流かつ上記クリーニング部材よりも上流に配備され、この像保持体の表面に、 $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_x\text{H}_2\text{OH}$ (Xの平均が18~68の整数)の化学式で表されるアルコールを含んだ潤滑剤を供給する潤滑剤供給部を備えることも好ましい態様である。

【0017】

また、上記潤滑剤供給部は、

上記像保持体の表面に接触して回転するブラシと、

上記潤滑剤として固形潤滑剤を保持し上記ブラシの回転軸に平行な回動軸を介して回動自在に支持された保持具と、

上記保持具に対し、上記回動軸の回りにモーメントを発生させ、この保持具に保持された固形潤滑剤をそのモーメントにより上記ブラシに接触させるモーメント発生部とを備えたものであることも好ましい態様である。

10

【0018】

上記目的を達成するための本発明のプロセカートリッジは、

表面を循環移動させながら該表面に潜像が形成されて、該潜像を保持する像保持体と、前記像保持体の表面に電荷を付与する帯電器と、

前記像保持体の電荷付与後の表面に形成される静電潜像を所定の第1のトナーを含有する現像剤で現像像を形成する現像器と、

前記現像器によって形成された現像像が被転写体に転写された後の前記像保持体の表面に接触して摺擦することで該表面の付着物を除去するクリーニング部材と、

20

40 における貯蔵弾性率が前記第1のトナーよりも大きい第2のトナーを前記像保持体の表面に、前記像形成部とは別に供給して前記クリーニング部材へと送り込むトナー供給部とを備えたことを特徴とする。

【発明の効果】

【0019】

請求項1にかかる画像形成装置によれば、クリーニング部材の劣化、および、像保持体の表面のフィルミングを抑え、画質の低下を抑制することができる。

【0020】

請求項2にかかる画像形成装置によれば、トナー溜まりへの第2のトナーの供給を高精度に制御することができる。

30

【0021】

請求項3にかかる画像形成装置によれば、画像形成に影響を与えることなく、トナー溜まりへの第2のトナーの供給を行うことができる。

【0022】

請求項4にかかる画像形成装置によれば、コンパクト化に対応することができる。

【0023】

請求項5にかかる画像形成装置によれば、定着の低温化を図ることができる。

【0024】

請求項6にかかる画像形成装置によれば、クリーニング部材の劣化、および、像保持体の表面のフィルミングを効果的に抑えることができる。

40

【0025】

請求項7にかかる画像形成装置によれば、クリーニング部材の劣化を一層抑えることができる。

【0026】

請求項8にかかる画像形成装置によれば、像保持体の表面のフィルミングを一層抑えることができる。

【0027】

請求項9にかかる画像形成装置によれば、潤滑剤による潤滑効果によりクリーニング部材の劣化を一層抑えることができる。

【0028】

50

請求項 10 にかかる画像形成装置によれば、クリーニング部材の劣化を安定的に抑えることができる。

【0029】

請求項 11 にかかるプロセスカートリッジによれば、画質の低下抑制が図られ、メンテナンスも容易になる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0030】

以下、本発明の実施形態について説明する。

【0031】

図 1 は、プリンタの概略構成図である。

10

【0032】

図 1 に示すプリンタ 1 は、感光体 10、帯電器 11、露光器 12、現像器 13、転写ロール 14、定着器 15、用紙収容カセット 16、用紙搬送装置 17、トナー供給装置 30、クリーニング装置 40、および潤滑剤塗布装置 50 を備えている。

【0033】

このプリンタ 1 では、矢印 A 方向に回転する感光体 10 の表面に帯電器 11 によりマイナス極性の電荷が付与され、電荷が付与された感光体 10 の表面に、外部から送信されてきた画像データに基づいて露光器 12 で生成した露光光が照射されて静電潜像が形成される。この静電潜像は、現像器 13 に収容されたトナーを含有する現像剤で現像される。この現像により得られた現像像は、記録用紙上に転写ロール 14 によって転写され、定着器 15 により定着される。記録用紙は、用紙収容カセット 16 から用紙搬送装置 17 によって引き出され、矢印 B 方向に搬送される。感光体 10 の、記録用紙へのトナー像の転写を終了した部分は、クリーニング装置 40 のゴム製のブレード 43 によりクリーニングされる。このプリンタ 1 は、本発明の画像形成装置の第 1 実施形態である。

20

【0034】

また、このプリンタ 1 では、感光体 10、帯電器 11、現像器 13、トナー供給装置 30、クリーニング装置 40、および潤滑剤塗布装置 50 が、プリンタ内に出し入れ自在に装填されたカートリッジ 20 に搭載されており、カートリッジ 20 に搭載された各部材等に起因した画像欠陥が発生している場合には、ユーザの手でカートリッジごと交換できるようになっている。カートリッジ 20 は、本発明のプロセスカートリッジの一実施形態である。

30

【0035】

現像器 13 には、体積平均粒径が $6.0 \mu\text{m}$ で形状係数 $SF1$ が 1.33 の、40 における貯蔵弾性率が $5 \times 10^8 \text{ Pa}$ のトナーと、このトナーとの摩擦によりトナーを帯電させる電荷付与粒子であり磁性粒子でもある磁性キャリアと、研磨剤や流動化剤等の外添剤とを含む現像剤が収容されており、この現像器 13 では、収容したこの現像剤を攪拌し、この攪拌によりトナーと磁性キャリアとを摩擦させている。この摩擦により、トナーはマイナス極性に帯電し、磁性キャリアはプラス極性に帯電する。このため、現像剤中では、トナーは磁性キャリアに静電的に付着してこれらは渾然一体となっている。

【0036】

40

また、現像器 13 の現像ロール 131 は、図示は省略するが、現像バイアスが印加された、円柱状のマグネットロールとその外周を回転可能に覆う円筒状のスリーブとからなるものであり、マグネットロールの磁力によりスリーブ表面に磁性キャリアを吸着することで現像剤が現像ロール 131 に保持され、感光体 10 との間に形成された現像領域に運ばれる。現像領域に運ばれた現像剤中のトナーは、感光体 10 の表面に形成された静電潜像と現像ロール 131 との間に発生した電界により磁性キャリアから離れて静電潜像に付着して現像像が形成される。

【0037】

この現像像は、この現像像を形成するトナーの極性とは逆極性のプラス極性の電圧が印加された転写ロール 14 により記録用紙上に転写される。

50

【0038】

ブレード43は、前述したように、感光体10の表面の移動における、転写ロール14よりも下流、かつ帯電器11よりも上流で感光体10の表面に接触して摺擦することによってこの表面上の付着物を除去している。ブレード43の、感光体10との接触部分には、残留トナーが堰き止められたトナー溜まりが形成される。

【0039】

ところで、プリンタ1で現像器13に収容されているトナーは、上述したように体積平均粒径が $6\mu\text{m}$ で形状係数 $SF1$ が133のものであり、定着器23における消費電力を削減するために低温での溶融が可能なものである。このトナーは、40における貯蔵弾性率が $5 \times 10^8 \text{ Pa}$ という特性を有している。このため、このトナーは、ブレード43によって感光体10から掻き取られる際、ブレード43によって押し潰され、感光体10の表面にこびりついたり、また、トナー溜まりで凝集してしまい、潤滑剤および研磨剤としての外添剤のすり抜けを妨げる場合がある。

10

【0040】

現像器13に収容されているトナーが、従来の高めの定着温度に適したトナー（以下高温定着用トナーと呼ぶ場合がある）であれば、このトナー溜まりで凝集することもなく、トナーが、このトナー溜まりから外添剤が適宜流出することで、ブレード43と感光体10との間の摩擦の低減は図られる。これは、このトナー溜まりから流出する外添剤がブレード43と感光体10との間の隙間を通過することで、いわば潤滑剤の役目を果たすこととなるためである。また、高温定着用のトナーであれば本願に用いるトナーよりも硬めであることから、ブレード43と感光体10との間の隙間を通過する際には、そのトナーが感光体10の表面に押し付けられることで、感光体10の表面はリフレッシュされる。しかしながら、この現像器13に収容されている本願に用いるトナーの、感光体10の表面をリフレッシュする機能は低いものとなっている。

20

【0041】

そこで、このプリンタ1では、感光体10の表面の移動における転写ロール14よりも上流側、かつ、現像器13よりも下流側にトナー供給装置30を備え、現像器13に収容されているトナーよりも硬めの、40における貯蔵弾性率が $3 \times 10^9 \text{ Pa}$ というトナーを収容し、この硬めのトナーを感光体10の表面のトナー溜まりに供給している。これにより、感光体10の表面に形成されたトナー溜まりにこの硬めのトナーが混入されるため、トナー凝集が妨げられる。トナー凝集が妨げられると、ブレード43と感光体10との間の隙間を通じてこのトナー溜まりから外添剤が適宜流出され、ブレード43と感光体10との間の摩擦が低減される。また、ブレード43によって押し潰され、感光体10の表面に付着したトナーは、トナー溜まりから流出した硬めのトナー及び外添剤により感光体表面から除去されると共に、感光体表面は研磨される。

30

【0042】

また、このプリンタ1では、ブレード43と感光体10との間の摩擦の低減を図るための潤滑剤供給装置50が備えられている。

【0043】

以下、これら現像器13、トナー供給装置30、および潤滑剤供給装置50について詳細に説明する。

40

【0044】

図2は、現像器およびトナー供給装置の構成図である。

【0045】

図2の上方に示す現像器13は、下方に示すトナー供給装置30に収容されているトナーよりも40における貯蔵弾性率が小さく、マイナス極性に帯電したトナーを収容するハウジング132、現像スリーブと磁石とからなる現像ロール131、現像ロール131の現像バイアスを切り換える切換スイッチ133、マイナス電源134、およびプラス電源135を備えている。

【0046】

50

マイナス電源 134 は、感光体 10 の表面に形成されたプラス極性の静電潜像との間に、ハウジング 132 に収容するマイナス極性のトナーをその静電潜像に付着させる電界を生じさせる現像バイアスを現像ロール 131 に印加し、プラス電源 135 は、ハウジング 32 に収容するマイナス極性のトナーがその静電潜像に付着しないように、静電潜像と同程度の電位をもたらす現像バイアスを現像ロール 131 に印加する。

【0047】

図 2 の下方に示すトナー供給装置 30 は、現像器 13 に収容されているトナーよりも 40 における貯蔵弾性率が大きく、かつプラス極性に帯電したトナーを収容するハウジング 32、現像スリーブと磁石とからなる現像ロール 31、現像ロール 31 の現像バイアスを切り換える切換スイッチ 33、マイナス電源 34、およびプラス電源 35 を備えている。

10

【0048】

マイナス電源 34 は、感光体 10 の表面に形成された静電潜像の背景電位と同程度の電位の現像バイアスを現像ロール 31 に印加することで、このトナーを背景部分に付着させない様にし、プラス電源 35 は、感光体 10 の表面に形成されたプラス極性の静電潜像との間に、ハウジング 32 に収容するプラス極性のトナーをその静電潜像に付着させる電界を生じさせる、その静電潜像の電位よりも高電位の現像バイアスを現像ロール 31 に印加する。

【0049】

したがって、このプリンタ 1 では、現像器 13 の切換スイッチ 133 およびトナー供給装置 30 の切換スイッチ 33 が共にマイナス電源側に切り換えられると、感光体 10 の表面に形成された静電潜像は現像器 13 に収容されているトナーにより現像されるが、トナー供給装置 30 に収容されているトナーは、静電潜像と現像ロール 31 との間に発生する電界によって静電潜像に付着することではなく、また、背面部と現像ロール 131 との間に電位差は無いことから背面部に付着することもない。

20

【0050】

また、現像器 13 の切換スイッチ 133 およびトナー供給装置 30 の切換スイッチ 33 が共にプラス電源側に切り換えられると、感光体 10 の表面に形成されたプラス極性の静電潜像は、トナー供給装置 30 に収容されているプラス極性に帯電したトナーにより現像されるが、現像器 13 に収容されているマイナス極性に帯電したトナーは、静電潜像と現像ロール 131 との間に電位差は無いことから静電潜像に付着することではなく、背面部と現像ロール 131 との間に発生する電界によって背面部に付着することもない。

30

【0051】

つまり、このプリンタ 1 では、現像器 13 の切換スイッチ 133 およびトナー供給装置 30 の切換スイッチ 33 を共にマイナス電源側に切り換えることで、感光体 10 の表面の静電潜像を、現像器 13 に収容したトナーで現像するもののトナー供給装置 30 に収容した 40 における貯蔵弾性率が大きいトナーでは現像しない様にした第 1 モードと、現像器 13 の切換スイッチ 133 およびトナー供給装置 30 の切換スイッチ 33 を共にプラス電源側に切り換えることで、トナー供給装置 30 に収容した 40 における貯蔵弾性率が大きいトナーで現像するものの、現像器 13 に収容したトナーでは現像しない様にした第 2 モードとのモード間で切換自在となっている。このプリンタ 1 では、通常の画像形成の際には第 1 モードに切り換えられ、40 における貯蔵弾性率が大きいトナーをトナー溜まりに供給する際には第 2 モードに切り換えられる。このプリンタ 1 のモードが第 2 モードに切り換えられると、現像器 13 に収容されているトナーによる現像を免れた静電潜像は、トナー供給装置 30 に収容されている 40 における貯蔵弾性率が大きいトナーを含む現像剤により現像され、現像像は転写ロール 14 に向かうが、転写ロール 14 は上述したようにプラス極性に帯電していることから、この現像像は電氣的反発力により転写ロール 14 には転写されずに感光体 10 の表面に残留したままブレード 43 によって掻き取られることで、トナー溜まりに供給される。つまり、このプリンタ 1 では、40 における貯蔵弾性率が大きいトナーによるトナーバンドの感光体表面上の位置やトナー付着量を自

40

50

在に制御でき、感光体 10 の回転軸に沿って存在するトナー溜まりの一部分への硬めのトナーの供給が可能となっている。

【0052】

図 3 は、クリーニング装置および潤滑剤供給装置の拡大図である。

【0053】

図 3 に示すクリーニング装置 40 は、ゴム製のブレード 43 と、ブレード 43 によって感光体 10 の表面から除去された付着物を収容するハウジング 41 と、ブレード 43 が固定されたベース 42 とを備えている。

【0054】

図 3 に示す潤滑剤供給装置 50 は、感光体 10 の表面に接触して矢印に回転するブラシ 54 と、 $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{18}\text{CH}_2\text{OH}$ の化学式で代表される、所謂高級アルコールを含んだ固形潤滑剤 53 と、この固形潤滑剤 53 を保持しブラシ 54 の回転軸 541 に平行な回転軸 521 を介して回転自在に支持された保持アーム 52 と、この保持アーム 52 に対し回転軸 521 の回りにモーメントを発生させ、この保持アーム 52 に保持された固形潤滑剤 53 をブラシ 54 に接触させる、回転軸 521 が延びる向きに長い錘 51 とを備えている。

【0055】

潤滑剤供給装置 50 では、以上の構成により、ブラシ 54 によって固形潤滑剤 53 から掻き取られた潤滑剤が感光体表面に供給される。尚、潤滑剤供給装置 50 は、プリンタ内での潤滑剤の飛び散りを防止するために、クリーニング装置 40 のハウジング 41 内に収容されている。

【0056】

このプリンタ 1 では、潤滑剤供給装置 50 により感光体表面に潤滑効果が与えられることで、感光体 10 の表面にトナー及び外添剤による潤滑効果が低い動作状況であっても、ブレード 43 と感光体 10 の表面との間の摩擦が抑制されている。

【0057】

また、このプリンタ 1 の潤滑剤供給装置 50 では、錘 51 のモーメントにより、固形潤滑剤 53 の残量に関わらずブラシ 54 への潤滑剤の塗布が均一に行われ、感光体 10 への潤滑剤の塗布も均一に行われる。

【0058】

また、トナー供給装置 30 に収容されているトナーは、体積平均粒径が $5.6 \mu\text{m}$ で形状係数 $SF1$ が 137 の、現像器 13 に収容されているトナーと比べて、小さくかついびつで、40 における貯蔵弾性率が大きいものである。この様に、トナー供給装置 30 から供給されるトナーの体積平均粒径が、現像器 13 に収容されているトナーの体積平均粒径よりも小さくされているのは、このトナー溜まりからの適宜な外添剤流出を左右するトナー溜まりの奥、すなわち、ブレード 43 と感光体 10 の表面とが最も接近した部分にまで到達してトナー凝集を防止することができるからであり、これにより、潤滑剤としての、トナー溜まりからの外添剤流出がスムーズとなる。また、トナー供給装置 30 に収容されているトナーの形状係数が、現像器 13 に収容されているトナーの形状係数よりも大きくされているのは、トナー自身による感光体 10 の表面の研磨性を高めるためである。

【0059】

ここで、プリンタ 1 の現像器 13 に収容したトナーである、40 における貯蔵弾性率が $5 \times 10^8 \text{ Pa}$ の黒色用のトナーの製法について説明する。

【0060】

[結晶性樹脂(1)の作製]

三口フラスコに、セバシン酸ジメチル 100 質量部と、ヘキサジオール 67.8 質量部と、ジブチルすずオキサイド 0.10 質量部とを窒素雰囲気下で、反応中に生成された水は系外へ除去しながら 180 で 6 時間反応させた後、徐々に減圧しながら 210 まで温度をあげて 6 時間反応させた後、冷却して重量平均分子量が 32500 の結晶性樹脂(1)を得た。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 1 】

[非結晶性樹脂 (1) の作製]

三口フラスコに、テレフタル酸ジメチル 4 9 質量部、フマル酸ジメチル 7 2 質量部、ドデセニルコハク酸無水物 5 5 質量部と、ビスフェノール A エチレンオキサイド付加物 1 5 7 質量部と、ビスフェノール A プロピレンオキサイド付加物 1 7 1 質量部と、ジブチルすずオキサイド 0 . 2 5 質量部とを窒素雰囲気下で、反応により生成された水は系外へ除去しながら、1 8 0 で 3 時間反応させた後、徐々に減圧しながら 1 9 0 まで温度をあげて 3 時間反応させた後、冷却して重量平均分子量が 8 0 0 0 の非結晶性樹脂 (1) を得た。

【 0 0 6 2 】

[非結晶性樹脂 (2) の作製]

三口フラスコに、テレフタル酸ジメチル 3 9 質量部、フマル酸ジメチル 8 0 質量部、ドデセニルコハク酸無水物 6 6 質量部と、ビスフェノール A エチレンオキサイド付加物 2 5 0 質量部と、ビスフェノール A プロピレンオキサイド付加物 8 0 質量部と、ジブチルすずオキサイド 0 . 2 3 質量部とを収容し、窒素雰囲気下で、反応によって生成された水は系外へ除去しながら 1 8 0 で 3 時間反応させた後、徐々に減圧しながら 2 4 0 まで温度をあげて 2 時間反応させた後、冷却して重量平均分子量が 1 6 5 0 0 の非結晶性樹脂 (2) を得た。

【 0 0 6 3 】

[非結晶性樹脂分散液 (C 2) の作製]

上述の非結晶性樹脂 (2) 1 0 0 質量部と、メチルエチルケトン 5 5 質量部と、n-プロピルアルコール 2 3 質量部とを三口フラスコに収容し、攪拌しながら樹脂を溶解させた後、1 0 % アンモニア水溶液 1 5 質量部を加え、さらにイオン交換水 3 5 0 質量部を徐々に加えて転相乳化を行った後、脱溶媒を行って体積平均径が 1 8 5 n m の非結晶性樹脂粒子が分散した、固形分濃度が 2 5 % の非結晶性樹脂分散液 (C 2) を得た。

【 0 0 6 4 】

[結晶性 / 非結晶性混合樹脂分散液 (A 1) の作製]

結晶性樹脂 (1) 1 0 質量部と、非結晶性樹脂 (1) 9 0 質量部と、メチルエチルケトン 5 0 質量部と、イソプロピルアルコール 1 5 質量部とを三口フラスコに収容し、攪拌しながら 6 0 に加熱して樹脂を溶解させた後、1 0 % アンモニア水溶液 2 5 質量部を加え、さらにイオン交換水 4 0 0 質量部を徐々に加えて転相乳化を行い、その後減圧し脱溶媒することで、体積平均粒径が 1 5 8 n m の結晶性 / 非結晶性混合樹脂粒子が分散された、固形分濃度が 2 5 % の結晶性 / 非結晶性混合樹脂分散液 (A 1) を得た。

【 0 0 6 5 】

[黒色着色分散液の作製]

黒顔料 (B P L ; キャボット社製) 5 0 質量部と、非イオン性界面活性剤ノニポール 4 0 0 (花王社製) 5 質量部と、イオン交換水 2 0 0 質量部とを混合し、高圧衝撃式分散機アルティマイザー ((株) スギノマシン製、H J P 3 0 0 0 6) を用いて約 1 時間分散し、分散液中の黒着色剤固形分濃度が 2 5 質量 % となるように水分量が調整された黒色着色分散液を得た。

【 0 0 6 6 】

[離型剤分散液の作製]

パラフィンワックス (日本精蠟 (株) 製 : H N P 9 , 融点 7 7) 6 0 質量部と、アニオン性界面活性剤 (第一工業製薬 (株) : ネオゲン R K) 4 質量部と、イオン交換水 2 0 0 質量部とを混合した溶液を 1 2 0 に加熱して、ホモジナイザ (I K A 社製 : ウルトララックス T 5 0) を用いて分散した後、マントンゴーリン高圧ホモジナイザー (ゴーリン社) で 1 2 0 、 3 5 0 k g / c m ² 、 1 時間の条件にて分散処理して得られた、体積平均粒径が 2 5 0 n m の離型剤が分散した、分散液中の離型剤濃度が 2 5 質量 % となるように水分量が調整された離型剤分散液を得た。

【 0 0 6 7 】

〔トナーの作製〕

結晶性／非結晶性混合樹脂分散液（Ａ１）７２０質量部と、黒色着色剤分散液５０質量部と、離型剤分散液７０質量部と、カチオン界面活性剤（花王（株）製：サニゾールＢ５０）１．５質量部とを丸型ステンレス製フラスコに収容し、０．１規定の硫酸を添加してｐＨを３．８に調整した後、凝集剤としてポリ塩化アルミニウムの濃度が１０重量％の硝酸水溶液３０質量部を添加し、その後、ホモジナイザー（ＩＫＡ社製、ウルトラタラックスＴ５０）を用いて３０ において分散した。加熱用オイルバス中で１ / 分で４０ まで加熱し、４０ で３０分間保持した後、この分散液中に、非結晶性樹脂分散液（Ｃ２）を緩やかに１６０質量部追加して、さらに１時間保持した。その後、０．１規定の水酸化ナトリウムを添加してｐＨを７．０に調整した後、撈拌を継続しながら１ / 分で９５ 10 まで加熱して５時間保持した後、２０ / minの速度で２０ まで冷却し、これをろ過し、イオン交換水で洗浄した後、真空乾燥機を用いて乾燥させて４０ における貯蔵弾性率が 5×10^8 のトナーを得た。尚、このトナーの体積平均粒径は $6.0 \mu\text{m}$ 、形状係数（ $S F 2 (M L^2 / A)$ ： $M L$ はトナー粒子投影像の絶対最大長、 A はトナー粒子の投影面積を示す）は１３３であった。

【００６８】

以上が、本実施形態のプリンタ１の現像器１３に収容したトナーの製法についての説明である。

【００６９】

このトナーには、トナー１００質量部に対して、外添剤としてのヒュームドシリカＲＸ５０（日本アエロジル製）１．２質量部の添加が、ヘンシェルミキサー（三井三池製作所製）を使用して周速 30 m/s 、５分の条件で行われており、さらに、外添剤が添加されたトナー８質量部と、キャリア１００質量部とが混合されて二成分現像剤が作製される。 20

【００７０】

また、キャリアは、フェライト粒子（体積平均粒径： $50 \mu\text{m}$ ）１００質量部と、トルエン１４質量部と、スチレン－メチルメタクリレート共重合体（成分比：スチレン／メチルメタクリレート＝ $90/10$ 、重量平均分子量 $M_w = 80000$ ）２質量部とを、まず、フェライト粒子を除く上記成分を１０分間スターラで撈拌させて分散した被覆液を調製し、次に、この被覆液とフェライト粒子とを真空脱気型ニーダー（井上製作所製）に入れて、６０ において３０分撈拌した後、さらに加温しながら減圧して脱気し、乾燥させ、 30 その後 $105 \mu\text{m}$ で篩分して得たものである。

【００７１】

また、プリンタ１のトナー供給装置３０に収容する、現像器１３に収容されている低温定着トナーよりも硬めのトナーである、４０ における貯蔵弾性率が $3 \times 10^9 \text{ Pa}$ のトナーについては、上述した４０ における貯蔵弾性率が $5 \times 10^8 \text{ Pa}$ のトナーの製法で説明した、結晶性樹脂および非結晶性樹脂の重量分子量と、結晶性樹脂／非結晶性樹脂比率とを変化させることで貯蔵弾性率が調製され、トナー粒径およびトナー形状係数は、上述の〔トナー作製〕工程における温度と時間とを変化させることで調製される。これらの調整については周知の手法であるのでこれ以上の詳しい説明は省略する。また、このトナーのプラス極性への帯電については、このトナーと、上述のフェライトとを含む現像剤に 40 さらには表面に第４アンモニウム塩構造を有する物質が付着されたシリカを含ませることで可能となる。

【００７２】

尚、以上に説明した実施形態では、本発明にいう第１トナーの一例として、４０ における貯蔵弾性率が $5 \times 10^8 \text{ Pa}$ のものを例に挙げたが、本発明にいう第１トナーは、４０ における貯蔵弾性率が $1 \times 10^7 \text{ Pa}$ 以上 $6 \times 10^8 \text{ Pa}$ 未満のものであればよい。また、本発明にいう第２トナーの一例として、４０ における貯蔵弾性率が $3 \times 10^9 \text{ Pa}$ のものを例に挙げたが、本発明にいう第２トナーは、４０ における貯蔵弾性率が $6 \times 10^8 \text{ Pa}$ 以上 $3 \times 10^9 \text{ Pa}$ 以下ののであればよい。

【００７３】

10

20

30

40

50

次に、本発明の画像形成装置の第2実施形態について説明する。

【0074】

図4は、本実施形態のプリンタの概略構成図である。

【0075】

図4に示すプリンタ2と図1に示すプリンタ1との間の相違点は、プリンタ1では、モード切換の際に、現像器13の現像ロール131およびトナー供給装置30の現像ロール31の現像バイアスの極性を切り換えているが、このプリンタ2では、そのようなモードの切り換えがなされず、現像器213の現像ロール2131への現像バイアスが、感光体10の表面に形成された静電潜像との間で、現像器213に収容されているマイナス極性に帯電したトナーをこの静電潜像に付着させる電界を発生するように固定的に印加されている点と、感光体10の表面の移動における転写ロール14よりも下流、かつクリーニング装置40よりも上流に配置したトナー供給装置60を、画像形成時に帯電器11が感光体10の表面に付与する電荷と同程度のマイナス極性の電位が固定的に印加された現像ロール61を有する、マイナス極性、かつ、現像器13に収容されているトナーよりも40における貯蔵弾性率が高いトナーを収容したものとし、感光体10の、静電潜像が形成されていた部分に、その収容している40における貯蔵弾性率が高いトナーを付着させる様にしている点である。これは、静電潜像が形成されていた部分には、現像器213に収容されていたトナーが多く残留していることから、この部分に残る残留電位を利用して40における貯蔵弾性率が高いトナーをこの部分に供給することが、このトナー溜まりでのトナー凝集の抑制に効果的だからである。

【0076】

次に、本発明の画像形成装置の第3実施形態について説明する。

【0077】

図5は、本実施形態のプリンタの概略構成図である。

【0078】

図5に示すプリンタ3と図4に示すプリンタ2との間の相違点は、プリンタ2ではクリーニング装置40のハウジング41内に配備されていた潤滑剤供給装置50が、このプリンタ3では省かれると共に、トナー供給装置70がクリーニング装置40と一体的に配備されている点であるので、以下ではこの点について説明する。

【0079】

図6は、クリーニング装置およびトナー供給装置の拡大図である。

【0080】

図6に示すクリーニング装置400は、ブレード43と、このブレード43が固定されたベース42と、上方に開口401aが設けられたハウジング401とを備えている。

【0081】

図6に示すトナー供給装置70は、現像器213に収容されるトナーよりも硬めのトナーを収容するトナー収容ボックス71と、詳しくは後述する、トナー収容ボックス71に収容されているトナーを、クリーニング装置400のハウジング401内を通過させて感光体10の表面に供給するトナーガイド72、アクチュエータ73、蓋74、および圧縮バネ75とを備えている。

【0082】

トナー収容ボックス71の底部には、図6における奥行きに長い開口71aが設けられており、蓋74にも、トナー収容ボックス71の開口71aと同じ幅および長さの、図6において斜線で示す開口74aが設けられている。

【0083】

図7は、トナー供給装置によるトナーの供給動作を示す図である。

【0084】

図7(a)には、アクチュエータ73への通電によりシャフト731が引っ込んだ様子が示されており、これにより、蓋74の開口74aと、トナー収容ボックス71の底部に設けられた開口71aとを通じて、トナー収容ボックス71に収容されているトナーの、

10

20

30

40

50

ハウジング 401 の開口 401a への落下およびトナーガイド 72 を介しての感光体 10 の表面への供給が可能となる。

【0085】

一方、図 7 (b) には、アクチュエータ 73 への通電が停止され、圧縮バネ 75 の付勢によりシャフト 731 が延びきった様子が示されており、これにより、蓋 74 の開口 74a と、トナー収容ボックス 71 の底部に設けられた開口 71a との位置がずれて、トナー収容ボックス 71 からのトナーの落下は妨げられる。

【0086】

このプリンタ 3 では、トナー供給装置 70 により感光体 10 の表面に供給された硬めのトナーは、ブレード 43 によって、感光体 10 の表面から掻き取られ、感光体 10 の表面に形成されたトナー溜まりの、感光体 10 の回転軸方向の各部位に対して一律に供給される。

10

【0087】

また、このプリンタ 3 では、クリーニング装置 400 とトナー供給装置 70 とを一体的に配備することでクリーニング装置 400 のハウジング内の空間を利用して、感光体 10 への硬めのトナー供給を行っており、これによりプリンタ内へのトナーの飛散が防止されている。

【0088】

以上が、本発明の画像形成装置の実施形態についての説明である。

【0089】

20

以下、本発明の効果を確認するために行った実験（実施例 1 から実施例 27 および比較例 1 から比較例 4）について説明する。

【0090】

体積平均粒径の測定方法について述べる。

【0091】

測定装置としてはコールターマルチサイザ - II 型（ベックマン・コールター社製）を用い、電解液は ISO TON - II（ベックマン・コールター社製）を使用した。

【0092】

測定法としては分散剤として界面活性剤、好ましくはアルキルベンゼンスルホン酸ナトリウムの 5% 水溶液 2 ml 中に測定試料を 1.0 mg 加える。これを前記電解液 100 ml 中に添加して試料を懸濁した電解液を作製した。

30

試料を懸濁した電解液は超音波分散器で 1 分間分散処理を行い、前記コールターカウンター TA - II 型により、アパーチャー径として 50 μ m アパーチャーを用いて 1 ~ 30 μ m の粒子の粒度分布を測定して体積平均分布、個数平均分布を求める。測定する粒子数は 50000 であった。

【0093】

本発明におけるトナーの貯蔵弾性率の測定には、レオメトリックサイエンティフィック社製 ARES 測定装置を用いた。該動的粘弾性測定では、通常を錠剤に成形した後、25 mm 径の平行プレートにセットし、ノーマルフォースを 0 とした後に、6.28 rad/s の振動周波数で正弦波振動を与えた。

40

【0094】

測定サンプルは、前記平行プレートの間隙を 2.0 mm にセットし、20 を始点として行った。温度の制御は、測定システム内の温度制御をもって行った。測定時間インターバルは 30 秒、測定開始後の温度調整精度は ± 1.0 以下とした。また、測定中は各測定温度においてひずみ量を適切に維持し、適正な測定値が得られるように適宜調整した。

該動的粘弾性測定ではひずみ量により発生する応力は比例関係にあり、任意の温度において応力をひずみ量で割ったものは一定の値を示す。一方で本発明のトナーのような樹脂の場合、ひずみ量により発生する応力は測定温度が低いほど少ないひずみ量で大きな応力が測定され、測定温度が高いほど大きいひずみ量を加えないと適当な応力が測定されない。

50

該動的粘弾性測定装置には測定可能な応力に上下限が存在するため、一般に測定温度が変化する条件下においては、全温度領域で測定感度が高い状態で測定するために、ひずみ量を低温度では小さく、高温では大きくする。該動的粘弾性測定はこのひずみ量の設定を自動でおこなった。

トナーの形状係数 $S F 1$ は、画像形成性の観点から $100 \sim 130$ の範囲が適当である。形状係数 $S F 1$ は以下の式 (1) で表わす。

$$\text{・式 (1)} \quad S F 1 = ((\text{トナー粒子の絶対最大長})^2 / \text{トナー粒子の投影面積}) \times (\pi / 4) \times 100$$

ここで、式 (1) に示されるトナー粒子の絶対最大長、トナー粒子の投影面積は光学顕微鏡 (ニコン製、Microphoto-FXA) を用いて倍率 500 倍に拡大したトナー粒子像を撮影し、得られた画像情報をインターフェースを介して例えばニレコ社製画像解析装置 (Luzex III) に導入して画像解析を行うことにより求めた。

【0095】

また、形状係数 $S F 1$ の値は、無作為にサンプリングした 1000 個のトナー粒子を測定して得られたデータを元に、平均値として算出した。

【0096】

実施例 1 から実施例 27 および比較例 1 から比較例 4 では、いわば、図 5 に示す第 3 実施形態のプリンタ 3 からトナー供給装置 70 を省いた構成を有する富士ゼロックス社製のプリンタ (DocuCentreColor 7550) に、現像器と転写ロールとの間にトナー供給装置を配置し、現像器とクリーニング装置との間に潤滑剤供給装置を配置し、定着器の定着温度を改造前よりも 12% 下げた改造機を用いた。そして、これらの実施例および比較例それぞれでタイプの異なるトナーを現像器およびトナー供給装置に収容し、高温高湿 (28°C 、 $80\% \text{RH}$) の環境下で画像密度 5% の所定画像を 20 枚連続でプリントするごとに、トナー供給装置によるトナー供給を行って、計 50 万枚の走行試験を行い、‘低温定着性’、感光体表面の‘フィルミング’の有無、および‘ブレードダメージ’について評価したものである。

【0097】

なお、実施例、比較例に示すトナーの体積平均粒径、形状係数、 40 における貯蔵弾性率の調整方法については特開 $2006 - 293273$ 号公報に記載の方法で得ることができた。

【0098】

実施例 1 は、現像器に、体積平均粒径が $6.0 \mu\text{m}$ で形状係数 $S F 1$ が 133 の、 40 における貯蔵弾性率が $9 \times 10^7 \text{ Pa}$ のトナーを収容し、トナー供給装置に、体積平均粒径が $6.2 \mu\text{m}$ で形状係数 $S F 1$ が 129 の、 40 における貯蔵弾性率が $9 \times 10^8 \text{ Pa}$ のトナーを収容し、潤滑剤供給装置を機能させなかった場合である。尚、実施例 1 において使用したトナーも、前述したように、 40 における貯蔵弾性率が $5 \times 10^8 \text{ Pa}$ のトナーの製法で説明した、結晶性樹脂および非結晶性樹脂の重量分子量と、結晶性樹脂 / 非結晶性樹脂比率を変化させて調製され、トナー粒径およびトナー形状係数は、上述の [トナー作製] 工程の温度と時間を変化させることで調製される。

【0099】

実施例 2 は、現像器に、 40 における貯蔵弾性率が $1 \times 10^7 \text{ Pa}$ のトナーを収容し、トナー供給装置に、 40 における貯蔵弾性率が $6 \times 10^8 \text{ Pa}$ のトナーを収容した以外は、実施例 1 と同じ条件とした。

【0100】

実施例 3 は、トナー供給装置に、 40 における貯蔵弾性率が $3 \times 10^9 \text{ Pa}$ のトナーを収容した以外は、実施例 2 と同じ条件とした。

【0101】

実施例 4 は、現像器に、 40 における貯蔵弾性率が $5 \times 10^8 \text{ Pa}$ のトナーを収容した以外は、実施例 2 と同じ条件とした。

【0102】

10

20

30

40

50

実施例 5 は、数平均分子量 230 (平均炭素数 15) の高級アルコールを含む潤滑剤の感光体への供給を行った以外は、実施例 4 と同じ条件とした。

【0103】

なお高級アルコールについては炭素数が単一であることは不可能であるため、数平均分子量で示した。なお平均であるため $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_x\text{CH}_2\text{OH}$ の x は端数が出る場合があるが、小数点以下は四捨五入して平均炭素数とした。

【0104】

なお本発明の静電荷象現像用トナーにおいて、特定の分子量分布は、以下の条件で行ったものである。GPC は「HLC-8120 GPC、SC-8020 (東ソー(株)社製) 装置」を用い、カラムは「TSK gel、Super HM-H (東ソー(株)社製 6.0 mm ID × 15 cm)」を 2 本用い、溶離液として熱トルエンを用いた。実験条件としては、試料濃度 0.5%、流速 0.6 ml/min、サンプル注入量 10 μl、測定温度 40、IR 検出器を用いて実験を行った。また、検量線は東ソー社製「polystyrene 標準試料 TSK standard」: 「A-500」、「F-1」、「F-10」、「F-80」、「F-380」、「A-2500」、「F-4」、「F-40」、「F-128」、「F-700」の 10 サンプルから作製した。

10

【0105】

実施例 6 は、数平均分子量 301 (平均炭素数 20) の高級アルコールを含む潤滑剤の感光体への供給を行った以外は、実施例 4 と同じ条件とした。

【0106】

20

実施例 7 は、数平均分子量 580 (平均炭素数 40) の高級アルコールを含む潤滑剤の感光体への供給を行った以外は、実施例 4 と同じ条件とした。

【0107】

実施例 8 は、数平均分子量 1000 (平均炭素数 70) の高級アルコールを含む潤滑剤の感光体への供給を行った以外は、実施例 4 と同じ条件とした。

【0108】

実施例 9 は、数平均分子量 1072 (平均炭素数 75) の高級アルコールを含む潤滑剤の感光体への供給を行った以外は、実施例 4 と同じ条件とした。

【0109】

実施例 10 は、トナー供給装置に、40 における貯蔵弾性率が 3×10^9 Pa のトナーを収容した以外は、実施例 4 と同じ条件とした。

30

【0110】

実施例 11 では、トナー供給装置に収容したトナーの形状係数を 137 にした以外は実施例 10 と同じ条件とした。

【0111】

実施例 12 では、トナー供給装置に収容したトナーの体積平均粒径を 5.6 μm にした以外は実施例 10 と同じ条件とした。

【0112】

実施例 13 では、トナー供給装置に収容したトナーの形状係数 SF1 を 137 にした以外は実施例 12 と同じ条件とした。

40

【0113】

実施例 14 は、現像器に、40 における貯蔵弾性率が 9×10^7 Pa のトナーを収容し、トナー供給装置に、40 における貯蔵弾性率が 5×10^8 Pa のトナーを収容した以外は、実施例 13 と同じ条件とした。

【0114】

実施例 15 は、トナー供給装置に、40 における貯蔵弾性率が 4×10^9 Pa のトナーを収容した以外は、実施例 14 と同じ条件とした。

【0115】

実施例 16 は、平均炭素数 15 の高級アルコールを含む潤滑剤の感光体への供給を行った以外は、実施例 15 と同じ条件とした。

50

【0116】

実施例17は、平均炭素数20の高級アルコールを含む潤滑剤の感光体への供給を行った以外は、実施例15と同じ条件とした。

【0117】

実施例18は、平均炭素数40の高級アルコールを含む潤滑剤の感光体への供給を行った以外は、実施例15と同じ条件とした。

【0118】

実施例19は、平均炭素数70の高級アルコールを含む潤滑剤の感光体への供給を行った以外は、実施例15と同じ条件とした。

【0119】

実施例20は、平均炭素数75の高級アルコールを含む潤滑剤の感光体への供給を行った以外は、実施例15と同じ条件とした。

【0120】

実施例21は、現像器に、40における貯蔵弾性率が 9×10^6 Paのトナーを収容する以外は実施例15と同じ条件とした。

【0121】

実施例22は、炭素数15の高級アルコールを含む潤滑剤の感光体への供給を行った以外は、実施例21と同じ条件とした。

【0122】

実施例23は、炭素数20の高級アルコールを含む潤滑剤の感光体への供給を行った以外は、実施例21と同じ条件とした。

【0123】

実施例24は、炭素数40の高級アルコールを含む潤滑剤の感光体への供給を行った以外は、実施例21と同じ条件とした。

【0124】

実施例25は、炭素数70の高級アルコールを含む潤滑剤の感光体への供給を行った以外は、実施例21と同じ条件とした。

【0125】

実施例26は、炭素数75の高級アルコールを含む潤滑剤の感光体への供給を行った以外は、実施例21と同じ条件とした。

【0126】

実施例27は、現像器に、40における貯蔵弾性率が 6×10^8 Paのトナーを収容する以外は実施例15と同じ条件とした。

【0127】

比較例1は、現像器に、平均粒径が $6.0 \mu\text{m}$ で形状係数SF1が133の、40における貯蔵弾性率が 9×10^6 Paのトナーを収容するものの、トナー供給装置によるトナー供給を行わず、潤滑剤供給装置を機能させなかった場合である。

【0128】

比較例2は、現像器に、40における貯蔵弾性率が 9×10^7 Paのトナーを収容する以外は比較例1と同じ条件とした。

【0129】

比較例3は、現像器に、40における貯蔵弾性率が 6×10^8 Paのトナーを収容する以外は比較例1と同じ条件とした。

【0130】

比較例4は、現像器に、40における貯蔵弾性率が 6×10^8 Paのトナーを収容する以外は実施例14と同じ条件とした。

【0131】

これら実施例1から実施例27まで、および、比較例1から比較例4までのそれぞれについての、各項目の評価については、以下に示すようにした。

・低温定着性

10

20

30

40

50

- ：定着画像に問題なし
- ：定着画像に粗さが多少見られるが良好
- ：定着画像に粗さが見られるが許容範囲
- ×：トナー溶融不足によるオフセットが見られる
- ・フィルミング
- ：見られない
- ：多少見られるが良好
- ：見られるが許容範囲
- ×：画質に悪影響を及ぼすほど見られる
- ・ブレードダメージ
- ：問題なし
- ：多少見られるがクリーニング性は良好
- ：見られるがクリーニング性は許容範囲
- ×：クリーニング性に悪影響が出るほどダメージあり
- ・判定
- ：非常に良好
- ：良好
- ：許容範囲内
- ×：許容できない

10

以下に示す表 1 が、これら実施例および比較例についての内容および結果である。

20

【 0 1 3 2 】

【表 1】

	現像器のトナー		トナー供給装置のトナー		潤滑剤		低温定着性	フィルミング	ブレードダメージ	判定
	40℃の貯蔵弾性率 (Pa)	平均粒径 (μm)	40℃の貯蔵弾性率 (Pa)	平均粒径 (μm)	形状係数 (SF2)	種類	炭素数			
実施例1	9×10 ⁷	6	9×10 ⁸	6.2	129	—	—	◎	○	○
実施例2	1×10 ⁷	6	6×10 ⁸	6.2	129	—	—	◎	△	○
実施例3	1×10 ⁷	6	3×10 ⁹	6.2	129	—	—	◎	△	○
実施例4	5×10 ⁸	6	6×10 ⁸	6.2	129	—	—	◎	◎	○
実施例5	5×10 ⁸	6	6×10 ⁸	6.2	129	高級アルコール	15	◎	◎	◎
実施例6	5×10 ⁸	6	6×10 ⁸	6.2	129	高級アルコール	20	◎	◎	◎
実施例7	5×10 ⁸	6	6×10 ⁸	6.2	129	高級アルコール	40	◎	◎	◎
実施例8	5×10 ⁸	6	6×10 ⁸	6.2	129	高級アルコール	70	◎	◎	◎
実施例9	5×10 ⁸	6	6×10 ⁸	6.2	129	高級アルコール	75	◎	◎	◎
実施例10	5×10 ⁸	6	3×10 ⁹	6.2	129	—	—	◎	△	△
実施例11	5×10 ⁸	6	3×10 ⁹	6.2	137	—	—	◎	◎	◎
実施例12	5×10 ⁸	6	3×10 ⁹	5.6	129	—	—	◎	◎	◎
実施例13	5×10 ⁸	6	3×10 ⁹	5.6	137	—	—	◎	◎	◎
実施例14	9×10 ⁷	6	5×10 ⁸	5.6	137	—	—	◎	△	△
実施例15	9×10 ⁷	6	4×10 ⁹	5.6	137	—	—	◎	◎	◎
実施例16	9×10 ⁷	6	4×10 ⁹	5.6	137	高級アルコール	15	◎	◎	◎
実施例17	9×10 ⁷	6	4×10 ⁹	5.6	137	高級アルコール	20	◎	◎	◎
実施例18	9×10 ⁷	6	4×10 ⁹	5.6	137	高級アルコール	40	◎	◎	◎
実施例19	9×10 ⁷	6	4×10 ⁹	5.6	137	高級アルコール	70	◎	◎	◎
実施例20	9×10 ⁷	6	4×10 ⁹	5.6	137	高級アルコール	75	◎	◎	◎
実施例21	9×10 ⁶	6	4×10 ⁹	5.6	137	—	—	◎	◎	◎
実施例22	9×10 ⁶	6	4×10 ⁹	5.6	137	高級アルコール	15	◎	△	△
実施例23	9×10 ⁶	6	4×10 ⁹	5.6	137	高級アルコール	20	◎	◎	◎
実施例24	9×10 ⁶	6	4×10 ⁹	5.6	137	高級アルコール	40	◎	◎	◎
実施例25	9×10 ⁶	6	4×10 ⁹	5.6	137	高級アルコール	70	◎	△	△
実施例26	9×10 ⁶	6	4×10 ⁹	5.6	137	高級アルコール	75	◎	△	△
実施例27	6×10 ⁸	6	4×10 ⁹	5.6	137	—	—	△	△	△
比較例1	9×10 ⁶	6	なし	なし	なし	—	—	◎	×	×
比較例2	9×10 ⁷	6	なし	なし	なし	—	—	◎	×	×
比較例3	6×10 ⁸	6	なし	なし	なし	—	—	△	×	×
比較例4	6×10 ⁸	6	5×10 ⁸	5.6	137	—	—	△	△	×

【0133】

表1には、これら実施例1から実施例13まで、および、比較例1から比較例21までのそれぞれにおける設定条件である、現像器に収容されているトナーの「40」の貯蔵弾性率(Pa)、「平均粒径(μm)」、「形状係数(SF2)」、トナー供給装置に収容されているトナーの「40」の貯蔵弾性率(Pa)、「平均粒径(μm)」、「形状係数(SF2)」、「低温定着性」、「フィルミング」、「ブレードダメージ」、および

‘判定’の内容が示されている。

【0134】

実施例1から実施例4まで、実施例10、14、15、27、比較例1から比較例4まで、からは、現像器には、適度な貯蔵弾性率を有するトナーを収容し、かつ、トナー供給装置には、現像器に収容されたトナーに対し貯蔵弾性率の大きいトナーを収容することで、低温定着性を確保しつつ、‘フィルミング’および‘ブレードダメージ’が抑制できる点が確認できた。

【0135】

実施例10から実施例13までからは、現像器にはさらに、トナー供給装置に収容されるトナーの体積平均粒径を、現像器に収容されるトナーの体積平均粒径よりも小さくすることで‘ブレードダメージ’の軽減に寄与する点と、トナー供給装置に収容されるトナーの形状係数を、現像器に収容されるトナーの形状係数よりも大きくすることで感光体表面の研磨性が上昇して‘フィルミング’の抑制に寄与する点とが確認できた。

【0136】

実施例4から実施例9まで、実施例15から比較例20まで、および、実施例21から実施例26までからは、さらに高級アルコールを含む潤滑剤の塗布による、ブレードと感光体の表面との間の摩擦抑制効果が得られること、さらには、その高級アルコールの炭素数を18から68の範囲に置くことによるさらなる摩擦抑制効果も得られることが確認できた。

【図面の簡単な説明】

【0137】

【図1】プリンタの概略構成図である。

【図2】現像器およびトナー供給装置の構成図である。

【図3】クリーニング装置および潤滑剤供給装置の拡大図である。

【図4】本実施形態のプリンタの概略構成図である。

【図5】本実施形態のプリンタの概略構成図である。

【図6】クリーニング装置およびトナー供給装置の拡大図である。

【図7】トナー供給装置によるトナーの供給動作を示す図である。

【符号の説明】

【0138】

1 プリンタ

10 感光体

13、213、313 現像器

131 現像ロール

132 ハウジング

133 切換スイッチ

134、34 マイナス電源

135、35 プラス電源

20 カートリッジ

30、60 トナー供給装置

40、400 クリーニング装置

401、41 ハウジング

401a 開口

43 ブレード

50 潤滑剤供給装置

51 錘

52 保持アーム

53 固形潤滑剤

54 ブラシ

70 トナー供給装置

10

20

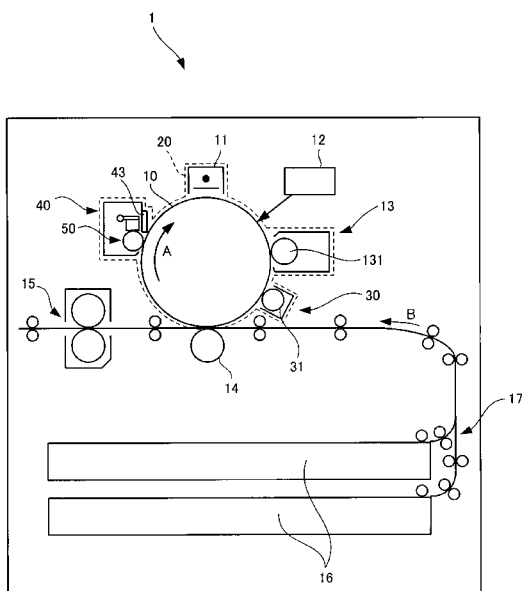
30

40

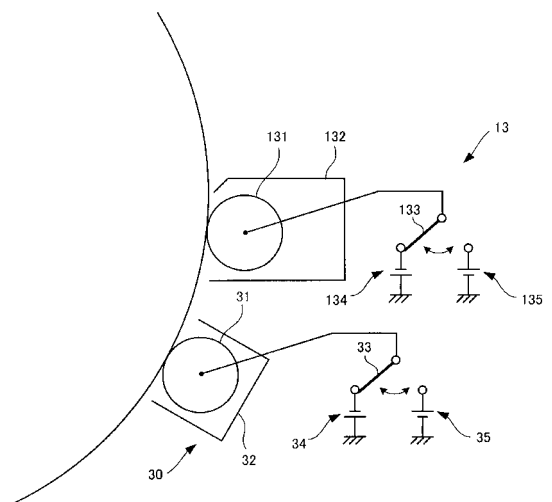
50

- 7 1 トナー収容ボックス
- 7 1 a、7 4 a 開口
- 7 2 トナーガイド
- 7 3 アクチュエータ
- 7 5 圧縮バネ

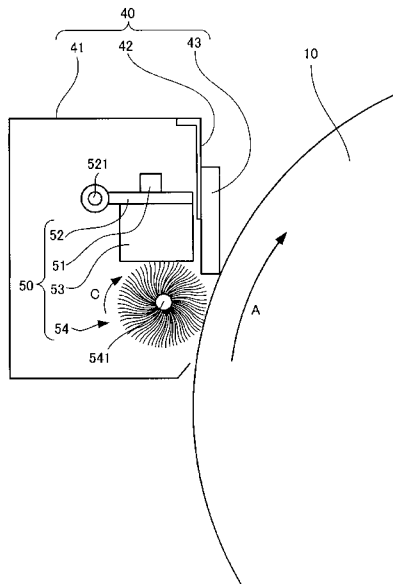
【 図 1 】



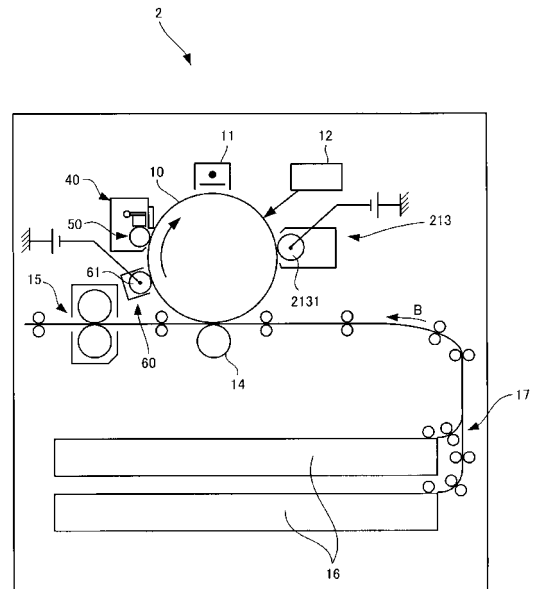
【 図 2 】



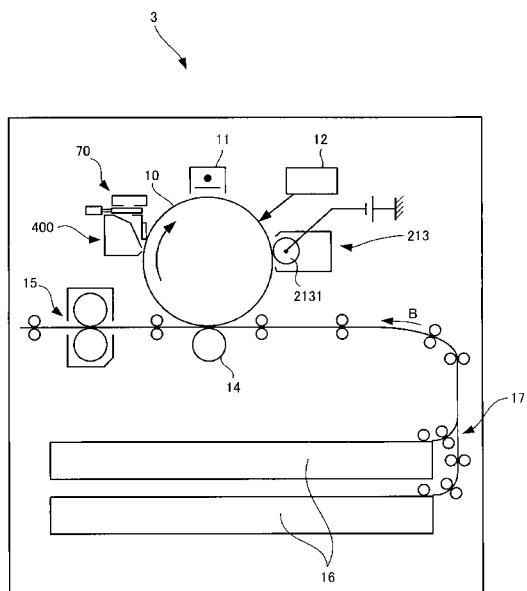
【図 3】



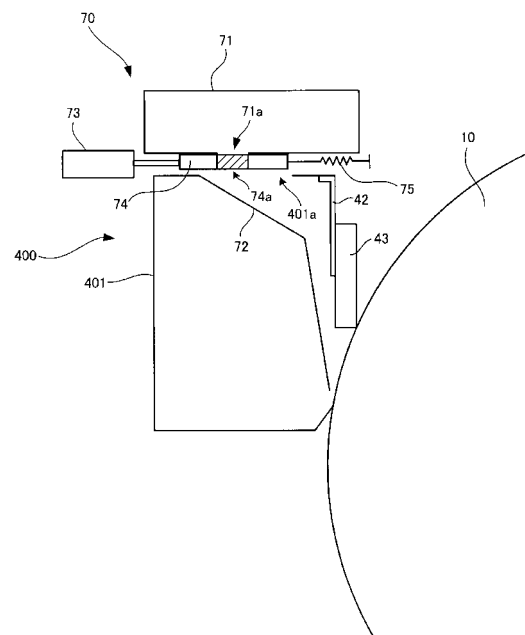
【図 4】



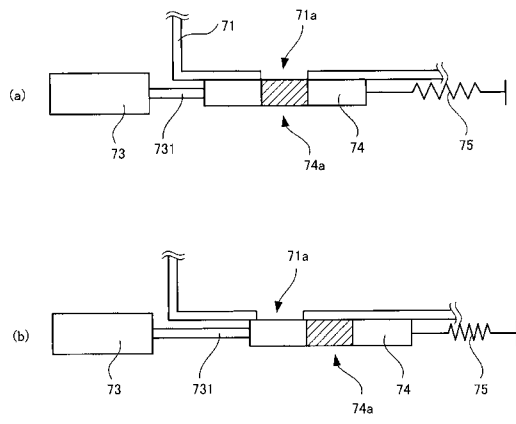
【図 5】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

- (72)発明者 栗林 将隆
神奈川県南足柄市竹松 1 6 0 0 番地 富士ゼロックス株式会社内
- (72)発明者 増田 悠二
神奈川県南足柄市竹松 1 6 0 0 番地 富士ゼロックス株式会社内
- (72)発明者 大西 直樹
神奈川県南足柄市竹松 1 6 0 0 番地 富士ゼロックス株式会社内
- (72)発明者 井上 豊文
神奈川県南足柄市竹松 1 6 0 0 番地 富士ゼロックス株式会社内
- (72)発明者 小出 隆史
神奈川県南足柄市竹松 1 6 0 0 番地 富士ゼロックス株式会社内
- (72)発明者 小島 昌子
神奈川県南足柄市竹松 1 6 0 0 番地 富士ゼロックス株式会社内
- F ターム(参考) 2H134 GA01 GB02 HB01 HB07 HD01 HD06 LA01 LA02