

(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2017-102433

(P2017-102433A)

(43) 公開日 平成29年6月8日(2017.6.8)

(51) Int.Cl.
G03G 15/08 (2006.01)

F I
G03G 15/08 226

テーマコード(参考)
2H077

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2016-203388 (P2016-203388)
 (22) 出願日 平成28年10月17日 (2016.10.17)
 (31) 優先権主張番号 特願2015-229595 (P2015-229595)
 (32) 優先日 平成27年11月25日 (2015.11.25)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(71) 出願人 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 辻 真人
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 藤田 哲丸
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 長友 雄司
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

最終頁に続く

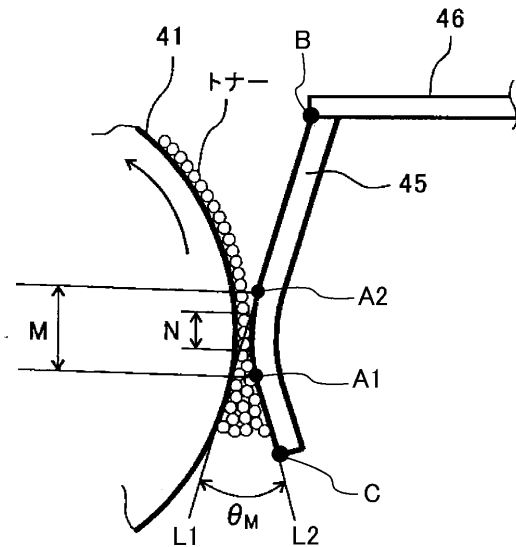
(54) 【発明の名称】 現像装置及び画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】装置の大型化を抑えつつ、規制部材のトナー固着を抑制することができる現像装置及び画像形成装置を提供する。

【解決手段】表面にトナーを担持して表面移動するトナー担持体41と、曲げ部を有し、前記トナー担持体の前記表面と接触し該トナー担持体上のトナー量を規制する規制ニップ部Nを形成する板状の規制部材45とを備えた現像装置4において、前記規制部材は前記曲げ部で前記規制ニップ部を形成し、前記規制部材の少なくとも前記曲げ部の前記トナー担持体の表面移動方向下流側の始点から前記トナー担持体の表面移動方向下流側の所定範囲の表面部分の水に対する接触角が70 [°]以上である。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

表面にトナーを担持して表面移動するトナー担持体と、
 曲げ部を有し、前記トナー担持体の前記表面と接触し該トナー担持体上のトナー量を規制する規制ニップ部を形成する規制部材とを備えた現像装置において、
 前記規制部材は前記曲げ部で前記規制ニップ部を形成し、
 前記規制部材の少なくとも前記曲げ部の前記トナー担持体の表面移動方向下流側の始点から前記トナー担持体の表面移動方向下流側の所定範囲の表面部分の水に対する接触角が $70 [^\circ]$ 以上であることを特徴とする現像装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の現像装置において、
 前記規制部材は板状であり、該規制部材の自由端側に前記曲げ部を形成しており、
 前記曲げ部における前記規制部材の曲げ角が $40 [^\circ]$ 以下であることを特徴とする現像装置。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載の現像装置において、
 前記規制部材の水に対する接触角が $70 [^\circ]$ 以上となる範囲が、前記規制部材の自由端から $5 [mm]$ 以内の範囲であることを特徴とする現像装置。

【請求項 4】

請求項 1 乃至 3 のいずれか一記載の現像装置において、
 前記トナーの軟化点が $95 [^\circ]$ ~ $120 [^\circ]$ であることを特徴とする現像装置。

【請求項 5】

請求項 1 乃至 4 のいずれか一記載の現像装置において、
 前記トナーの体積平均粒径 D_v が $7 [\mu m]$ 以下であることを特徴とする現像装置。

【請求項 6】

像担持体と、
 前記像担持体上の潜像を現像する現像手段とを備えた画像形成装置において、
 前記現像手段として、請求項 1 乃至 5 のいずれか一記載の現像装置を用いた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、現像装置及び画像形成装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、トナー担持体の表面に規制部材を圧接させ、トナー担持体上に担持されたトナーを摩擦帯電することでトナーに電荷を付与するとともにトナー担持体上のトナーの量を規制する現像装置が知られている。

【0003】

特許文献 1 には、係る現像装置であって、トナー担持体である現像ローラと規制部材である規制ブレードとの間に、現像ローラ軸方向に移動させることで規制ブレードの現像ローラとの摺接部に摺接するクリーナーを備えたものが記載されている。この現像装置では、規制ブレードの現像ローラとの摺接部にトナーが固着した場合に、クリーナーを現像ローラ軸方向に移動させて前記摺接部に摺接させることで、前記摺接部に固着したトナーを除去することができる。とされている。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、規制ブレードに固着したトナーを除去するためにクリーナーを設けると、現像装置内にクリーナーを設置するためのスペースを確保する必要があり、その分、現

10

20

30

40

50

像装置の大型化を招いてしまうといった問題が生じる。

【課題を解決するための手段】

【0005】

上記課題を解決するために、本発明は、表面にトナーを担持して表面移動するトナー担持体と、曲げ部を有し、前記トナー担持体の前記表面と接触し該トナー担持体上のトナー量を規制する規制ニップ部を形成する規制部材とを備えた現像装置において、前記規制部材は前記曲げ部で前記規制ニップ部を形成し、前記規制部材の少なくとも前記曲げ部の前記トナー担持体の表面移動方向下流側の始点から前記トナー担持体の表面移動方向下流側の所定範囲の表面部分の水に対する接触角が70[°]以上であることを特徴とする。

【発明の効果】

10

【0006】

以上、本発明によれば、現像装置の大型化を抑えつつ、規制部材のトナー固着を抑制することができるという優れた効果がある。

【図面の簡単な説明】

【0007】

【図1】現像装置の規制ニップ部について説明する図。

【図2】実施形態に係るプリンタの要部を示す概略構成図。

【図3】K色のプロセスカートリッジとその周辺とを示す概略構成図。

【図4】水接触角の測定方法の説明図。

【図5】評価実験の結果に基づいた、曲げ加工部の曲げ角と水接触角とによる白スジ発生の関係を示すグラフ。

20

【発明を実施するための形態】

【0008】

以下、本発明を適用した画像形成装置として、電子写真方式のプリンタ（以下、単にプリンタという）の一実施形態について説明する。まず、本実施形態に係るプリンタの基本的な構成について説明する。図2は、実施形態に係るプリンタの要部を示す概略構成図である。図2において、このプリンタは、イエロー、マゼンタ、シアン、ブラック（以下、Y、M、C、Bkと記す）のトナー像を形成するための4つのプロセスカートリッジ10Y、M、C、Bkを備えている。これらは、互いに異なる色のY、M、C、Bkトナーを用いるが、それ以外は同様の構成になっており、寿命到達時に交換される。Bkトナー像を形成するためのプロセスカートリッジ10Bkを例にすると、図3に示すように、潜像担持体たるドラム状の感光体1Bk、帯電装置2Bk、現像装置4Bk、転写残トナー除去手段たるドラムクリーニング装置6Bkなどを備えている。プロセスカートリッジ10Bkは、プリンタ本体に脱着可能であり、一度に消耗部品を交換できるようになっている。

30

【0009】

現像装置4Bkは、非磁性トナーを含有する現像剤を用いて現像を行う一成分現像装置であり、トナー担持体たる現像ローラ41Bk、現像ローラ41Bkにトナーを供給するトナー供給部材たるトナー供給ローラ42Bkを備えている。現像装置4Bkの上方にはトナー収容器7Bkが配置されている。トナー収容器7Bkには、新規トナーを貯留しているトナー貯留部71Bkと、トナー貯留部71Bkの上方に配置され、廃トナーを収容する廃トナー収容部72Bkとを備えている。トナー貯留部71Bk内には、駆動手段によって回転駆動されるアジテータ71aBkが設けられている。また、スクリュあるいはコイルなどからなり、現像装置4Bkとトナー貯留部71Bkとの連結部としての供給口に向かってトナー貯留部内の新規トナーを搬送する搬送部材71bBkが設けられている。搬送部材71bBkは、駆動手段により回転駆動される。アジテータ71aBkは、トナー貯留部71Bk内の新規トナーの流動性を保つために常に回転駆動させ、トナー貯留部内の新規トナーを常に攪拌しておくことが好ましい。

40

【0010】

現像装置4Bk内には、トナー供給口から供給されたトナー貯留部71Bkの新規トナ

50

ーを現像装置4 B k内の軸方向全域に移送するためのスクリュなどで構成されたトナー輸送部材4 4 B kが設けられている。また、現像装置4 B k内のトナーを攪拌するアジテータ4 3 B kや、トナー担持体である現像ローラ4 1 B kなども備えている。また、現像ローラ4 1 B kの表面に先端を当接させ、現像ローラ4 1 B kに担持されたトナー層を薄層化する規制ブレード4 5 B k、現像ローラ4 1 B kと当接し、現像ローラ4 1 B kにトナーを供給するトナー供給ローラ4 2 B kなども備えている。

【0011】

トナー供給ローラ4 2 B kは、現像ローラ4 1 B kに当接し、現像ローラ4 1 B kと共に回り回転、または、現像ローラ4 1 B kの進行方向と逆方向(カウンター方向)に回転して、トナー供給ローラ4 2 B kに付着したトナーを現像ローラ4 1 B kへ供給している。トナー供給ローラ4 2 B kは、表面には空孔(セル)を有した構造の発泡部材が被覆されており、現像装置4 B k内のトナーを効率よく付着させて取り込むと共に、現像ローラ4 1 B kとの当接部での圧力集中によるトナー劣化を防止している。

10

【0012】

なお、現像ローラ4 1は、金属製のシャフトの周りに例えばウレタンゴム、シリコンゴム、NBR等の弾性体を設け、表面にアクリル樹脂、ウレタン樹脂などの樹脂コート層を設けたものがある。樹脂コート層の厚みは1[μm]から30[μm]の範囲が好ましい。樹脂コート層は形成せずにUV照射などで表面処理を施してもよい。また、トナー供給ローラ4 2は、一般的に金属製のシャフトの周りに発泡ウレタンや発泡シリコンや発泡EPDMなどの発泡部材を設けたものがある。発泡部材には導電処理を施すことが好ましい。トナー供給ローラ4 2は、現像ローラ4 1に当接させて回転させる。また、トナー供給ローラ4 2は、現像ローラ4 1に残留したトナーを掻き取り、新たにトナーを現像ローラ4 1に供給する。

20

【0013】

トナー供給ローラ4 2 B kには、電圧印加手段たる電源からトナーの正規帯電極性(負極性)の電圧が印加されている。この電圧は、現像ローラ4 1 B kに印加されている電圧(負極性電圧)よりも低い負極性電圧、すなわち、現像ローラ4 1 B kに印加されている電圧よりも絶対値が大きい負極性電圧である。これにより、現像ローラ4 1 B kとの当接部では、電界が形成される。現像装置4 B k内のトナーは、アジテータ4 3 B kによって攪拌されながら摩擦帯電が促され、正規帯電極性である負極性に帯電している。そのため、トナー供給ローラ4 2 B kに保持され当接部へ搬送されたトナーは、上記電界の影響によりトナー供給ローラ4 2 B kから現像ローラ4 1 B kへ向かって移動し、現像ローラ4 1 B kに静電的に付着する。現像ローラ4 1 B kに付着したB kトナーは、現像ローラ4 1 B kの回転に伴ってローラと規制ブレード4 5 B kとの当接位置を通過する際に、ローラ表面上での層厚が規制される。そして、層厚規制後のB kトナーは、現像ローラ4 1 B kと感光体1 B kとの当接部である現像領域において、感光体1 B k表面のB k用の静電潜像に付着する。この付着により、B k用の静電潜像がB kトナー像に現像される。

30

【0014】

ドラムクリーニング装置6 B kは、先端が感光体表面に当接した弾性体から構成されるクリーニングブレード6 1 B kと、クリーニングブレード6 1 B kによって除去された廃トナーを搬送するための廃トナー搬送部材6 2 B kなどを備えている。感光体1 B kからドラムクリーニング装置6 B kのクリーニングブレード6 1 B kによって除去されたトナーは、廃トナーとして廃トナー搬送部材6 2 B kからトナー回収経路を介して廃トナー回収スクリュ7 3 B kにより廃トナー収容部7 2 B kへ搬送される。廃トナー収容部7 2 B kに回収された廃トナーは、再び現像するトナーとして使用しないで廃トナー収容部7 2 B kに溜め込んだままとなる構成となっている。トナー収容器7 B kは、装置本体に対して着脱可能に設けられており、トナー貯留部7 1 B k内の新規トナーが無くなると、装置本体から取り外され、新規トナーが収容された別のトナー収容器7 B kと交換される。このとき、トナー収容器7 B kの廃トナー収容部7 2 B kに溜まった廃トナーが、同時に回収される。

40

50

【 0 0 1 5 】

制御部は、現像装置内のトナー残量が所定値未満となったら、搬送部材 7 1 b B k を回転駆動させて、トナー貯留部 7 1 B k から現像装置 4 B k 内へ新規トナーを供給する。すなわち、制御部と、搬送部材 7 1 b B k とで、トナー供給手段を構成している。また、装置の温湿度環境により、トナー流動性が変動する。このため、搬送部材 7 1 b B k を常に一定時間駆動させた場合、装置の環境により現像装置 4 B k 内に供給する新規トナー量がばらついてしまう。このため、温湿度センサの検知結果に基づき、搬送部材 7 1 b B k の駆動時間を変化させるのが好ましい。

【 0 0 1 6 】

図 3 を用いて B k 用のプロセスカートリッジ 1 0 B k について説明したが、他色用のプロセスカートリッジ 1 0 Y, M, C は B k 用のプロセスカートリッジ 1 0 B k と同様の構成になっている。そのため、同様のプロセスにより、感光体 1 Y, M, C 表面に Y, M, C トナー像が形成されるので説明を省略する。

10

【 0 0 1 7 】

先の図 2 に示すように、プロセスカートリッジ 1 0 Y, M, C, B k の鉛直方向下方には、無端移動体である中間転写ベルト 1 5 を備えた転写手段たる転写ユニット 3 0 が配設されている。中間転写ベルト 1 5 は、テンションローラ 2 3、二次転写対向ローラ 2 1 によって張架されており、二次転写対向ローラ 2 1 の延長方向に取り付けられた駆動モーターによって図中矢印 C 方向に回転する。転写ユニット 3 0 は、中間転写ベルト 1 5 の他に、4 つの一次転写ローラとしての一次転写ローラ 5 Y, M, C, B k、ベルトクリーニング装置 3 3 などを備えている。この転写ユニット 3 0 は、プリンタ 1 0 0 本体に対して着脱可能に構成されており、一度に消耗部品を交換できるようになっている。

20

【 0 0 1 8 】

このような構成において、画像形成がネガポジ方式（露光部電位の絶対値を未露光部電位の絶対値よりも低くしトナーを付着させる）で行われる場合、各帯電装置 2 Y, M, C, B k によって各感光体 1 Y, M, C, B k の表面が一様に負極性に帯電される。次に、感光体 1 Y, M, C, B k の鉛直方向上方に配置された潜像形成手段としての露光装置から、各感光体 1 Y, M, C, B k に対して画像情報に応じた光 3 Y, M, C, B k が照射され、各感光体 1 Y, M, C, B k 上にそれぞれの色ごとの静電潜像が形成される。この露光装置から照射される光 3 としては、レーザー光線または LED 光線などを用いることができる。次に、各現像装置 4 Y, M, C, B k の現像ローラ 4 1 Y, M, C, B k に、電源から負極性で、感光体 1 Y, M, C, B k 上の非露光部電位よりも絶対値の大きい現像バイアスを印加する。これにより、その現像ローラ 4 1 Y, M, C, B k 上に担持されたトナーを感光体 1 Y, M, C, B k 上の静電潜像に移動させ、その静電潜像にトナーを付着させる。これにより、感光体 1 Y, M, C, B k 上に静電潜像に対応したトナー像が形成される。

30

【 0 0 1 9 】

現像装置 4 Y, M, C, B k によってそれぞれ現像された各感光体 1 Y, M, C, B k 上の各色トナー像は、中間転写体たる中間転写ベルト 1 5 上に互いに重なり合うように一次転写される。中間転写ベルト 1 5 に転写されず各感光体 1 Y, M, C, B k に残った転写残トナーは、各ドラムクリーニング装置 6 Y, M, C, B k のクリーニングブレード 6 1 Y, M, C, B k 上により感光体表面から除去される。

40

【 0 0 2 0 】

また、プリンタは、中間転写ベルト 1 5 の鉛直方向下方に給紙カセットが配置されている。給紙カセットから給送された転写紙は、搬送ガイドによってガイドされながら搬送ローラで搬送され、レジストローラが設けられている一時停止位置に送られる。転写紙は、レジストローラにより所定のタイミングで中間転写ベルト 1 5 の二次転写対向ローラ 2 1 に巻き付いた部分と二次転写ローラ 2 2 との間の二次転写部に供給される。そして、二次転写ローラ 2 2 に電源により所定の二次転写バイアスを印加させることで中間転写ベルト 1 5 上に形成されたカラー画像が、転写紙上に二次転写され、転写紙上にカラー画像が形

50

成される。このカラー画像が形成された転写紙は、定着ユニット 26 でトナー像が定着された後、排紙トレイ上に排出される。また、二次転写後の中間転写ベルト 15 に残った転写残トナーが、ベルトクリーニング装置 33 により除去される。ベルトクリーニング装置 33 には、クリーニングブレード 14 は中間転写ベルト移動方向に対してカウンターとなるように、中間転写ベルトおもて面に当接させたクリーニングブレード 14 が設けられている。また、中間転写ベルト 15 を介してクリーニングブレード 14 と対向するように金属製のクリーニング対向ローラ 17 が設けられている。クリーニングブレードにより除去されたトナーは搬送コイル 18 などで搬送され廃トナー収容部 72 に収容される。ベルトクリーニング装置 33 のクリーニングブレード 14 で中間転写ベルト 15 上から除去された転写残トナーは、廃トナーとして、搬送コイル 18 により、ベルトクリーニング装置 33 から、トナー収容器 7 内の廃トナー収容部 72 へ搬送される。

10

【0021】

また、図 2 に示すように、Bk 色のプロセスカートリッジ 10 Bk よりも中間転写ベルト移動方向下流側には、中間転写ベルト上のトナーを検知するトナー検知センサ 150 が設けられている。トナー検知センサ 150 は、中間転写ベルト 15 上に転移したトナーの付着量や各色のトナー像の位置を測定して画像濃度や位置あわせの調整に使用するセンサであり、正反射と拡散反射方式を組み合わせたものである。

【0022】

図 1 は、現像装置 4 の規制ニップ部 N について説明する図である。規制ブレード 45 は、金属製の薄板の一端側を補強のためにホルダ 46 に固定したものである。前記金属製の薄板としては、ステンレス鋼製の厚さ 0.1 [mm] のものを使用しており、厚さは 0.04 [mm] から 0.2 [mm] 程度のもので使用可能である。ステンレス鋼等の金属製の薄板は、圧延して生産され、薄板の表面にはその工程でできた凹凸がある。また、規制ブレード 45 の自由端の先端から所定の距離の位置に、現像ローラ 41 側が凸となるような曲げ加工を施して曲げ加工部 M を設けている。本実施形態においては、規制ブレード 45 の自由端の先端から 0.5 [mm] の位置に曲げ加工部 M を設けている。曲げ加工部 M における規制ブレード 45 の曲げ角 θ_M は、10 度から約 90 度が好ましく、10 度から 40 度が更に好ましい。なお、曲げ角 θ_M は、規制ブレード 45 を、長手方向から見たときの曲げ加工部 M よりも現像ローラ回転方向下流側の現像ローラ 41 と対向する面（曲げ加工部の現像ローラ回転方向下流側の始点 A2 と固定端 B とを通る直線 L1）と、曲げ加工部 M よりも現像ローラ回転方向上流側の現像ローラと対向する面（曲げ加工部 M の現像ローラ回転方向上流側の始点 A1 と自由端 C とを通る直線 L2）とで成す角度（外角）である。そして、このように曲げ加工を施した規制ブレード 45 の現像ローラ 41 に対向する表面を、ラッピングフィルム等で研磨し現像ローラ 41 に対向する表面を平滑化した。ラッピングフィルムは、ポリエステルや PET などの基材に、酸化アルミニウム、酸化クロム、酸化ケイ素、ダイヤモンドなどの微粒子の研磨剤を塗布したものである。なお、規制ブレード 45 の現像ローラ 41 に対向する表面を平滑にするための研磨方法は、他にブラスト研磨、化学研磨等の方法も採用可能である。また、薄板そのものの表面が十分に平滑であれば、このような研磨処理を行わなくてもよい。

20

30

【0023】

なお、規制ブレード 45 のラッピングフィルムによる研磨範囲は、自由端 C から 5 [mm] の範囲としている。これは、ラッピングフィルムにて規制ブレード 45 の研磨を実施する場合、研磨範囲により加工時間が長くなり、また研磨によって消費するラッピングフィルムのコストも高くなることから、現像ローラ 41 との接触領域近傍に研磨範囲を限定した。このようにラッピングフィルムによる規制ブレード 45 の範囲を限定することで、製造コストや部品コストの低減を図ることが可能となる。

40

【0024】

規制ブレード 45 のホルダ 46 への固定方法は、カシメ加工を採用しているが、溶接、圧入、ネジ止め等も採用できる。規制ブレード 45 の自由長は 11 [mm] である。薄板の自由端側の付近を曲げ加工している。そうすることで、規制ニップ部 N を通過後の現像

50

ローラ 4 1 上のトナー量を絞ることができる。また、規制ブレード 4 5 の曲げ加工部 M と現像ローラ 4 1 とを所定圧力で当接させることで、現像ローラと規制ブレード 4 5 との間に規制ニップ部 N を形成している。なお、本実施形態においては、現像ローラ 4 1 の曲げ加工部 M と規制ブレード 4 5 との当接圧は、40 [N / m] に設定している。トナー供給ローラ 4 2 から現像ローラ 4 1 に移動したトナーは、現像ローラ 4 1 の回転に伴い規制ニップ部 N に運ばれ、規制ブレード 4 5 により規制されて規制ニップ部 N を通過後の現像ローラ 4 1 上のトナー量を均一化する。

【 0 0 2 5 】

ここで、規制ブレード 4 5 の曲げ加工部 M よりも現像ローラ回転方向下流側で規制ブレード表面にトナーが付着し留まると、現像ローラ 4 1 と規制ブレード 4 5 との摩擦により生じた摩擦熱の影響でトナーが軟化し溶融して規制ブレード 4 5 に固着する。固着したトナーの上にさらにトナーが付着してそのトナーの軟化を招きさらに固着する。それが繰り返されて、数十 [μm] から数百 [μm] 程度の大きさの固着に成長すると、その固着が現像ローラ 4 1 上のトナー層の運搬を阻害し、現像ローラ 4 1 の円周方向にトナーのないリング状の筋を形成し、それが画像上の白筋となって顕在化する。

10

【 0 0 2 6 】

規制ブレード表面へのトナー付着の要因については、非静電的付着要因と、静電的付着要因とに分類でき、非静電的付着による付着の寄与が大きい。トナーの非静電的付着要因に関わる特性として、トナーの軟化点がある。近年、省エネルギー化を図るために定着温度を下げるためトナーの低軟化点化が進んでいる。低軟化点トナーは柔らかくなりやすく、また柔らかくなったトナーは表面に粘性を持つため、付着しやすい。また、被付着体との接触面積を小さくするため、トナー母体の表面に外添材を付与するが、一成分現像方式では、トナーが各摺動箇所でストレスを受けるため、経時でこれらの外添材が剥離することで、さらに付着しやすくなる。

20

【 0 0 2 7 】

低軟化点トナーを用いる場合、規制ブレード 4 5 の現像ローラ 4 1 に対向する表面をトナー付着し難い特性とすることで、規制ブレード 4 5 上のトナー固着を回避することが可能となる。規制ブレード 4 5 へのトナーの付着性を示すパラメータとしては、規制ブレード 4 5 の表面の水に対する接触角である水接触角を用いることができる。水接触角は、角度が大きいほど対象物を弾きやすく、付着しにくい表面状態であることを示し、本実施形態においては、規制ブレード 4 5 がトナー付着しにくい表面状態であることを示すことになる。そこで、本実施形態においては、上述したように、規制ブレードの現像ローラ 4 1 に対向する表面にラッピングフィルム等で研磨して平滑化して、トナー付着し難い特性とした。上述では、規制ブレード 4 5 のラッピングフィルムによる研磨範囲は、自由端 C から 5 [mm] の範囲としているが、曲げ加工部 M の現像ローラ回転方向下流側の始点 A 2 から現像ローラ回転方向下流側のトナーが付着するおそれがある所定範囲の表面部分を、少なくとも平滑化すればよい。

30

【 0 0 2 8 】

なお、低軟化点トナーとして、軟化点が 95 [] ~ 120 [] のトナーを用いるのが望ましく、本実施形態においては、軟化点が 110 [] のトナーを用いている。軟化点が 95 [] を下回ると、耐トナー固着性が著しく悪化してしまう。一方、軟化点が 120 [] を上回ると、定着温度の上昇により省エネルギー化の達成が困難になってしまう。また、本実施形態においては、体積平均粒径 D_v が 7 [μm] 以下のトナーを用いている。トナーの体積平均粒径 D_v が 7 [μm] を上回ると、定着温度の上昇により省エネルギー化を達成するのが困難になり、また高解像度化も困難になってしまう。

40

【 0 0 2 9 】

[評価実験]

規制ブレード 4 5 において、曲げ加工部 M の曲げ角 θ_M と水接触角 θ_w とによる白スジ発生及び解像度についての評価実験を行った。表 1 には、各実施例の条件及び評価結果を示しており、表 2 には比較例の条件及び評価結果を示している。なお、各実施例及び各比

50

較例で共通の条件は以下の通りである。

【 0 0 3 0 】

< 規制ブレード 4 5 >

金属製の薄板として、ステンレス鋼 (S U S 3 0 4 材) を用いて規制ブレード 4 5 を作製した。規制ブレード 4 5 の自由端側の先端から 0 . 5 [m m] の位置に、曲げ角 θ_M 2 0 [°] で曲げ加工を施し、曲げ加工部 M (規制ブレード 4 5 の自由端 C から 5 [m m] の範囲) をラッピングフィルムで研磨した。

【 0 0 3 1 】

< 規制ブレード 4 5 の水接触角の測定方法 >

・測定装置

自動接触角計 D M 5 0 0 (協和界面科学株式会社製)

・測定条件

液滴量 : 2 [μ l]

着滴後の測定開始時間 : 1 0 0 0 [m s]

測定回数 : 液滴滴下点を変えて、同一サンプルを 3 箇所測定、平均値を測定値とする。

・長手方向の滴下位置 : 両端から 5 [c m] と中央との合計 3 箇所 (なお、水接触角の測定値は前記 3 箇所の平均値とする。)

・短手方向の滴下位置 : 曲げ加工部 M の曲げ部分 (R 部分) の現像ローラ回転方向下流側の始点 A 2 から固定端 B 側 (ホルダ 4 6 側) へ 0 [m m] ~ 3 [m m] の範囲

・測定手順

純水をマイクロシリンジにセットし、純水を 2 [m l] 滴下し、滴下から 1 0 0 0 [m s] 後の液滴の形状から数 1 に示す式を用いて / 2 法により水接触角 θ_w を求める (図 4 参照) 。

【 0 0 3 2 】

【 数 1 】

$$\theta_w = 2 \arctan (h / r)$$

θ_w : 水接触角

h : 接地面からの液滴の高さ

r : 接地面の幅の半分

【 0 0 3 3 】

< トナー >

軟化点が 1 1 0 [°]、体積平均粒径 D_v が 6 . 5 [μ m] のトナーを用いた。

【 0 0 3 4 】

< トナーの軟化点の測定方法 >

フローテスター (C F T - 5 0 0 / 島津製作所社製) を用い、測定試料 1 . 0 [g] を秤量する。そして、H 1 . 0 [m m] x 0 . 5 [m m] のダイを用いて、昇温速度 3 . 0 [° / m i n]、予熱時間 1 2 0 [s]、荷重 3 0 [k g]、測定温度範囲 4 0 [°] ~ 1 4 0 [°] の条件で測定を行ない、前記測定試料が 1 / 2 流出したときの温度を軟化点とした。

【 0 0 3 5 】

< 白スジの評価方法 >

実験装置として、「 (株) リコー製 カラープリンタ S P C 7 3 0 」を用い、この実験装置の全色の現像装置 4 及びトナー収容器 7 に、各実施例または各比較例の規制ブレード 4 5 及びトナーを適用してランニング試験を行った。前記ランニング試験としては、各色印字率 5 [%] のフルカラーチャート、A 4 横用紙、1 ジョブあたり 3 枚の印刷を繰り返し行ない、1 0 0 0 枚毎に、2 b y 2 ハーフトーンチャートを各色 1 枚出力した。そして、4 色の 2 b y 2 画像のうち、最も早く縦白スジが現れたタイミングを記録した。なお、印字率 5 [%] のフルカラーチャートが合計 4 万枚になるまでランニング試験を行った。判定方法は以下の通りであって、目標は 2 万枚で白スジが発生しないことであり、4

10

20

30

40

50

万枚で白スジが発生しなければ、なお良い。

【0036】

- ・ 1.5万枚未満で白スジが発生：「×」
- ・ 1.5万枚以上3万枚未満で白スジが発生：「○」
- ・ 3万枚以上4万枚未満で白スジが発生：「○」
- ・ 4万枚で白スジの発生無し：「○」

【0037】

< 解像度の評価方法 >

実験装置として、「(株)リコー製 カラープリンタ SP C730」を用いて画像の解像度を評価した。そして、任意の風景画像を各1枚選定し印刷して、各実施例または各比較例の規制ブレード45及びトナーを全色の現像装置4及びトナー収容器7に適用した実験装置と適用していない実験装置とでそれぞれ形成した画像を比較し解像度を官能評価した。詳しくは、評価人数5人で、前記適用した実験装置の画像と、前記適用していない実験装置の画像とを比較し、どちらが解像度が高いかを官能評価した。そして、5人中、前記適用した実験装置の画像の解像度が、前記適用していない実験装置の画像の解像度と同等以上であると評価した人数のほうが多ければ「○」とした。また、5人中、前記適用した実験装置の画像の解像度が、前記適用していない実験装置の画像の解像度より劣っていると評価した人数のほうが多ければ「×」とした。

【0038】

【 表 1 】

	実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5	実施例6	実施例7	実施例8
規制ブレード	82	82	82	82	70	70	70	70
水接触角[°]	20	40	50	90	20	40	50	90
曲げ角[°]	110	110	110	110	110	110	110	110
軟化点[°C]	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5
体積平均粒径Dv	◎	◎	○	△	○	○	△	△
白スジの発生	4万枚で未発生	4万枚で未発生	4万枚で未発生	2万枚で発生	3万枚で発生	3万枚で発生	2.5万枚で発生	2万枚で発生
評価結果	○	○	○	○	○	○	○	○
解像度	5人	5人	5人	5人	5人	5人	5人	5人
結果(製品と同等以上と評価した人数)								

【 0 0 3 9 】

10

20

30

40

【表 2】

	比較例1	比較例2	比較例3	比較例4	比較例5
規制プレート	69	69	69	69	20
水接触角[°]	20	40	50	90	67
曲げ角[°]	110	110	110	110	110
軟化点[°C]	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5
体積平均粒径Dv	△	x	x	x	x
白スジの発生	判定	判定	判定	判定	判定
判定結果	2万枚で発生	1.4万枚で発生	1.2万枚で発生	1万枚で発生	1.3万枚で発生
解像度	○	○	○	○	○
評価結果	5人	5人	5人	5人	5人
判定結果(製品と同等以上と評価した人数)					

10

20

30

【0040】

表1に示すように、実施例1及び実施例2の条件においては、白スジの評価結果が「 Δ 」判定であり、解像度の評価結果が「 Δ 」判定であった。実施例3、実施例5及び実施例6の条件においては、白スジの評価結果が「 Δ 」判定であり、解像度の評価結果が「 Δ 」判定であった。実施例4、実施例7及び実施例8の条件においては、白スジの評価結果が「 Δ 」判定であり、解像度の評価結果が「 Δ 」判定であった。また、表1から水接触角 θ_w が同じ角度の場合には、曲げ角 θ_m の角度が小さいほど白スジの発生を抑えられることがわかる。特に、曲げ角 θ_m が $40 [^\circ]$ 以下の場合に、より効果的に白スジの発生を抑えることができる。解像度の評価結果は、いずれの実施例の条件でも解像度の評価結果が「 Δ 」判定であった。

40

【0041】

一方、表2に示すように、比較例1の条件においては、白スジの評価結果が「 Δ 」判定であり、解像度の評価結果が「 Δ 」判定であった。比較例2、比較例3、比較例4及び比較例5の条件においては、白スジの評価結果が「x」判定であり、解像度の評価結果が「 Δ 」判定であった。

【0042】

50

図5に、評価実験の結果に基づいて、曲げ加工部Mの曲げ角 θ_M と水接触角 θ_w とによる白スジ発生の関係を示す。評価実験の結果から、規制ブレード45の曲げ加工部Mよりも現像ローラ回転方向下流側の現像ローラに対向する表面の水に対する接触角が70[°]以上であることで、規制ブレード45の上記対向する表面がトナーの付着し難い表面状態となり、規制ブレード45の曲げ加工部Mよりも現像ローラ回転方向下流側の表面でのトナー固着が抑えられ、長期にわたり白スジ発生を抑制できる。よって、規制ブレード45に固着したトナーを除去するための清掃部材が不要なため現像装置4の大型化を抑えつつ、規制ブレード45のトナー固着を抑制し長期にわたり画像に白スジが発生するのを抑制することができる。また、曲げ加工部Mにおける規制ブレード45の曲げ角 θ_M を40[°]以下とすることで、より効果的に白スジの発生を抑えることができる。

10

【0043】

また、規制ブレード45の曲げ角 θ_M を約90[°]から浅曲げ化することで、トナー固着を回避することが可能である。本実施形態においては、曲げ加工部Mの曲げ角 θ_M が約90[°]の規制ブレード45に対してもトナー固着の回避に有効であり、曲げ角 θ_M を約90[°]から浅曲げ化することで、更にトナー固着に対して有利となる。

【0044】

以上に説明したものは一例であり、次の態様毎に特有の効果奏する。

(態様A)

表面にトナーを担持して表面移動する現像ローラ41などのトナー担持体と、曲げ加工部Mなどの曲げ部を有し、前記トナー担持体の前記表面と接触し該トナー担持体上のトナー量を規制する規制ニップ部Nなどの規制ニップ部を形成する規制ブレード45などの規制部材とを備えた現像装置4などの現像装置において、前記規制部材は前記曲げ部で前記規制ニップ部を形成し、前記規制部材の少なくとも前記曲げ部の前記トナー担持体の表面移動方向下流側の始点A2から前記トナー担持体の表面移動方向下流側の所定範囲の表面部分の水に対する接触角が70[°]以上である。

20

規制部材の表面の水に対する接触角が大きいほど、トナーを弾きやすく、トナーが付着しにくい表面状態であることを示す。そして、少なくとも前記曲げ部の前記トナー担持体の表面移動方向下流側の始点A2から前記トナー担持体の表面移動方向下流側の所定範囲の表面部分がトナーの付着し難い表面状態である規制部材を用いることで、規制部材のトナー固着が抑えられ、規制部材に固着したトナーを除去するための清掃部材が不要となり、現像装置の大型化を抑えることができる。

30

(態様A)においては、上述した実験で明らかにしたように、前記規制部材の少なくとも前記表面部分の水に対する接触角が70[°]以上であることで、現像装置の大型化を抑えつつ、前記規制部材のトナー固着を抑制することができる。

(態様B)

(態様A)において、前記規制部材は板状であり、該規制部材の自由端側に曲げ加工部Mなどの曲げ部を形成しており、前記曲げ部における前記規制部材の曲げ角が40[°]以下である。これによれば、上記実施形態について説明したように、前記規制部材のトナー固着をより効果的に抑制することができる。

(態様C)

(態様A)または(態様B)において、前記規制部材の水に対する接触角が70[°]以上となる範囲が、前記トナー担持体と接触する自由端Cから5[mm]以内の範囲である。これによれば、上記実施形態について説明したように、製造コストや部品コストの低減を図ることが可能となる。

40

(態様D)

(態様A)乃至(態様C)において、前記トナーの体積平均粒径 D_v が7[μm]以下である。これによれば、上記実施形態について説明したように、省エネルギー化や高解像度化を図ることが可能となる。

(態様E)

像担持体と、前記像担持体上の潜像を現像する現像手段とを備えた画像形成装置におい

50

て、前記現像手段として、(態様 A) 乃至 (態様 D) のいずれか一記載の現像装置を用いた。これによれば、上記実施形態について説明したように、現像装置の大型化を抑えつつ、規制部材のトナー固着を抑制し画像に白スジが発生するのを抑制することができる。

【符号の説明】

【 0 0 4 5 】

1	感光体	
2	帯電装置	
4	現像装置	
5	一次転写ローラ	
6	ドラムクリーニング装置	10
7	トナー収容器	
1 0	プロセスカートリッジ	
1 4	クリーニングブレード	
1 5	中間転写ベルト	
1 7	クリーニング対向ローラ	
1 8	搬送コイル	
2 1	二次転写対向ローラ	
2 2	二次転写ローラ	
2 3	テンションローラ	
2 6	定着ユニット	20
3 0	転写ユニット	
3 3	ベルトクリーニング装置	
4 1	現像ローラ	
4 2	トナー供給ローラ	
4 3	アジテータ	
4 4	トナー輸送部材	
4 5	規制ブレード	
4 6	ホルダ	
6 1	クリーニングブレード	
6 2	廃トナー搬送部材	30
7 1	トナー貯留部	
7 1 a	アジテータ	
7 1 b	搬送部材	
7 2	廃トナー収容部	
7 3	廃トナー回収スクリュ	
1 0 0	プリンタ	
1 5 0	トナー検知センサ	

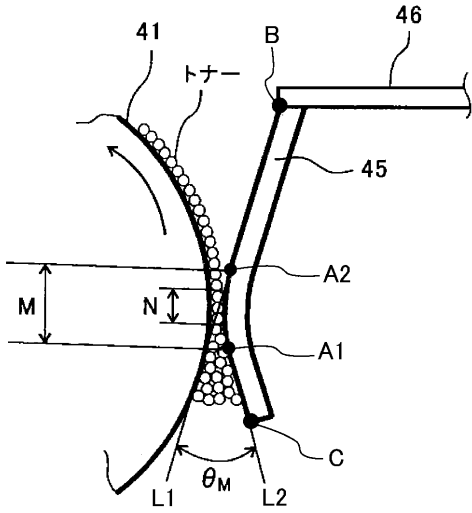
【先行技術文献】

【特許文献】

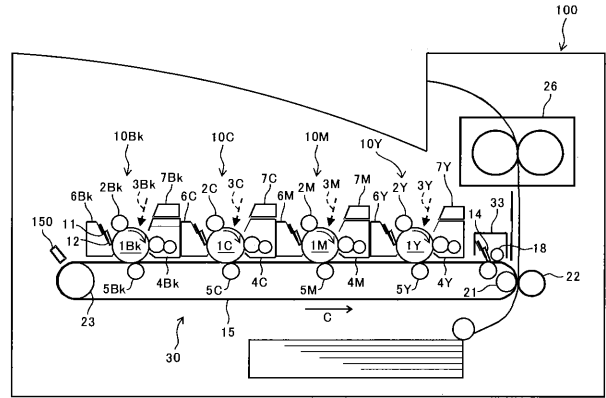
【 0 0 4 6 】

【特許文献 1】特開 2 0 0 9 - 2 8 2 4 6 1 号公報

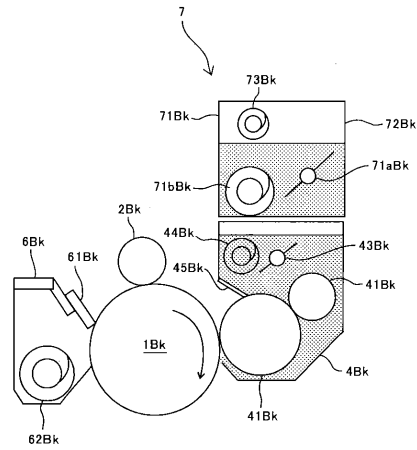
【 図 1 】



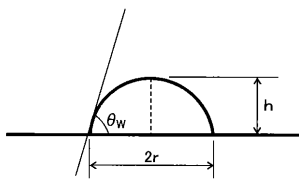
【 図 2 】



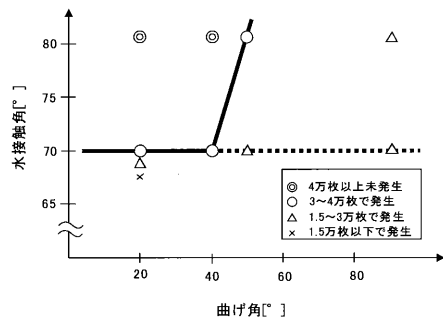
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



フロントページの続き

(72)発明者 吉 瀬 允紀

東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内

(72)発明者 加來 佑太郎

東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内

(72)発明者 松本 和樹

東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内

Fターム(参考) 2H077 AC04 AD02 AD06 AD13 AD17 AD23 EA14 FA13