

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5013983号
(P5013983)

(45) 発行日 平成24年8月29日(2012.8.29)

(24) 登録日 平成24年6月15日(2012.6.15)

(51) Int.Cl.

F 1

G 0 3 G 15/08 (2006.01)

G 0 3 G 15/08 5 0 1 D

G 0 3 G 15/02 (2006.01)

G 0 3 G 15/02 1 0 3

G 0 3 G 15/00 (2006.01)

G 0 3 G 15/00 5 5 0

請求項の数 1 (全 26 頁)

(21) 出願番号 特願2007-156523 (P2007-156523)
 (22) 出願日 平成19年6月13日(2007.6.13)
 (65) 公開番号 特開2008-309952 (P2008-309952A)
 (43) 公開日 平成20年12月25日(2008.12.25)
 審査請求日 平成22年6月14日(2010.6.14)

(73) 特許権者 000001007
 キヤノン株式会社
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
 (74) 代理人 100123788
 弁理士 宮崎 昭夫
 (74) 代理人 100106138
 弁理士 石橋 政幸
 (74) 代理人 100127454
 弁理士 緒方 雅昭
 (72) 発明者 相馬 孝夫
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ
 ヤノン株式会社内
 (72) 発明者 河村 邦正
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ
 ヤノン株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 弾性ローラの再生方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

表面に乾式現像剤が固着した弾性ローラの再生方法であって、

(1) 清掃ブラシのブラシ部分を該弾性ローラの表面に対して乾式状態で接触させ、該ブラシ部分を、20kHz以上500kHz以下の振動数で高周波振動させることにより該乾式現像剤を該弾性ローラの表面から遊離させると共に該乾式現像剤を帯電させる工程、および

(2) 該弾性ローラの表面と、該弾性ローラの周囲に設置した集塵ローラの表面との間に電圧を印加し、該工程(1)により前記弾性ローラの表面から遊離し、かつ帯電された該乾式現像剤に電界をかけて、静電気力により該乾式現像剤を該集塵ローラに移動させる工程、

を有することを特徴とする弾性ローラの再生方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、弾性ローラ表面に固着した弾性ローラの再生方法に関する。また、本発明は、弾性ローラ表面に固着した乾式現像剤を除去するための清掃ブラシ及び集塵手段を備えた電子写真用プロセスカートリッジ及び電子写真装置に関する。

【背景技術】

【0002】

10

20

電子写真装置内では、帯電ローラや現像ローラ等の弾性ローラ表面に乾式現像剤が接触する電子写真プロセスがある。この電子写真プロセス中では、乾式現像剤が繰り返し熱や圧力を受けることにより、各種弾性ローラ表面に固着して蓄積する場合がある。この時、乾式現像剤中に含まれる各種構成成分が押し潰されて、これらの乾式現像剤が固着した塊として弾性ローラ表面に固着する場合がある。このように固着した乾式現像剤等は弾性ローラ表面への接着力が強く、乾式の布拭き、エア吸引、エアブロー等の方法では簡単に除去することができない。

【 0 0 0 3 】

また、電子写真装置中に備えた各種弾性ローラ表面に乾式現像剤が固着すると、電子写真プロセスに影響を及ぼすこととなっていた。例えば、弾性ローラが帯電ローラの場合には帯電ムラによる画像濃度ムラが発生することとなっていた。また、弾性ローラが現像ローラの場合には現像ムラによる画像濃度ムラ、現像剤帯電不均一による画像かぶり、画像ゴースト等の画像不良が発生することとなっていた。そこで、従来から弾性ローラ表面に固着した乾式現像剤を取り除き、初期に近い状態に戻す方法が要望されていた。

10

【 0 0 0 4 】

そこで、各種弾性ローラ表面に固着した弾性ローラの再生方法として、以下のような各種方法が提案されている。

(1) テープ研磨・ウォータージェット・砥石等を用いることにより、弾性ローラ表面に固着した乾式現像剤を除去し、再生する技術が提案されている(特許文献1参照)。

(2) 空気の減圧吸引と超音波振動ブラシとを組み合わせた除塵装置を用いることにより、被清掃対象物の表面に付着した塵を除去する方法が提案されている(特許文献2参照)。

20

【特許文献1】特開平08-328375号公報

【特許文献2】実開平06-007879号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 5 】

近年の電子写真装置においては、高画質化、カラー画像出力の要望に伴い、各種弾性ローラに対して厳しい規格や、従来にない高い機能が求められるようになってきている。このため、上記(1)や(2)の方法は、近年、求められているような高機能化した弾性ローラには適用できない場合があった。

30

【 0 0 0 6 】

具体的には、上記(1)のテープ研磨・ウォータージェット・砥石等を用いた清掃方法では、弾性ローラ表面に固着した乾式現像剤を除去できたとしても現像ローラに変形や損傷を与える場合があった。この場合、外径、表面粗さ、真直度、真円度、形状、などの弾性ローラの各種特性が変化することとなっていた。この結果、固着した乾式現像剤の除去後、この弾性ローラを再利用しようとしても、初期と同程度の性能を得ることが困難であった。

【 0 0 0 7 】

また、上記(2)の空気の減圧吸引と超音波振動ブラシとを組み合わせた除塵装置を用いて固着した乾式現像剤を除去する方法では、超音波振動ブラシにより固着した乾式現像剤の破壊が可能である。しかしながら、この破壊された乾式現像剤が弾性ローラ表面に静電気で吸着し、空気の減圧吸引ではこの吸着した乾式現像剤を吸引しきれず、被清掃対象物の表面上に残留することとなっていた。

40

【 0 0 0 8 】

そして、帯電ローラに対して、上記(1)や(2)の方法を適用すると、帯電特性が不均一となり、電子写真装置内で再使用すると画像かぶりを生じてしまうという問題があった。

【 0 0 0 9 】

また、上記のような問題は、帯電ローラに限らず、現像ローラ等の電子写真装置内で用

50

いる各種弾性ローラにおいても発生していた。すなわち、電子写真装置内で他の部材と圧接して用いられ、且つ乾式現像剤と接触する弾性ローラにおいては、電子写真プロセス中で弾性ローラ表面に存在する乾式現像剤が押し潰されて、少なからずその表面に固着していた。そして、従来の除去方法では、このように固着した乾式現像剤を十分に除去できなかった。また、仮に乾式現像剤を除去できたとしても、弾性ローラとしての性能を劣化させることとなっていた。

【 0 0 1 0 】

本発明は上記課題に鑑みてなされたものである。すなわち、本発明の目的は、弾性ローラの特性を損なわずに、弾性ローラ表面に固着した乾式現像剤を効率的に除去して再生する方法を提供することである。更に本発明の目的は、弾性ローラ表面に固着した乾式現像剤を除去する手段を備えた電子写真用プロセスカートリッジ及び画像形成装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 1 】

上記課題を解決するため、本発明は、以下の構成を有することを特徴とする。

1. 表面に乾式現像剤が固着した弾性ローラの再生方法であって、

(1) 清掃ブラシのブラシ部分を該弾性ローラの表面に対して乾式状態で接触させ、該ブラシ部分を、20kHz以上500kHz以下の振動数で高周波振動させることにより該乾式現像剤を該弾性ローラの表面から遊離させると共に該乾式現像剤を帯電させる工程、および

(2) 該弾性ローラの表面と、該弾性ローラの周囲に設置した集塵ローラの表面との間に電圧を印加し、該工程(1)により前記弾性ローラの表面から遊離し、かつ帯電された該乾式現像剤に電界をかけて、静電気力により該乾式現像剤を該集塵ローラに移動させる工程、

を有することを特徴とする弾性ローラの再生方法。

【発明の効果】

【 0 0 2 4 】

本発明では、弾性ローラの電気抵抗、硬度、表面粗さ、真直度、真円度、形状、滑り性(摩擦係数)等の各種特性を維持しながら、弾性ローラ表面に固着した乾式現像剤を効率的に除去することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 2 5 】

以下、本発明の実施形態について、図面を参照しながら詳細に説明する。

<弾性ローラの再生方法>

まず、本発明に用いられる、弾性ローラ表面に固着した乾式現像剤の除去装置の一例を図1により説明する。図1は、本発明の弾性ローラの再生方法を実現する装置の一例を示す概略構成図であり、弾性ローラをセットした状態を表している。

【 0 0 2 6 】

図1において、乾式現像剤の除去装置101は、清掃ブラシ108、高周波振動を発生させる振動手段104、静電気により集塵を行う集塵手段105から構成される。また、この集塵手段105は、集塵ローラ106、及び集塵ローラ清掃器107から構成されている。更に、除去装置101内には、表面に乾式現像剤が固着した弾性ローラ102が配置されている。

【 0 0 2 7 】

除去装置101内において、清掃ブラシ108は弾性ローラ102表面に対して、接触、摩擦運動を行うことができるように当接されている。この清掃ブラシ108は支持部分とブラシ部分103とから構成されている。清掃ブラシ108の支持部分には振動手段104が設けられており、振動手段104により発生させた高周波振動を直接、ブラシ部分103に伝達できるようになっている。

【 0 0 2 8 】

なお、清掃ブラシ 108 の弾性ローラ 102 表面への接触圧力は、弾性ローラ 102 の表面材質、ブラシ部分 103 の材質、乾式現像剤の材質により適宜、選択することができる。好ましくは、固着した乾式現像剤が弾性ローラ表面上で破壊されると共に、弾性ローラ 102 表面にキズがつかないような接触圧力を選択するのが良い。また、この集塵手段 105 は、弾性ローラ 102 表面に固着した乾式現像剤を集塵して除去できるようになっている。

【0029】

この弾性ローラ 102 は、軸芯体と軸芯体上に 1 層以上の層を有しており、軸芯体が図 1 中に示していない回転手段に接続されて回転可能となっている。ここで、除去装置 101 が複数の弾性ローラ 102 を処理する場合は、弾性ローラ 102 を容易に脱着可能な機構を設けても良い。

【0030】

次に、弾性ローラ表面に固着した乾式現像剤の除去装置の動作内容について説明する。まず、除去装置 101 内では、所定位置に弾性ローラ 102 が設置され、清掃ブラシ 108 が弾性ローラ 102 表面に対して所定圧力で当接されている。そして、清掃ブラシ 108 のブラシ部分 103 を弾性ローラ 102 表面に対して、乾式状態で接触させ、高周波振動を行わせることによって摩擦運動を行わせる。このブラシ部分 103 の摩擦運動時には、ブラシの摩擦力及び高周波振動の作用により弾性ローラ表面に固着した乾式現像剤を破壊して、弾性ローラの表面から遊離させる。また、これと同時にのブラシ部分 103 の摩擦運動により、弾性ローラ 102 表面の乾式現像剤を帯電させる（接触摩擦工程）。

【0031】

次に、弾性ローラ 102 表面上に遊離し摩擦帯電させた乾式現像剤を、静電気力を利用した集塵手段 105 により集塵して除去する（集塵工程）。また、この静電気力を利用した集塵手段 105 による集塵工程では、集塵ローラ 106 に蓄積した乾式現像剤は集塵ローラ清掃器 107 により除去される。

【0032】

更に、この弾性ローラ 102 は回転可能となっており、固定した清掃ブラシ 108 に対して弾性ローラ 102 を回転させることにより、弾性ローラ 102 の表面全体を清掃ブラシ 108 と接触、摩擦させて、乾式現像剤を除去することができる。

【0033】

なお、この弾性ローラ 102 の回転数は特に限定されず、一回転で十分に固着した乾式現像剤を除去できない場合は、複数回の回転を繰り返し、乾式現像剤を除去できるまで所定の除去プロセスを行う。また、この際、弾性ローラ 102 を回転駆動する回転数は処理タクトと乾式現像剤の除去効率を考慮して決めれば良いが、具体的には 5 r p m 以上、300 r p m 以下が好ましい。

【0034】

以上の動作を経て、十分な所定の処理時間を経過後、弾性ローラ 102 の回転駆動を停止させて乾式現像剤を除去した弾性ローラ 102 を取り外す。

また、本発明において弾性ローラ 102 を、清掃ブラシ 108 のブラシ部分 103 と接触、摩擦させるときは、乾式状態にする必要がある。ここで、「乾式状態」とは、ブラシ部分 103 が弾性ローラと接触する部分に液体を介在させない状態を表す。溶剤、洗浄液等の液体を含ませた清掃ブラシ 108 を弾性ローラに（湿式状態で）接触、摩擦を行うと、弾性ローラ 102 が膨潤し表面形状が変化して、元の形状に戻らない場合がある。

【0035】

また、乾式現像剤の除去処理の前工程として、接触摩擦工程の前に、弾性ローラ 102 を、乾式現像剤の柔軟性が低下し、且つ弾性ローラ 102 の弾性を損なわない温度に冷却することが好ましい。このように前もって弾性ローラ 102 の温度を冷却する方法は、低融点の乾式現像剤を除去する場合に特に有効である。また、このように弾性ローラ 102 を冷却することによって、乾式現像剤をより効率良く破壊、除去することができる。

【0036】

具体的には、弾性ローラの温度を - 20 以上、10 以下に冷却することが好ましい。なお、弾性ローラ 102 を冷却する方法は特に制限されず、少なくとも弾性ローラ 102 の最表面が所望の温度になる方法であれば良い。例えば、弾性ローラ 102 のみを冷却した後、乾式現像剤の除去装置に取り付ける方法、冷却したローラを弾性ローラ 102 の表面に接触させて冷却する方法を挙げることができる。また、弾性ローラをセットした乾式現像剤の除去装置全体を所望の温度に冷却する方法等を挙げることができる。

以下、本発明の再生方法で使用する各部材を詳細に説明する。

【0037】

< 清掃ブラシ >

清掃ブラシ 108 は、弾性ローラに接触、摩擦を行う繊維状のブラシ部分 103 と、ブラシ部分を支持する支持部分とを有する。清掃ブラシ 108 は、第一の作用として、高周波振動時のブラシの摩擦力により、弾性ローラ 102 表面に固着した乾式現像剤を破壊する作用を有する。この第一の作用を効果的に発揮させるためには、清掃ブラシの少なくともブラシ部分 103 は、乾式現像剤のモース硬度よりも高いモース硬度を有することが好ましい。

10

【0038】

ここで、電子写真プロセスに使用する乾式現像剤のモース硬度は一般的に 1.0 度以上で 2.0 度より小さい値となっている。従って、より具体的には、清掃ブラシのブラシ部分のモース硬度は、2.0 度以上 6.0 度以下であることが好ましい。ブラシ部分のモース硬度が 2.0 度よりも低いと、弾性ローラ 102 表面に固着した乾式現像剤を破壊することができない場合がある。一方、ブラシ部分のモース硬度が 6.0 度よりも高いと、弾性ローラ表面を傷付けてしまう場合がある。

20

【0039】

なお、モース硬度が 2.0 度以上 6.0 度以下の好ましい材料としては、ポリアミド樹脂（モース硬度 2.0 度）、アラミド樹脂（モース硬度 3.0 度）、ガラス繊維（モース硬度 5.0 度～6.0 度）を挙げることができる。

【0040】

このモース硬度は引っ掻き硬度ともいい、材料同士をこすり合わせた場合の傷つきやすさの指標となる硬さの評価方法である。このモース硬度は、標準となる試料と測定する試料を擦り合わせた場合の、標準となる試料に発生したキズの有無を確認することにより測定することができる。例えば、測定する試料を、滑石（モース硬度 1.0 度）と擦り合わせた場合に滑石にキズがつき、石膏（モース硬度 2.0 度）と擦り合わせた場合に石膏にキズがつかない時、モース硬度は 2.0 度となる。同様に、測定する試料を、燐灰石と擦り合わせた場合に燐灰石にキズがつき、生長石と擦り合わせた場合に生長石にキズがつかない時、モース硬度は 6.0 度となる。この他、モース硬度を測定する際の標準となる試料としては、方解石（モース硬度 3.0 度）、螢石（モース硬度 4.0 度）、燐灰石（モース硬度 5.0 度）、水晶（モース硬度 7.0 度）を挙げることができる。

30

【0041】

清掃ブラシ 108 は、繊維状の材料を束ねたものが好ましく、この繊維の太さ、長さは高周波振動の作用が十分発揮され、かつ弾性ローラ表面を傷付けることがないように適宜、選定するのが良い。この繊維の太さとしては 0.1 mm 以上、1 mm 以下が好ましい。

40

【0042】

清掃ブラシのブラシ部分に用いる繊維としては、ポリアミド樹脂繊維、アラミド樹脂繊維、及びガラス繊維からなる群から選択された少なくとも一種の繊維を挙げることができる。なお、ガラス繊維は一本では折れやすいため、直径 6 μm 以上、25 μm 以下の細い繊維を撚り合わせ、0.1 mm 以上 1 mm 以下に撚り合わせた後、植毛することが好ましい。

【0043】

清掃ブラシ 108 は、第二の作用として、弾性ローラ 102 表面の乾式現像剤を摩擦運動により帯電させる作用を有する。この第二の作用を効果的に発現させるために、清掃ブ

50

ラシのブラシ部分は接触摩擦工程後の乾式現像剤をマイナス極性に帯電させる材料から構成されていることが好ましい。また、このように遊離した乾式現像剤をマイナス極性に帯電させるためには、清掃ブラシのブラシ部分は乾式現像剤に対して電気陰性度の差が大きい材料から構成されることが好ましい。

【0044】

例えば、乾式現像剤が化合物からなる場合、帯電列上、マイナス傾向の材料は遊離時にマイナスに帯電し、プラス傾向の材料は遊離時にプラスに帯電する。乾式現像剤としては、一般的にスチレン、アクリル等の樹脂が用いられるが、スチレン、アクリル等の樹脂は帯電列上、マイナス傾向である。このため、これらの乾式現像剤と、帯電列上、プラス傾向のポリアミド樹脂、アラミド樹脂、ガラス繊維等からなるブラシを、組み合わせることにより乾式現像剤を効率良くマイナス極性に帯電させることが可能となる。

10

【0045】

上記のように帯電列上、乾式現像剤をマイナス極性に帯電可能であり、適度な硬度を有するブラシ部分の材料としては、ポリアミド樹脂繊維、ポリアラミド樹脂繊維、及びガラス繊維からなる群から選択された少なくとも一種の繊維を挙げることができる。

【0046】

また、清掃ブラシ108を弾性ローラ102に当接させる方法としては、清掃ブラシ108を固定し、弾性ローラ102表面にブラシ部分の先端をあてる方法を挙げることができる。この他には、図1のように、弾性ローラ102の回転方向と逆向きにブラシ部分103の先端が向くように当接させると、ブラシ繊維が突っ張り、固着した乾式現像剤を破壊する効果が大きくなるため好ましい。また、円筒状のブラシを回転させながら、弾性ローラ102に当接させても良い。

20

【0047】

<振動手段>

本発明では、振動手段により高周波振動を発生させ、これをブラシ部分103に与えることにより、ブラシ部分103の摩擦力及び高周波振動の相互作用により弾性ローラ102表面に固着した乾式現像剤の塊を効果的に破壊できる。

【0048】

ここで、乾式現像剤を構成する各種構成成分が押し潰されて一つ一つの粒子ではなく塊として弾性ローラ表面に固着した場合、従来の摩擦力のみでこの塊を破壊することは困難である。そこで、本発明では、高周波振動により固着した乾式現像剤を突き崩し、さらに清掃ブラシ108の摩擦力でこれを取除くことにより、弾性ローラ表面に固着した乾式現像剤を効率的に除去できる。

30

【0049】

振動手段により清掃ブラシに付与する高周波振動の振動数は、20kHz以上500kHz以下が好ましい。20kHz以上500kHz以下の振動数の高周波振動の場合、ブラシ部分103内を伝達させる際の減衰が少なく、高周波振動をブラシ部分103の先端まで効率的に伝達させることができる。

【0050】

ここで、高周波振動の振動数が20kHzよりも低い場合、振動エネルギーがブラシ部分103のしなりに吸収されて、ブラシ部分の先端までに伝わりくい場合がある。また、ブラシ部分103の振動エネルギーが弱くなり、弾性ローラ表面に固着した乾式現像剤を破壊する能力が小さくなる。また、高周波振動の振動数が500kHzより大きい場合、ブラシ部分103の運動エネルギーが減衰しやすくなり、固着した乾式現像剤を破壊する能力が小さくなる。

40

【0051】

なお、この振動手段により発生させた高周波振動を、清掃ブラシ108のブラシ部分103を介して弾性ローラ102表面上の乾式現像剤まで伝達させるためには、清掃ブラシの支持部分に振動手段を備え付けるのが好ましい。

【0052】

50

< 集塵手段 >

本発明の集塵手段 105 は、清掃ブラシ 108 により破壊され、遊離した乾式現像剤を集塵して除去する。一般的に、清掃ブラシ 108 により破壊され、摩擦されて帯電した乾式現像剤は、帯電したままでは静電気により弾性ローラ表面に吸着されて除去できない。しかしながら、この乾式現像剤に電界をかけると、静電気力により弾性ローラ 102 表面から分離することが可能となる。

【0053】

この乾式現像剤に電界をかける方法としては、弾性ローラ 102 の周囲に集塵ローラ 106 を設置し、この集塵ローラ 106 と弾性ローラ 102 の表面間に電圧を印加する方法を挙げることができる。この集塵ローラ 106 としては、図 1 のようなローラ形状とし、集塵した乾式現像剤を回転により運搬排出するようにすることが好ましい。更に、集塵ローラ 106 に接するように、運搬された乾式現像剤を分離する集塵ローラ清掃器 107 を設けても良い。この集塵ローラ清掃器 107 としては、回転ブラシ、粘着ローラ等を挙げることができる。

10

【0054】

なお、弾性ローラ 102 表面に固着した乾式現像剤がマイナス極性に帯電しているときは、集塵ローラ 106 にはプラス極性の電圧をかけることが好ましい。また、弾性ローラ 102 表面に固着した乾式現像剤がプラス極性に帯電しているときは、集塵ローラ 106 にはマイナス極性の電圧をかけることが好ましい。更に、弾性ローラ 102 表面に固着した乾式現像剤がマイナス極性とプラス極性に帯電したものの両方からなる場合、マイナス極性の電圧をかけた集塵ローラと、プラス極性の電圧をかけた集塵ローラからなる集塵手段を設けても良い。

20

【0055】

図 3 は、このような 2 つの集塵手段を有する除去装置の一例を表したものである。図 3 の除去装置では、第 1 の集塵手段 105 及び第 2 の集塵手段 301 と、弾性ローラ 102 間に電圧が印加されている。そして、第 1 の集塵ローラ 106 と弾性ローラ 102 間には、弾性ローラ 102 に対して集塵ローラ 106 にマイナス極性の電圧が印加されるようになっている。また、第 2 の集塵ローラ 302 と弾性ローラ 102 間には、弾性ローラ 102 に対して集塵ローラ 302 にプラス極性の電圧が印加されるようになっている。

【0056】

この集塵手段による静電気力は、乾式現像剤の帯電電位と弾性ローラ 102 と集塵ローラ間に印加された電界強度に比例する。このため、高い電界をかけるほど乾式現像剤の集塵力は高まるが、高い電界をかけ過ぎると放電が発生する場合がある。このため、弾性ローラ 102 と集塵ローラ間の電界強度として好ましい範囲は、300 V/mm 以上、3000 V/mm 以下である。

30

【0057】

また、この電界強度は、弾性ローラ 102 と集塵ローラ間にかかる電圧に比例する。このため、弾性ローラ 102 と集塵ローラ間には高い電圧をかける方が好ましいが、電圧が高いと放電する可能性があるので、200 V 以上、3000 V 以下の電圧が好ましい。

【0058】

更に、電界強度は、弾性ローラ 102 と集塵ローラ間の距離に反比例する。このため、弾性ローラ 102 と集塵ローラ間の距離は近い方が集塵能力は高くなる。しかしながら、弾性ローラ 102 と集塵ローラ間の距離が近過ぎると、固着した乾式現像剤が弾性ローラ 102 側より集塵ローラ側に十分に移動分離できなくなる。このため、弾性ローラ 102 と集塵ローラ間の距離は、0.1 mm 以上 2.0 mm 以下が好ましい。

40

【0059】

以上より、集塵工程の好ましい条件としては、弾性ローラ 102 と集塵ローラ間に 200 V 以上、3000 V 以下の電圧をかけ、弾性ローラ 102 と集塵ローラ間の距離は 0.1 mm 以上 2 mm 以下である。

【0060】

50

弾性ローラ 102 と集塵ローラ間にかかる電圧は直流電圧と、直流電圧に交流成分を重ね合わせた電圧であることが好ましい。直流電圧に交流成分を重ね合わせるにより、弾性ローラ表面に摩擦帯電した乾式現像剤をより集塵しやすくなり、集塵効率が高くなる。なお、直流電圧に重ね合わせる交流成分の最大電圧は、直流電圧を超えないようにすることが好ましい。

【0061】

<弾性ローラ>

本発明の再生方法は、電子写真装置内で使用する各種弾性ローラに好適に適用できる。この弾性ローラとは、円筒形状で軸芯体上に一層以上の弾性層を有し、軸芯体を中心に受動又は能動的に回転できる機構が付随したものを言う。この弾性ローラは表面層として、弾性層や樹脂層を有している。このような弾性ローラとしては、電子写真装置用の現像ローラ、帯電ローラ、転写ローラ、定着ローラ、クリーニングローラ、給紙ローラ、加圧ローラ等を挙げることができ、本発明の再生方法はこれらの弾性ローラの再生に適用可能である。

10

【0062】

特に、近年の電子写真装置では、帯電方式としては保守の必要が少なく高耐久である接触帯電方式が用いられ、現像方式としては接触現像方式が採用される場合が多い。この接触帯電方式では、均一な帯電のため電子写真感光体と帯電ローラを均一な圧力で接触させる必要がある。また、接触現像方式では、現像濃度ムラをなくするため電子写真感光体と現像ローラを均一な圧力で接触させる必要がある。接触現像方式の現像ローラ、接触帯電方式の帯電ローラとしては弾性層の伸縮性により接触圧力のムラを吸収することが可能な弾性ローラが用いられる。

20

【0063】

この弾性ローラの一例として、現像ローラを挙げて詳細に説明する。現像ローラの表面に乾式現像剤が固着していると、かぶり、ゴースト等画像に対する影響が生じやすくなるため、本発明の再生方法が特に有効に適用できる。

【0064】

電子写真装置内で使用される現像ローラとしては、軸芯体上の周囲に弾性層や樹脂層を設け、その表面に乾式現像剤をのせて供給する現像ローラを挙げることができる。この現像ローラとしては、軸芯体上に一層以上の弾性層を設けたものや、弾性層表面に更に樹脂層を設けたものを挙げることができる。

30

【0065】

本発明の再生方法は、接触現像方式で使用する現像ローラに固着した乾式現像剤の除去に特に有効である。また、本発明の再生方法には研磨工程がないため、弾性ローラ（表面層が弾性を有する樹脂、例えば、エラストマー等を含むローラ）においても、表面あれ、変形が発生しない。また、清掃ブラシの支持部分に振動手段を備えることより、効率よく高周波振動を弾性ローラ表面に伝達することが可能であり、弾性ローラの表面に固着した乾式現像剤を効率よく破壊、除去することができる。更に、使用済みの弾性ローラを高い頻度で再生、再利用することが可能となり環境負荷が小さい。

【0066】

本発明を適用しうる現像ローラの一例を図2に示す。なお、図2(a)はこの現像ローラの長手方向に平行な断面を表したものであり、図2(b)は長手方向に垂直な断面を表したものである。

40

【0067】

現像ローラ200は図2のように、軸芯体201の周囲に弾性層202が少なくとも1層、形成されている。また、現像ローラの耐磨耗性を高めるために、弾性層202の周りに樹脂層203が形成されていることが好ましい。この樹脂層203は1層である必要はなく、多層になっていても良い。

【0068】

現像ローラの軸芯体201は導電性である必要があり、炭素鋼、合金鋼及び鋳鉄、導電

50

性樹脂などから適宜、選択して用いることができるが、強度の観点から金属製のものが好ましい。合金鋼の例としては、ステンレス鋼、ニッケルクロム鋼、ニッケルクロムモリブテン鋼、クロム鋼、クロムモリブテン鋼、Al、Cr、Mo及びVを添加した窒化鋼が挙げられる。軸芯体の材料が金属製材料の場合は防錆対策として、その表面にめっき、酸化処理を施すことが好ましい。

【0069】

この現像ローラ200は、図4に示されるように、電子写真装置内で電子写真感光体401、現像ブレード415、現像剤405等と常に圧接している。このため、これらの部材に与えるダメージを小さくし、良好な画像を得るため、現像ローラ200の表面は硬度が小さく、圧縮永久歪みが小さい材料で構成することが好ましい。また、現像ローラ200は表面が耐磨耗性を有し、耐久性が高いことが望ましい。このため、現像ローラ200は軸芯体201の周囲に弾性層202を有することが好ましい。

10

【0070】

(a) 弾性層

この弾性層202に用いる材料としては、天然ゴム、イソプレンゴム、スチレンゴム、ブチルゴム、ブタジエンゴム、フッ素ゴム、ウレタンゴム、シリコンゴム等を挙げることができる。これらの材料は単独で又は複数種を組み合わせ用いることができる。さらに、これらの材料の発泡体を弾性層に用いても良い。

【0071】

(1) 高画質を求める電子写真プロセスにおいて、乾式現像剤は現像ブレード415と現像ローラ200間、電子写真感光体401と現像ローラ200間で圧力を繰り返し受ける。そして、乾式現像剤は、この繰り返し圧力により破壊、変形が進行する。

20

【0072】

(2) 一方、近年、電子写真装置においては消費電力低下及び画像出力の高速化のため定着温度を低く設定する傾向にあり、乾式現像剤は低融点化する傾向にあるが、この低融点化した乾式現像剤は変形しやすくなっている。

【0073】

上記(1)、(2)のようにして乾式現像剤を電子写真プロセスに用いると、流動性低下による濃度ムラ、乾式現像剤の帯電特性が不均一となることによる現像かぶり等の画像不良が発生する。このため、乾式現像剤が現像ローラと電子写真感光体で挟み込まれても、乾式現像剤が変形せず現像ローラ表面200の変形で吸収できるように現像ローラの表面硬度を低く設定する必要がある。

30

【0074】

弾性ローラの表面硬度は、上記の理由からMD-1表面硬度計(高分子計器(株)製; マイクロゴム表面硬度計)により測定した弾性ローラの表面硬度において、20ポイント以上60ポイント以下であることが好ましい。

【0075】

なお、この弾性ローラの表面硬度は、弾性ローラを固定し、弾性ローラ200の表面に押針(高さ0.50mm、1.00mm半球形)を垂直にあて、押込みに必要な荷重を測定することによって評価するものである。なお、この表面硬度は、弾性ローラの表面を23としたときに、測定した値である。

40

【0076】

弾性ローラの表面硬度が20ポイント未満の低硬度であると、接触摩擦工程での清掃ブラシのブラシ部分の高周波振動が弾性ローラ内で吸収されてしまい、弾性ローラ表面に固着した乾式現像剤を破壊、除去する効果が弱くなる。また、弾性ローラ200の表面硬度が60ポイントを超える高硬度では、清掃ブラシのブラシ部分が弾性ローラ表面に強く当たり、弾性ローラ表面にキズを付けてしまう場合が多い。更には、画像形成プロセスにおいて乾式現像剤と接触する際、乾式現像剤にダメージを与えてしまい、出力画像の画質に影響する恐れがある。なお、弾性層202は1層である必要はなく、多層になっていても構わない。

50

【 0 0 7 7 】

また、現像ローラの弾性層 2 0 2 は半導体領域の電気抵抗値を有することが好ましい。このため、弾性層 2 0 2 は導電剤を含有し、体積抵抗率 $1 \times 10^4 \cdot \text{cm}$ 以上、 $1 \times 10^{10} \cdot \text{cm}$ 以下のゴム材料から形成されていることが好ましい。ここで、弾性層 2 0 2 の体積抵抗率が $1 \times 10^4 \cdot \text{cm}$ 以上、 $1 \times 10^{10} \cdot \text{cm}$ 以下であれば、乾式現像剤に対して均一な帯電制御性を得ることが可能である。体積抵抗率は、より好ましくは $1 \times 10^4 \cdot \text{cm}$ 以上、 $1 \times 10^9 \cdot \text{cm}$ 以下である。

【 0 0 7 8 】

上記のように用途に合わせて、弾性層を導電化する手段としては、イオン導電機構、又は電子導電機構による導電付与剤を弾性層中に添加することにより導電化する手法を挙げることができる。

10

【 0 0 7 9 】

イオン導電機構による導電付与剤としては、下記のことを挙げるができる。

- ・ LiCF_3SO_3 、 NaClO_4 、 LiClO_4 、 LiAsF_6 、 LiBF_4 、 NaSCN 、 KSCN 、 NaCl の周期律表第 1 族金属の塩。
- ・ NH_4Cl 、 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 、 NH_4NO_3 のアンモニウム塩、 $\text{Ca}(\text{ClO}_4)_2$ 、 $\text{Ba}(\text{ClO}_4)_2$ の周期律表第 2 族金属の塩。
- ・ 上記周期律表第 1 族金属の塩、周期律表第 2 族金属の塩と、1, 4 - ブタンジオール、エチレングリコール、ポリエチレングリコール、プロピレングリコール、ポリプロピレングリコールの多価アルコールやそれらの誘導体との錯体。
- ・ 上記周期律表第 1 族金属の塩、周期律表第 2 族金属の塩と、エチレングリコールモノメチルエーテル、エチレングリコールモノエチルエーテル、ポリエチレングリコールモノメチルエーテル、ポリエチレングリコールモノエチルエーテルのモノオールとの錯体。
- ・ 第 4 級アンモニウム塩の陽イオン性界面活性剤、脂肪族スルホン酸塩、アルキル硫酸エステル塩、アルキルリン酸エステル塩等の陰イオン性界面活性剤、ペタインの両性界面活性剤。

20

【 0 0 8 0 】

また、電子導電機構による導電付与剤としては、下記のことを挙げるができる。

- ・ カーボンブラック、グラファイトの炭素系物質、アルミニウム、銀、金、錫 - 鉛合金、銅 - ニッケル合金の金属或いは合金。
- ・ 酸化亜鉛、酸化チタン、酸化アルミニウム、酸化錫、酸化アンチモン、酸化インジウム、酸化銀の金属酸化物、各種フィラーに銅、ニッケル、銀等の導電性金属めっきを施した物質。

30

【 0 0 8 1 】

これらイオン導電機構、電子導電機構による導電付与剤は、粉末状や繊維状の形態で、単独または 2 種類以上を混合して使用することができる。これらの中でも、カーボンブラックは導電性の制御が容易であり、また経済的であるなどの観点から用いられることが多い。

【 0 0 8 2 】

(b) 樹脂層

40

現像ローラは、弾性層上に、表面層として樹脂層を有していても良い。この樹脂層の構成樹脂としては、下記のことを挙げるができる。

- ・ エポキシ樹脂、ジアリルフタレート樹脂、ポリカーボネート樹脂、フッ素樹脂、ポリプロピレン樹脂、ユリア樹脂、メラミン樹脂、珪素樹脂。
- ・ ポリエステル樹脂、スチロール系樹脂、酢酸ビニル樹脂、フェノール樹脂、ポリアミド樹脂、繊維系樹脂、ポリウレタン樹脂、シリコン樹脂、アクリルウレタン樹脂、水系樹脂。

【 0 0 8 3 】

これらの樹脂は、2 種類以上を組み合わせて使用することが可能である。これらの中でも、乾式現像剤を安定して帯電できることから、特に含窒素化合物、例えば、ポリウレタ

50

ン樹脂を用いることが望ましい。

【 0 0 8 4 】

ここで使用するポリウレタン樹脂は、イソシアネート化合物とポリオールとから得られる。

イソシアネート化合物としては、下記のことを挙げるができる。

・ジフェニルメタン - 4 , 4 ' - ジイソシアネート、 1 , 5 - ナフタレンジイソシアネート、 3 , 3 ' - ジメチルピフェニル - 4 , 4 ' - ジイソシアネート、 4 , 4 ' - ジシクロヘキシルメタンジイソシアネート。

・ p - フェニレンジイソシアネート、イソホロンジイソシアネート、カルボジイミド変性 M D I、キシリレンジイソシアネート、トリメチルヘキサメチレンジイソシアネート、トリレンジイソシアネート。

・ナフチレンジイソシアネート、パラフェニ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、またはポリメチレンポリフェニルポリイソシアネート。

また、上記イソシアネート化合物の混合物を用いることもでき、その混合割合は適宜、調整することができる。

【 0 0 8 5 】

また、ここで用いるポリオールとしては、2 価のポリオール（ジオール）として、下記のことを挙げるができる。

・エチレングリコール、ジエチレングリコール、プロピレングリコール、ジプロピレングリコール、 1 , 4 - ブタンジオール、ヘキサジオール、ネオペンチルグリコール。

・ 1 , 4 - シクロヘキサジオール、 1 , 4 - シクロヘキサジメタノール、キシレングリコール、トリエチレングリコール。

【 0 0 8 6 】

また、3 価以上のポリオールとして、下記のことを挙げるができる。

・ 1 , 1 , 1 - トリメチロールプロパン、グリセリン、ペンタエリスリトール、ソルビトール。

【 0 0 8 7 】

さらに、上記のポリオール以外に、下記のことを挙げるができる。

・ジオール、トリオールに、エチレンオキサイド、プロピレンオキサイドを付加した高分子量のポリエチレングリコール、ポリプロピレングリコール。

・エチレンオキサイド プロピレンオキサイドブロックグリコールのポリオール。

また、上記ポリオールの混合物を用いることもでき、その混合割合は適宜、調整することができる。

【 0 0 8 8 】

さらに、樹脂層のバインダー樹脂としては、少なくとも末端に水酸基を有するポリウレタンプレポリマーとブロックイソシアネートとを混合、反応させた樹脂を主成分として用いることが好ましい。この場合、N C O 当量 ([N C O] / [O H] の値) が 1 . 1 以上、 1 . 5 以下の比率とすることが好ましい。N C O 当量が 1 . 1 よりも小さ過ぎると、樹脂層と弾性層の密着性が低下して、繰り返し再生処理を行った場合に樹脂層が損傷する場合があります好ましくない。逆に、N C O 当量が 1 . 5 よりも大き過ぎると樹脂層が高硬度になるため、圧力印加工程の効果が得られにくく、再生処理により固着した乾式現像剤を除去しにくくなり好ましくない。

さらに、これらの樹脂層に導電性を付与して使用することが出来る。導電性を付与する手法としては弾性層の導電化と同様の手法を用いることが可能である。

【 0 0 8 9 】

樹脂層 2 0 3 の厚みとしては、 1 μ m 以上、 5 0 0 μ m 以下が好ましい。また、より好ましくは樹脂層 2 0 3 の厚みは 1 μ m 以上、 5 0 μ m 以下であるのが良い。樹脂層 2 0 3 が薄すぎると耐久性が低下する恐れがあり、厚すぎると現像ローラの表面硬度が高くなり、乾式現像剤の融着の原因となる。

【 0 0 9 0 】

10

20

30

40

50

< 乾式現像剤 >

本発明の再生方法により弾性ローラ表面から除去する現像剤は、乾式現像剤である。乾式現像剤は、弾性ローラの表面に固着しても超音波やブラシの摩擦で破壊しやすく、また、ブラシの摩擦で容易に摩擦帯電するため静電気力で集塵可能であり、本発明の再生方法に適する。

【 0 0 9 1 】

このように本発明の再生方法を好適に適用できる乾式現像剤としては、清掃ブラシの接触、摩擦運動により容易に摩擦帯電する材料が好ましく、特にスチレン - アクリル樹脂を結着樹脂とする乾式現像剤が好ましい。このスチレン - アクリル樹脂の例としては、以下のものを挙げることができる。

- ・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 - アクリル酸ジメチルアミノエチル共重合体。
- ・スチレン - メタクリル酸メチル共重合体、スチレン - メタクリル酸エチル共重合体、スチレン - メタクリル酸ブチル共重合体、スチレン - メタクリル酸ジメチルアミノエチル共重合体、スチレン - ビニルメチルエーテル共重合体。
- ・スチレン - ビニルエチルエーテル共重合体、スチレン - ビニルメチルケトン共重合体、スチレン - ブタジエン共重合体、スチレン - イソプレン共重合体、スチレン - マレイン酸共重合体、スチレン - マレイン酸エステル共重合体。

【 0 0 9 2 】

この乾式現像剤中には、次のようなワックスを添加しても良い。

- ・炭化水素系ワックスとして、低分子量ポリエチレン、低分子量ポリプロピレン、ポリオレフィン共重合物、ポリオレフィンワックス。
- ・マイクロクリスタリンワックス、パラフィンワックス、フィッシュアトロプシュワックス。

【 0 0 9 3 】

< 電子写真用プロセスカートリッジ及び電子写真装置 >

次に、本発明の再生方法を適用可能な弾性ローラ（現像ローラ、帯電ローラ等）と、乾式現像剤の除去装置を搭載した電子写真用プロセスカートリッジ及び電子写真装置の一例を、図 4 を用いて説明する。

【 0 0 9 4 】

図 4 の電子写真用プロセスカートリッジ及び電子写真装置では、電子写真感光体 4 0 1 は帯電ローラ 4 0 2 によりその表面に対し、所定の極性で、電位が一樣になるように帯電処理される。この後、目的画像情報の露光 4 0 3 を受け、電子写真感光体 4 0 1 の表面に目的画像に対応した静電潜像が形成される。

【 0 0 9 5 】

次に、この静電潜像は、現像ローラ 2 0 0 により供給される乾式現像剤 4 0 5 によって、現像剤画像として可視化される。また、給紙ローラ 4 0 6 によって搬送された記録材 4 0 7 は、転写ローラ 4 0 8 まで運ばれると共に電子写真感光体 4 0 1 上に可視化された現像剤画像は、裏面から転写ローラ 4 0 8 によって加圧、電圧を印加されて記録材 4 0 7 に転写される。

【 0 0 9 6 】

この現像剤画像が転写された記録材 4 0 7 は更に、定着ローラ 4 0 9 と加圧ローラ 4 1 0 によって構成された定着部へ搬送され、像定着を受け、画像形成物として出力される。この後、電子写真感光体 4 0 1 はその上に残存する現像剤、ごみ等を除くためにクリーニング部 4 1 1 によりクリーニングされ、除電部材（図示していない）により除電され、再び帯電過程に進む。また、クリーニング部 4 1 1 によって除去された乾式現像剤は、廃現像剤容器 4 1 2 へ集められる。なお、クリーニング部 4 1 1 の部材としてクリーニングローラを用いることも可能である。

【 0 0 9 7 】

10

20

30

40

50

一方、現像ローラ 200 には、その表面に現像剤供給ローラ 413 により乾式現像剤が現像剤貯槽 414 から供給される。また、この現像ローラ 200 には、均一厚みになるように、それぞれ現像剤供給ローラ 413、現像ブレード 415 が当接されている。現像ローラ 404 上に存在し、電子写真感光体 401 で静電潜像を現像する際に使用されなかった乾式現像剤は、現像剤供給ローラ 413 で一旦、現像ローラ 404 から掻き落とされる。また、帯電ローラ 402、現像ローラ 200 および転写ローラ 408 はバイアス印加電源により必要電圧が印加されている。

【0098】

なお、本発明の電子写真用プロセスカートリッジは、上記現像ローラ、帯電ローラと乾式現像剤の除去装置を有する。更に、これら以外にも給紙部、転写ローラ、定着部、露光部等又はその一部を有し、これらの部材が一体として、電子写真装置本体より分離可能となっている。すなわち、本発明の電子写真用プロセスカートリッジは、現像ローラ及び帯電ローラと、現像ローラ及び帯電ローラの少なくとも一方に当接された清掃ブラシ（図示していない）と、清掃ブラシを高周波振動させることが可能な振動手段（図示していない）とを有する。また、静電気力を利用することにより弾性ローラ表面から遊離した乾式現像剤を集塵することが可能な集塵手段（図示していない）を備え、電子写真装置本体に着脱可能となっている。

【0099】

また、ブラック、マゼンダ、シアン、イエローの 4 色についてそれぞれ電子写真用プロセスカートリッジを設け、記録材に各色の乾式現像剤を転写し像定着を行うことにより、カラーの画像形成物を出力することが可能となる。

【0100】

更に、上記のように、本発明の電子写真装置は、電子写真感光体、帯電ローラを有する帯電手段、露光手段、現像ローラを有する現像手段、及び転写手段を有する。そして、現像ローラ及び帯電ローラの少なくとも一方に当接された清掃ブラシ（図示していない）と、清掃ブラシを高周波振動させることが可能な振動手段（図示していない）とを有する。また、静電気力を利用することにより、弾性ローラ表面から遊離した乾式現像剤を集塵することが可能な集塵手段（図示していない）を備える。

【0101】

上記のような電子写真プロセスの中では、各種ローラの表面に乾式現像剤が固着、蓄積して画像形成に問題をきたすこととなる。例えば、現像ローラにおいては、現像ローラの表面に乾式現像剤が固着、蓄積すると、ローラ表面の電気抵抗、硬度、表面粗さ、真直度、真円度、形状、滑り性（摩擦係数）などが変化、又は不均一化することとなる。そして、画像スジ、濃度ムラ、画像ゴースト、画像カブリ等の画像不良が発生してしまう。また、帯電ローラにおいては、電子写真感光体を均一に帯電させることができないため、濃度ムラ等の画像不良が発生する。

【0102】

従来では、上記のように電子写真装置内で使用する弾性ローラの表面に乾式現像剤が固着した場合、廃棄するしかなかった。しかしながら、近年、資源の有効利用、廃棄物を減少させるという社会的要請により、電子写真装置内で使用されている各種弾性ローラを、再生して再利用することが強く要望されるようになってきた。このような場合、弾性ローラの表面に固着した乾式現像剤を取除き初期に近い状態に戻すことが可能な本発明の再生方法は、極めて有効である。

【実施例】

【0103】

以下、本発明を実施例及び比較例に基づき詳細に説明する。
下記の実施例は、本発明の最良な実施形態の一例であるものの、本発明はこれらの実施例に限定されるものではない。
本実施例及び比較例においては、いずれも、電子写真装置内で使用することにより弾性ローラの表面に乾式現像剤を固着させた後、各種評価を行った。

【 0 1 0 4 】

< 弾性ローラの作製 >

以下のようにして、金属製の軸芯体上に弾性層、樹脂層を設けると共に、この弾性層、樹脂層に導電性を付与した。

【 0 1 0 5 】

まず、軸芯体として、直径 6 mm、長さ 270 mm の S U S 製軸芯体の表面にニッケル・メッキを施した。この後、この外周面に接着層として 2 液タイプのプライマー（ダウコ - ニング D Y 3 9 - 0 5 1 ; 東レダウコ - ニング社製）を塗布、焼き付けを行った。

【 0 1 0 6 】

さらに、下記組成で配合した材料をシリコーンゴムのベ - ス材料とした。

・両末端をビニル基で置換した粘度 100 Pa・s のジメチルポリシロキサン
100 質量部

・石英粉末（ペンシルバニアガラスサンド社製 M i n - U S i l ; 充填剤）
7 質量部

・カ - ボンブラック（電気化学工業株式会社製、デンカブラック 粉状グレード）
8 質量部

【 0 1 0 7 】

次に、オルガノハイドロジェンポリシロキサン（前記ビニル基が置換したジメチルポリシロキサン中に含有されるビニル基 1 モルに対して、S i H 基が 1 . 1 モルとなる量）3 質量部を配合した液 1 を準備した。そして、シリコーンゴムのベ - ス材料に硬化触媒として白金化合物を微量配合したものと、液 1 とを、重量比 1 : 1 で混合して、液状シリコンを準備した。

【 0 1 0 8 】

次に、軸芯体を金型に配置した後、この金型内に液状シリコンを注入した。続いて、金型を加熱して、注入した液状シリコンを 130 で 10 分間、加熱処理を施して硬化させた。次に、冷却した後、脱型し、更に 180 で 5 時間、加熱処理を施すことにより、軸芯体の外周面上に、厚さ 3 mm のシリコーンゴムを主成分とする弾性層を設けた。

【 0 1 0 9 】

次に、樹脂層の材料として、下記材料を M E K（メチルエチルケトン）溶媒中で段階的に混合して、窒素雰囲気下 80 度で、6 時間、反応させた。

・ポリテトラメチレングリコール（商品名：P T G 1 0 0 0 S N ; 保土谷化学株式会社製）
100 質量部

・イソシアネート（商品名：ミリオネート M T ; 日本ポリウレタン工業株式会社製）
21 . 2 質量部。

【 0 1 1 0 】

そして、分子量 $M_w = 48000$ 、水酸基価 5 . 6、分子量分散度 $M_w / M_n = 2 . 9$ 、 $M_z / M_w = 2 . 5$ の 2 官能のポリウレタンポリオールプレポリマーを得た。

【 0 1 1 1 】

なお、上記の各特性値は以下のようにして測定した。

・水酸基価：I S O 15063 の方法で測定した。

・ポリウレタンポリオールプレポリマーの分子量、分子量分布：ゲルパーミエーションクロマトグラフィー（GPC）により分子量（ M_n 、 M_w 、 M_z ）を測定した。

【 0 1 1 2 】

なお、この際の条件は以下の通りとした。（1）温度 40 のヒートチャンバー中でカラムを安定化させ、この温度におけるカラムに、溶媒としてテトラヒドロフラン（THF）を毎分 1 ml の流速で流す。（2）試料濃度として 0 . 4 質量％に調整した THF 試料溶液を約 100 μ l、注入して測定する。

【 0 1 1 3 】

また、試料の分子量測定にあたっては、試料の有する分子量分布を数種の単分散ポリスチレン標準試料により作成された検量線の対数値とカウント数（リテンションタイム）と

10

20

30

40

50

の関係から算出した。この検出器としては、R I（屈折率）検出器を用いた。

【 0 1 1 4 】

ポリウレタンポリオールプレポリマーの分子量分散度としては、M n：数平均分子量、M w：重量平均分子量、M z：Z平均分子量を用いた。なお、Z平均分子量は高分子量化合物の平均分子量への寄与を最も重視したものであり、次のように定義される。

高分子中に分子量M_iの分子がN_i個存在するとき、下記式（1）で表す。

$$M_z = (M_i^3 \cdot N_i) / (M_i^2 \cdot N_i) \quad \text{式(1)}$$

【 0 1 1 5 】

上記ポリウレタンポリオールプレポリマー100質量部に、イソシアネート（商品名：タケネートB830；TMP変性TDI、f（平均官能基数）=3相当；三井武田ケミカル株式会社製）7.2質量部を加えて、NCO当量を1.2となるようにした。さらに、カーボンブラック（#1000；pH3.0；三菱化学社製）を適量、添加して抵抗値を調整した。

【 0 1 1 6 】

次に、上記混合液に有機溶剤を加えて固形分25質量%とした後、更にウレタン樹脂粒子（C400透明；14μm；根上工業株式会社製）を15質量部、加えて、均一分散、混合したものを樹脂層の原料液とした。

【 0 1 1 7 】

この樹脂層の原料液中に、上記の弾性層を形成した軸芯体を浸漬させた後、引上げて自然乾燥させて、樹脂層塗膜を形成した。次いで、140℃で60分間、加熱処理を行うことにより樹脂層塗膜を硬化させ、膜厚20μm、表面粗さRa1.0μmの樹脂層を形成した。

【 0 1 1 8 】

以上の工程により外径が12mmの弾性ローラを得た。この弾性ローラの表面硬度をMD-1マイクロゴム表面硬度計（高分子計器（株）製）により測定（弾性ローラ表面温度は23℃）した結果、表面硬度は40ポイントであった。

【 0 1 1 9 】

< 乾式現像剤の作成 >

乾式現像剤としては、結着樹脂としてスチレン-アクリル共重合体樹脂を使用したものを用いた。この乾式現像剤の作製方法を以下に示す。

まず、高速攪拌装置TK式ホモミキサー（特殊機化工業社製）を備えた2lの4つ口フラスコ中に、イオン交換水700質量部と0.1mol/l-Na₃PO₄水溶液500質量部を投入した。次に、回転数を10000rpmに調整し、65℃に加温した。次に、1.0mol/l-CaCl₂水溶液85質量部を添加し、微小な難水溶性分散安定剤（リン酸カルシウム塩）を含む水系分散媒体を調製した。

【 0 1 2 0 】

この後、下記組成の混合物を、アトライター（三井金属社製）を用い2時間、分散させた後、2、2-アゾビス（2，4-ジメチルバレロニトリル）5質量部を添加して重合性単量体組成物を調製した。

【 0 1 2 1 】

・スチレンモノマー	90質量部
・2-エチルヘキシルアクリレート	20質量部
・C.I.ピグメントブルー15：3	10質量部
・エステルワックス（DSCによる吸熱ピーク68℃）	7質量部
・2，4-ジメチル-3-ペンチルサリチル酸亜鉛	1.5質量部。

【 0 1 2 2 】

次に、上記水系分散媒体中に上記重合性単量体組成物を投入し、内温75度の窒素雰囲気下で、高速攪拌機の回転数を10000rpmに維持しつつ、15分間攪拌した。

【 0 1 2 3 】

この後、攪拌器をプロペラ攪拌羽根に換え、50rpmで攪拌しながら同温度で2時間

10

20

30

40

50

、保持した時点で、過硫酸カリウム 0.4 質量部をイオン交換水 20 質量部に溶解させた溶液を 5 分間かけて添加した。さらに、同温度で 8 時間、保持して重合を完了させた。重合終了後、懸濁液を冷却し、次いで希塩酸を添加し分散安定剤を除去した。

【0124】

さらに、水洗浄を数回繰り返した後、乾燥させ、重合体粒子を得た。上記重合体粒子の 100 質量部と、シリコンオイルで処理した疎水性シリカ微粉体（商品名：エアロジル 202、日本エアロジル株式会社製）1.5 質量部をヘンシェルミキサーで乾式混合して本発明の乾式現像剤とした。この乾式現像剤のピーク分子量は 2.6 万であった。

【0125】

コールターマルチサイザ（コールター社製）を用いて、この乾式現像剤の個数平均粒子径を測定した。なお、この測定方法としては、電解水溶液（約 1% NaCl 水溶液）100 ~ 150 ml に、分散剤としてアルキルベンゼンスルホン酸塩を 0.1 ~ 5 ml 加え、更に測定試料（乾式現像剤）を 2 ~ 20 mg 加えた。

【0126】

次に、試料を懸濁した電解液を超音波分散器で約 1 ~ 3 分間、分散処理を行い、上記測定装置により、アパーチャーとして 100 μm アパーチャーを用いて、乾式現像剤の体積、個数を測定して体積分布と個数分布を算出した。そして、この体積分布から個数平均粒径を求めた。この結果、個数平均粒子径は 5.5 μm であった。

【0127】

< 乾式現像剤の固着方法 >

上記で得た弾性ローラを、現像ローラとして電子写真用プロセスカートリッジに組み込み、電子写真装置により画像出力を行った。この電子写真装置としては Hewlett-Packard 社製 Color Laser Jet 4700dn を用い、電子写真用プロセスカートリッジとしてはこの電子写真装置専用のものを用いた。

【0128】

現像ローラを組み込んだ電子写真用プロセスカートリッジを温度 15℃、湿度 10% の環境に 24 時間、放置した後、同環境において電子写真装置本体に搭載した。そして、乾式現像剤が弾性ローラの表面に固着して、印字率が 1% の画像に濃度ムラ、画像スジが発生するまで 20000 枚、続けて出力した。

【0129】

次に、乾式現像剤が固着した現像ローラを取り出し、エアブローにより表面に存在する乾式現像剤を除去した後、顕微鏡により現像ローラの表面を観察したところ、現像ローラの表面全体に乾式現像剤が多く固着しているのが確認された。

【0130】

< 評価方法 >

前記手順によって表面に乾式現像剤が固着した現像ローラに対して、本発明の弾性ローラの再生方法、及び比較例に記載の処理により、条件を変えて処理を行った後、さらに以下の評価を行った。

【0131】

(a) ゴースト評価

処理を行った後、現像ローラを新しい電子写真用プロセスカートリッジに組み込み、このカートリッジを温度 15℃、湿度 10% の環境に 24 時間、放置した。この後、同環境において、現像ローラ電子写真装置の本体に搭載した。この後、画像出力を行った。画像出力は、画像上部に 15 mm x 15 mm のベタ黒が 15 mm 間隔で横一列に、さらにその下部領域にハーフトーンが印刷される画像を 1 枚出力し、ゴースト評価用画像として使用した。

【0132】

この画像のハーフトーン領域には、現像ローラ周期でパッチ模様が現れることがあり、これをゴーストと呼ぶ。このゴーストについて、目視で以下の基準に従い、評価を行った。

10

20

30

40

50

- ・ゴーストがまったく確認できない場合を「A」、
- ・わずかにゴーストが確認される場合を「B」、
- ・角まではっきりと見えるゴーストが確認される場合を「C」、
- ・現像ローラピッチで何周にも渡ってゴーストが発生している場合を「D」。

【0133】

表面に乾式現像剤が多く固着した現像ローラを用いて画像形成を行うと、現像ローラ上の乾式現像剤の帯電量が不足する。そして、この状態で画像形成を行うと、乾式現像剤の供給ローラによる掻き取りが不足し、現像ローラ上に存在する乾式現像剤が入れ替わらずに残る。この結果、ベタ現像された部分と、されなかった部分とで現像効率が異なりゴーストを生じる。

10

【0134】

このため、ゴーストのレベルを評価することにより、乾式現像剤の除去度合を評価することが可能である。なお、ここで、A、B評価は、高画質用の電子写真装置の出力画像として許容範囲である。C評価は、通常の電子写真装置の出力画像として許容範囲である。D評価は、許容範囲外である。

【0135】

(b) 画像かぶり評価

ゴースト評価後、さらにベタ白画像を1枚出力し、1枚目がかぶりの程度(画像かぶり値)を以下の方法で測定し、現像ローラの表面汚れの指標とした。かぶり値は、反射濃度計TC-6DS/A(東京電色技術センター社製)を用いて、電子写真装置による画像形成前の転写材である転写紙の反射濃度と、ベタ白画像の画像形成を行った後の転写紙の反射濃度を測定し、その差分を現像ローラの画像かぶり値とした。

20

【0136】

反射濃度の測定は、転写紙の画像印刷領域の全域をスキャンして反射濃度を測定し、最小値をその転写紙の反射濃度とした。画像かぶり値は小さいほど良好であり、以下の基準に従って評価した。

- 1.0より小さければ「A」、
- 1.0以上かつ3.0より小さければ「B」、
- 3.0以上かつ5.0より小さければ「C」、
- 5.0以上であれば「D」。

30

【0137】

表面に乾式現像剤が多く固着した現像ローラを用いて画像形成を行うと、現像ローラ上の乾式現像剤の帯電量が不足する。乾式現像剤の帯電量が不足した状態でベタ白画像の形成を行った際には、帯電量が不足する乾式現像剤が電子写真感光体上に移動し、更に、転写紙上へ転写されることによってかぶりが生じる。このため、画像かぶり値を再生処理による表面汚れの解消度合いの指標として用いることが出来る。なお、ここで、A、B評価は、高画質用電子写真装置の出力画像として許容範囲である。C評価は、通常の電子写真装置の出力画像として許容範囲である。D評価は、許容範囲外である。

【0138】

(実施例1-1)

上記弾性ローラの作製手順により作製した現像ローラ表面に、上記手順により乾式現像剤を固着させた。そして、現像ローラに固着した乾式現像剤を、図1に示した除去装置により除去した。

40

【0139】

この際、清掃ブラシ108のブラシ部分103には、ポリアミド樹脂繊維(直径0.2mm、長さ20mm、モース硬度2度;商品名タイネックス ナイロン612 デュボン株式会社製)をアルミニウム製台に植毛した板ブラシを使用した。また、清掃ブラシ108は、弾性ローラ102表面に1m当たり線圧2Kgで、均一に接触させ、摩擦運動を行わせた。清掃ブラシ108の支持部分には、高周波振動発生手段(振動手段)104として超音波発振子(超音波発信ユニットGH-6100:千代田電機工業性製)をセットし

50

た。そして、100kHz、200Wの高周波振動を直接、ブラシ部分103に伝達するようにした。

【0140】

また、集塵手段105としては、直径10mmのアルミニウム製の円筒体からなる集塵ローラ106を用い、弾性ローラ102表面と集塵ローラ106表面の距離が1mmとなるような位置に設置した。そして、集塵ローラ106に-1000Vの電圧を印加した。集塵ローラ106に蓄積した乾式現像剤は、集塵ローラの清掃手段107（回転ナイロンブラシ）により除去した。また、この集塵ローラ106は、10rpmの回転数で回転駆動させた。

【0141】

乾式現像剤の除去は以下の手順により行った。まず、弾性ローラ102を、図1の除去装置の所定の場所に設置し、高周波振動発生手段（振動手段）104を動作させながら、清掃ブラシ108を乾式状態で、弾性ローラ102表面に対して、接触、摩擦運動を行わせた。同時に、弾性ローラと集塵ローラ106間に電圧をかけることにより、弾性ローラ102表面の摩擦帯電された乾式現像剤を電界の力（静電気力）により集塵、除去した。

【0142】

また、これらの除去処理は常温環境（23℃）で行い、弾性ローラを100rpmの回転数で回転駆動させ、接触摩擦工程の処理時間は40秒間とした。このように除去処理を行った弾性ローラ102の表面を顕微鏡で観察した結果、固着した乾式現像剤は除去されていた。

【0143】

以上の動作を経た後、弾性ローラ102の回転駆動を停止させ、処理を終えた弾性ローラ102を取り外し、電子写真装置にセットして画像評価を行った。この評価結果を表1に示す。

【0144】

100本の上記通紙耐久を行った現像ローラに対して、上記と同様の方法により固着した乾式現像剤の除去処理を行い、電子写真装置により画像評価を行った。この結果、全て良好な画像が得られた。

【0145】

（比較例1）

上記と同様の手順により乾式現像剤を固着させた現像ローラに対して、本発明の除去処理を行わず、エアブローにより表面に付着している乾式現像剤を飛ばした。この後、この現像ローラを電子写真装置にセットして、評価を実施した。画像評価の結果、ゴースト、画像かぶりが見られた。この評価結果を表1に示す。

【0146】

（比較例2）

上記と同様の手順により乾式現像剤を固着させた現像ローラに対して、本発明の除去処理を行わず、研磨ベルト（商品名 W T C C # 5 0 0、日本研紙株式会社製）で研磨した。この結果、現像ローラ表面に多数の研磨キズが存在した。この後、この現像ローラを電子写真装置にセットして、評価を実施した。画像評価の結果、画像スジが見られた。この評価結果を表1に示す。

【0147】

（比較例3）

実施例1の除去処理において、集塵ローラ106に電圧を印加しなかった（静電気力を利用しなかった）以外は、実施例1と同様の工程で現像ローラ表面の除去処理を行った。処理した現像ローラの表面を顕微鏡で観察した結果、表面に破壊された乾式現像剤が多数、付着残留していた。また、画像評価を実施した結果、画像かぶりが見られた。この評価結果を表1に示す。

【0148】

（比較例4）

実施例 1 の除去処理において、清掃ブラシの高周波振動を行わなかった以外は、実施例 1 と同様の工程で現像ローラ表面の除去処理を行った。処理した現像ローラの表面を顕微鏡で観察した結果、表面への固着力が小さい乾式現像剤は除去されたが、固着力が大きい乾式現像剤は除去されなかった。画像評価を実施した結果、ゴースト、画像かぶりが見られた。この評価結果を表 1 に示す。

また、接触摩擦工程の処理時間を 10 倍まで延長して除去処理を行ったが、固着した乾式現像剤は除去できなかった。

【 0 1 4 9 】

(比較例 5)

実施例 1 の除去処理において、集塵手段 105 を使用せずに、300W 吸引力の真空掃除機の吸引口(幅 2mm、長さは現像ローラの長さと同等)を現像ローラ表面より 1mm の位置に設置して、遊離した乾式現像剤の吸引を行った。これ以外は実施例 1 と同様の工程により現像ローラの表面を処理した。処理した現像ローラの表面を顕微鏡で観察した結果、表面に乾式現像剤及び破壊された乾式現像剤が多数、付着残留していた。真空掃除機の吸引力を 500W に高めて、再度、試験を行ったが、現像ローラの表面には乾式現像剤が多数、付着残留していた。画像評価を実施した結果、初期画像にゴースト、画像かぶりが見られた。この評価結果を表 1 に示す。

【 0 1 5 0 】

【表 1】

	実施した処理工程	乾式現像剤の残留の有無	ローラ損傷	ゴースト	画像かぶり	コメント
実施例 1-1	高周波振動 清掃ブラシ及び静電集塵 手段を稼動	無	無	A	A	画像良好
比較例 1	エアブロー	あり	無	D	D	固着現像剤残留
比較例 2	研磨処理	無	あり	B	B	画像スジあり
比較例 3	集塵手段に電圧印加なし	あり	無	B	D	画像かぶりあり
比較例 4	清掃ブラシの高周波振動 なし	あり	無	D	D	画像ムラあり
比較例 5	真空吸引集塵	あり	無	D	D	画像かぶりあり

【0151】

表 1 に示すように、本発明の高周波振動を加えた清掃ブラシにより接触、摩擦し、静電集塵手段により集塵する除去処理を行った弾性ローラでは、再利用した場合でも良好な画像が得られた。一方、比較例 1 のように、本発明の除去処理を行わず、エアブロー後にそのまま再利用した場合、現像ローラ表面に乾式現像剤が残留しゴースト、画像かぶりが見られた。比較例 2 のように、研磨した場合は弾性ローラ表面にキズが発生し、再利用した場合、画像スジが発生し良好な画像が得られなかった。

【0152】

10

20

30

40

50

比較例 3、5 では、劣化した乾式現像剤を完全に除去しきれず、現像ローラを再利用した場合には乾式現像剤の摩擦帯電が均一に行われず、画像かぶりが発生した。また、比較例 4 のように、清掃ブラシに高周波振動を加えなかった場合は、固着した乾式現像剤が十分に除去しきれず現像ローラ上に残留したため、現像ローラを再利用した場合に画像にゴースト、画像かぶりが見られた。

【0153】

(実施例 1 - 2 ~ 3)

実施例 1 の除去処理において、接触摩擦工程の処理時間をそれぞれ 20 秒、30 秒とした以外は、実施例 1 と同じ条件で除去処理を行った。この後、実施例 1 と同様にして評価を実施した。評価結果を表 2 に示す。

【0154】

(実施例 2 - 1 ~ 3)

図 1 (実施例 1) に示した集塵手段 105 に加えて更に 1 組、集塵ローラ 302 を有する集塵手段 301 を用いた。そして、集塵ローラ 302 には +1000 V の電圧を印加した。また、接触摩擦工程の処理時間をそれぞれ 20 秒、30 秒、40 秒した。これ以外は、実施例 1 と同じ条件で除去処理を行った。弾性ローラ 102 表面を観察した結果、処理時間 20 秒、30 秒、40 秒とも固着した乾式現像剤は除去されていた。この後、実施例 1 と同様にして評価を実施した。評価結果を表 2 に示す。

【0155】

(実施例 3 - 1 ~ 3)

図 1 (実施例 1) に示した集塵手段 105 に含まれる集塵ローラ 106 に対して、直流 -1000 V の電圧を印加すると共に、最大値 ± 500 V 交流成分を重ねて印加した。また、接触摩擦工程の処理時間をそれぞれ 20 秒、30 秒、40 秒した。これ以外は、実施例 1 と同じ条件で除去処理を行った。この後、実施例 1 と同様にして評価を実施した。評価結果を表 2 に示す。

なお、実施例 1 - 1 ~ 1 - 3 (接触摩擦工程の処理時間が 20 秒、30 秒、40 秒) の結果も同様の評価項目で評価し、比較のため表 2 に示した。

【0156】

【表 2】

	集塵手段 106 への 印加電圧 (V)	集塵手段 302 への 印加電圧 (V)	接触摩擦工程 の処理時間	ゴースト	かぶり
実施例 1-1	直流 -1000	集塵部材なし	40	A	A
実施例 1-2			30	B	B
実施例 1-3			20	C	C
実施例 2-1		直流 +1000	40	A	A
実施例 2-2			30	A	A
実施例 2-3			20	A	A
実施例 3-1	直流 -1000 に 重ねて交流成分 ± 500	集塵部材なし	40	A	A
実施例 3-2			30	A	A
実施例 3-3			20	B	B

【0157】

実施例 2 - 1 ~ 3 では、弾性ローラに対してマイナス極性とプラス極性の電圧が印加された 2 個の集塵手段を、現像ローラ表面の近傍に配置した。これにより、表 2 の結果で示されるように、除去処理、特に集塵工程の効率が上昇し、より短時間で、固着した乾式現像剤の除去が可能となった。

【0158】

さらには、表 2 の結果で示されるように、実施例 3 - 1 ~ 3 のように集塵手段 106 に対して直流 -1000 V の電圧を印加し、最大値 ± 500 V の交流電圧を印加することにより、より短時間で固着した乾式現像剤の除去が可能となった。

【 0 1 5 9 】

(実施例 4 - 1 ~ 4)

実施例 1 の除去処理において、清掃ブラシのブラシ部分をそれぞれ表 3 に示すものに代えた以外は、実施例 1 と同様にして除去処理を行った。

すなわち、実施例 4 - 1 では、アラミド繊維（直径 0 . 3 m m、モース硬度 3 . 0 度、商品名：コーネックス、帝人テクノプロダクト株式会社製）を用い、植毛は実施例 1 と同様にした。除去処理後の弾性ローラ表面を顕微鏡で観察した結果、乾式現像剤の残留、清掃ブラシによるキズは見られなかった。

【 0 1 6 0 】

実施例 4 - 2 では、ガラス繊維（直径 9 μ m のガラス繊維を撚り合わせ直径 0 . 3 m m としたもので、モース硬度 6 . 0 度、商品名：ガラスコ - ド E C G 1 5 0、セントラル硝子株式会社製）を用い、植毛は実施例 1 と同様にした。除去処理後の弾性ローラ表面を顕微鏡で観察した結果、乾式現像剤の残留、清掃ブラシによるキズは見られなかった。

【 0 1 6 1 】

実施例 4 - 3 では、ポリプロピレン繊維（直径 0 . 3 m m、製品名パイレン、株式会社 M R C パイレン製）を、1 2 0 で 2 時間、焼きなましてモース硬度を 1 . 5 度にして使用した。植毛は実施例 1 と同様にした。除去処理後の弾性ローラ表面を顕微鏡で観察した結果、乾式現像剤の残留は見られなかった。

【 0 1 6 2 】

実施例 4 - 4 では、硬鋼線は素材を冷間引線加工により硬度を出した硬鋼線（直径 0 . 1 m m）を植毛した直線ブラシ（日本ユニット株式会社製）を用いた。なお、ブラシ台は樹脂製とし、装置本体よりは絶縁され摩擦帯電の静電気は逃げないようにした。除去処理後の弾性ローラ表面を顕微鏡で観察した結果、乾式現像剤の若干の残留があり、清掃ブラシによる若干のキズが見られた。

【 0 1 6 3 】

この後、実施例 1 と同様にして評価を実施した。評価結果を表 3 に示す。なお、表 2 実施例 1 - 1（ポリアミド樹脂繊維）の結果も同様に評価し、比較のため表 3 に示した。

【 0 1 6 4 】

【表 3】

	ブラシ素材	モース硬度(度)	画像スジ	ゴースト	かぶり
実施例 1-1	ポリアミド樹脂繊維	2	無	A	A
実施例 4-1	アラミド繊維	3	無	A	B
実施例 4-2	ガラス繊維	6	無	A	A
実施例 4-3	ポリプロピレン繊維 を焼きなまし処理	1 . 5	無	C	C
実施例 4-4	硬鋼線	9	若干、あり	A	A

【 0 1 6 5 】

実施例 1 - 1、4 - 1 ~ 2 のように、モース硬度 2 . 0 度 ~ 6 . 0 度の清掃ブラシ部分を有する清掃ブラシを用いた場合には、固着した乾式現像剤の残留が無く、現像ローラ表面のキズもなく良好であった。また、実施例 4 - 4 のようにモース硬度が 9 . 0 度以上の清掃ブラシを用いた場合は、弾性ローラ表面に若干のキズが見られたが、問題のないレベルであった。

【 0 1 6 6 】

(実施例 5 - 1 ~ 2)

上記＜弾性ローラの作製＞において、樹脂層のカ・ボンブラックの添加比率を調整して現像ローラを作製した。そして、MD-1表面硬度計（高分子計器（株）製）により測定される表面硬度を、表4に示すような値となる弾性ローラを作製した。これ以外は実施例1と同様にして、固着した乾式現像剤の除去処理を行い、評価を実施した。この評価結果を表4に示す。

【0167】

（実施例5-3）

上記＜弾性ローラの作製＞において、樹脂層のカ・ボンブラックの添加比率を調整して現像ローラを作製した。そして、MD-1表面硬度計（高分子計器（株）製）により測定される表面硬度を、表4に示すような値となる弾性ローラを作製した。これ以外は実施例1と同様にして、固着した乾式現像剤の除去処理を行い、評価を実施した。この結果、現像ローラ表面には、若干の乾式現像剤の残留が認められた。この評価結果を表4に示す。

【0168】

（実施例5-4）

上記＜弾性ローラの作製＞において、樹脂層のカ・ボンブラックの添加比率を調整して現像ローラを作製した。そして、MD-1表面硬度計（高分子計器（株）製）により測定される表面硬度を、表4に示すような値となる弾性ローラを作製した。これ以外は実施例1と同様にして、固着した乾式現像剤の除去処理を行い、評価を実施した。この結果、現像ローラ表面には、若干のキズが認められた。この評価結果を表4に示す。

なお、実施例1-1（MD-1表面硬度計硬度40ポイント）の結果も同様の評価項目で評価し、比較のため表4に示した。

【0169】

【表4】

	ローラの表面硬度 (ポイント)	乾式現像剤の残 留の有無	画像スジ	ゴースト	画像かぶり
実施例1-1	40	無	無	A	A
実施例5-1	20	無	無	B	B
実施例5-2	60	無	無	A	A
実施例5-3	15	若干、あり	無	C	C
実施例5-4	70	無	若干、あり	B	B

【0170】

表4の結果より、実施例1-1、5-1～5-2では、表面硬度が20ポイント以上、60ポイント以下の現像ローラに対して再生処理を行っている。このため、乾式現像剤の残留がなく、画像スジ、ゴースト、画像かぶりがなく良好な画像特性が得られていることが分かる。また、表面硬度が15ポイントの現像ローラの処理を行った実施例5-3、及び表面硬度が70ポイントの現像ローラの処理を行った実施例5-4では、若干の乾式現像剤の残留や、画像スジ、ゴースト、画像かぶりが発生した。しかし、これらの結果は問題ないレベルであった。

【0171】

（実施例6-1～8）

実施例1において、接触摩擦工程の処理時間をそれぞれ表5に示す処理時間とし、さらに接触摩擦工程の前処理として、弾性ローラの表面温度が表5の値になるまで低温環境に放置して冷却した。これ以外は、実施例1と同じ条件で固着した乾式現像剤の除去処理を行い、評価を実施した。この評価結果を表5に示す。

【0172】

【表 5】

	現像ローラ表面温度	接触摩擦工程の 処理時間(秒)	ゴースト	画像かぶり
実施例 6-1	20	30	B	B
実施例 6-2	20	20	C	C
実施例 6-3	10	30	B	A
実施例 6-4	10	20	B	B
実施例 6-5	0	30	A	A
実施例 6-6	0	20	B	A
実施例 6-7	-10	20	A	A
実施例 6-8	-20	20	A	A

10

【0173】

表5の結果より、実施例6-1～6-8において、いずれも現像ローラ表面に固着した乾式現像剤を除去し、再利用可能なレベルに画像品質を良化することができた。また、これと共に固着した乾式現像剤の除去効率が上昇し、より短時間で乾式現像剤の除去が可能となった。

20

【図面の簡単な説明】

【0174】

【図1】本発明の再生方法で使用する除去装置の一例を示す概略構成図である。

【図2】図2(a)は、本発明で再生する弾性ローラの一列の長手方向の断面図である。図2(b)は、本発明で再生する弾性ローラの一列の軸方向の断面図である。

【図3】本発明の再生方法で使用する除去装置の一例を示す概略構成図である。

【図4】本発明の電子写真プロセスカートリッジ及び画像形成装置の一例を示す概略構成図である。

30

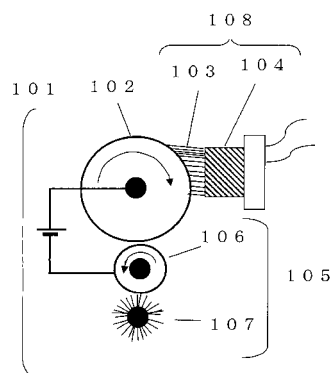
【符号の説明】

【0175】

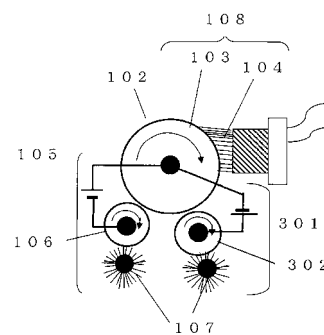
- 101 弾性ローラの現像剤除去装置
- 102 弾性ローラ
- 103 ブラシ部分
- 104 高周波発生器(振動手段)
- 105 静電集塵器
- 106 集塵ローラ
- 107 集塵ローラ清掃器
- 108 清掃ブラシ
- 200 弾性ローラ
- 201 弾性ローラの軸芯体
- 202 弾性ローラの弾性層
- 203 弾性ローラの樹脂層
- 301 静電集塵器-2
- 302 集塵ローラ2

40

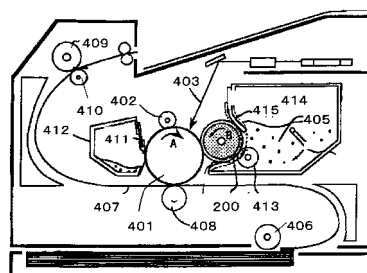
【 図 1 】



【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 2 】

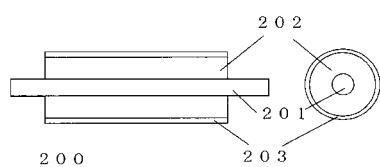


图 2 (A)

图 2 (B)

フロントページの続き

- (72)発明者 渡辺 政浩
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
(72)発明者 長岡 一聡
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

審査官 佐々木 創太郎

- (56)参考文献 特開2006-235215(JP,A)
実開平04-009045(JP,U)
特開2006-113227(JP,A)
特開平09-251264(JP,A)
特開2002-116628(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G03G 15/00
G03G 15/02
G03G 15/08
G03G 15/16
G03G 21/00
G03G 21/10
G03G 21/16
G03G 21/18