

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4469618号
(P4469618)

(45) 発行日 平成22年5月26日(2010.5.26)

(24) 登録日 平成22年3月5日(2010.3.5)

(51) Int.Cl.

G03G 21/00 (2006.01)
G03G 21/14 (2006.01)

F 1

G03G 21/00 510
G03G 21/00 372

請求項の数 2 (全 24 頁)

(21) 出願番号 特願2004-13183 (P2004-13183)
 (22) 出願日 平成16年1月21日 (2004.1.21)
 (65) 公開番号 特開2005-208226 (P2005-208226A)
 (43) 公開日 平成17年8月4日 (2005.8.4)
 審査請求日 平成19年1月9日 (2007.1.9)

(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 100066061
 弁理士 丹羽 宏之
 (74) 代理人 100094754
 弁理士 野口 忠夫
 (72) 発明者 小島 勝広
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ
 ャノン株式会社内
 審査官 藤本 義仁

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像形成装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

感光ドラムと、前記感光ドラムと接触して前記感光ドラムに形成された静電潜像を現像する、弾性層を有する現像ローラと、前記現像ローラに担持された現像剤の層厚を規制するための現像ブレードであって、前記現像ローラの回転方向に対してカウンタ方向から前記現像ローラの表面に接触し前記弾性層を変形させてニップ部を形成する現像ブレードと、前記回転方向において前記ニップ部の上流側の端部から前記現像ブレードの先端までの距離の情報が記憶されたメモリ媒体と、を有するプロセスカートリッジを着脱可能な画像形成装置であって、

前記感光ドラムと前記現像ローラを当接または離間させるクラッチ機構と、

前記画像形成装置の装置本体に装着された前記プロセスカートリッジが未使用か否かを判断する判断手段と、

前記装置本体に装着された前記プロセスカートリッジが前記判断手段によって未使用状態であると判断した場合、前記メモリ媒体に記憶された前記距離が長いほど、前記プロセスカートリッジを前記装置本体に装着した際に行う初期設置シーケンスにおいて前記クラッチ機構によって前記感光ドラムから前記現像ローラを離間させた状態で前記現像ローラを回転させる時間を長くする制御部と、
 を有することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】

前記プロセスカートリッジが未使用か否かの情報は、前記メモリ媒体に記憶されている

10

20

ことを特徴とする請求項 1 に記載の画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、画像形成装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、一成分系現像剤を用いる現像方法の一つとして、加圧現像法 (*Impression Development*) が知られている。この加圧現像法は、磁性材料が不要であるため装置の簡素化および小型化が可能であるとともに、トナーのカラー化が容易である等、多くの利点を有している。 10

【0003】

上記加圧現像法においては、トナー担持体を静電潜像に押圧もしくは接触させて現像を行うため、弾性および導電性を有する現像ローラを用いることが必要となる。特に静電潜像保持体が剛体である場合は、摺擦による静電潜像保持体の削れを軽減するために現像ローラを弾性体で構成することが必須条件となる。

【0004】

また、トナーへの電荷付与はトナー担持体と、トナー層を形成するためのブレードとの摩擦帯電によりなされるため、トナー担持体にトナー層形成ブレードを圧接し、一定のニップ幅を確保することが必要である。トナーに十分な電荷の付与を行うためには、トナー層形成ブレードの材質として電荷の極性に合わせた摩擦帯電系列の材質を用いる必要がある。 20

【0005】

また、電子写真方式の画像形成装置においては、像担持体上に形成した静電潜像を、現像装置によりトナー像として可視化することを行っており、このような現像装置のひとつとして、乾式一成分現像装置が種々提案され、また実用化されている。

【0006】

図 6 に示すように、このような乾式一成分現像装置を備えた電子写真方式の画像形成装置は、像担持体としての感光ドラム 1 a が、反時計周りに回転し、感光ドラム 1 a を帯電処理するための帯電手段 2 a によって一様に帯電され、感光ドラム 1 a に静電潜像を書き込む露光装置 3 a から射出されたレーザ光により、その表面に静電潜像が形成される。 30

【0007】

この静電潜像を感光ドラム 1 a に対して近接配置された現像装置 4 a によって現像し、トナー像として可視化する。可視化された感光ドラム 1 a 上のトナー像は、転写ブレードによって記録媒体である転写材 P に転写される。転写されずに感光ドラム 1 a 上に残存した転写残トナーはクリーニングブレード 6 a により掻き取られ、廃トナー容器に収納され、クリーニングされた感光ドラム 1 a は上記作用を繰り返し、画像形成を行う。

【0008】

一方、トナー像を転写された転写材 P は定着装置により定着処理され、装置外に排出されプリント動作が完了する。 40

【0009】

この乾式一成分現像装置 4 は、例えば、現像ブレード 5 の先端近傍が、現像ローラ 11 a の外周面に面接觸されるように設けられており、当接方向としては、当接部に対して現像ブレード 5 の先端が現像ローラ 11 a の回転方向上流側に位置する、いわゆるカウンタ (逆) 方向になっている。現像ローラ 11 a に付着したトナーは現像ローラ 11 a に当接された現像ブレード 5 によりトナー層厚が均一に規制される。しかしながら、トナーの層厚は現像ブレードの先端位置の影響を受けて、振られる。

【0010】

その原因について、図 8 を用いて説明する。

【0011】

50

当接ニップの現像ローラ2（または図6の11a）の回転方向上流端から現像ブレード5（または図6の14a）の先端までの距離を距離dと定義する。現像ブレード5（または図6の14a）によるトナーの取り込み量は、距離dに大きく影響される。距離dが大きいほど現像ローラ2（または図6の11a）上に形成されるトナー層が厚く、距離dが小さくなるとトナー層が薄くなるのは従来から知られている。なぜならば、距離dが大きい場合、現像ブレード5（または図6の14a）と現像ローラ2（または図6の11a）の当接部にトナーを取り込む「くさび形状」部（図8（a）におけるJ部）が大きくなるので、トナーの取り込み量が大きくなり、トナー層が厚くなる。

【0012】

環境により、バックコントラストとかぶりの依存性の曲線が変化する。すべての環境で所望のかぶりを満足するために、バックコントラストの値を環境に応じて変更しているという問題がある。 10

【0013】

また、加圧現像を用い均一なトナー層を形成することができる現像ローラを有する現像装置として、「静電潜像保持体に接触するように対向配置された現像ローラと、現像ローラの表面に非磁性トナーからなる薄層を形成する手段と、現像ローラを静電潜像保持体よりも速い回転周速度で回転させる手段とを有し、現像ローラは表面層を有し、かつ、弾性を有するローラ基体と、可撓性、導電性を有するシームレスチューブからなる導電体層とを備える。」という公報が開示されている（例えば、特許文献1参照。）。

【特許文献1】特開平10-115978号公報

20

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0014】

しかしながら、現像ローラを弾性体で構成しているため、トナーに充分な電荷付与を行うには、トナー層形成ブレードを現像ローラに食い込ませて使用しなければならず、そのため現像ローラにはトナー層形成ブレードとの接触箇所に歪みが発生する。1)特に新品状態（未使用状態）では、現像ローラと現像ブレードが長時間当接されるケースが出てくるため、現像ローラに生じる歪みも大きくなり、再び現像ローラが回転し始めた後も歪みが回復しなければ、現像ローラ上のトナー層にムラを生じるために画像上に濃度ムラといった画像不良が生じるという問題があった。 30

【0015】

2)また、現像ローラが静止している場合には、トナー層形成ブレードによる食い込みが大きくなり、そのため現像ローラに生じる歪みも大きくなり、再び現像ローラが回転し始めた後も歪みは回復しなければ、現像ローラ上のトナー層にムラを生じるために画像上に濃度ムラといった画像不良が生じる。画像形成前において、現像ローラの準備回転を歪が回復するのに十分な時間行うと、現像ローラ及び現像ブレードとの摺擦によりトナー劣化が促進されるという問題があった。

【0016】

3)また、現像ブレードの先端位置（距離d）によって、かぶりに対する最適なバックコントラストが異なる。そのため、カートリッジの個体差により生じる現像ブレードの先端位置のばらつきに対して、最適なバックコントラストを選択することができない。トナーが感光ドラム上の非画像部へ転移してしまうかぶりは、画像上の白地部をトナーで汚してしまった点と、いたずらにトナーを消費し、現像装置に収容したトナー充填量に対する印字可能枚数の低下を招き、現像装置の高寿命化を実現できない点で問題である。 40

【0017】

本発明は、上述のような事情に鑑みて成されたもので、使用初期におけるトナー層形成ブレードの現像ローラへの圧接による変形によって引き起こされる画像濃度ムラ等の不良画像のない高品位の画像が得られる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】

【0018】

50

上記目的を達成するため、本発明では、画像形成装置を次の(1)のとおりに構成する。

(1) 感光ドラムと、前記感光ドラムと接触して前記感光ドラムに形成された静電潜像を現像する、弾性層を有する現像ローラと、前記現像ローラに担持された現像剤の層厚を規制するための現像ブレードであって、前記現像ローラの回転方向に対してカウンタ方向から前記現像ローラの表面に接触し前記弾性層を変形させてニップ部を形成する現像ブレードと、前記回転方向において前記ニップ部の上流側の端部から前記現像ブレードの先端までの距離の情報が記憶されたメモリ媒体と、を有するプロセスカートリッジを着脱可能な画像形成装置であって、前記感光ドラムと前記現像ローラを当接または離間させるクラッチ機構と、前記画像形成装置の装置本体に装着された前記プロセスカートリッジが未使用か否かを判断する判断手段と、前記装置本体に装着された前記プロセスカートリッジが前記判断手段によって未使用状態であると判断した場合、前記メモリ媒体に記憶された前記距離が長いほど、前記プロセスカートリッジを前記装置本体に装着した際に行う初期設置シーケンスにおいて前記クラッチ機構によって前記感光ドラムから前記現像ローラを離間させた状態で前記現像ローラを回転させる時間を長くする制御部と、を有することを特徴とする画像形成装置。10

【発明の効果】

【0032】

新品(未使用状態の)プロセスカートリッジを画像形成装置本体に装着した際に行う初期設置シーケンスで、現像ブレードの先端位置に応じた時間、現像ローラを回転させることで、濃度ムラ等の画像不良が生じないレベルに現像ローラの歪みを回復させることができる。20

【発明を実施するための最良の形態】

【0033】

以下、本発明に係る画像形成装置、この画像形成装置に装脱可能なプロセスカートリッジ、及びプロセスカートリッジ用メモリ媒体の実施例について図面を参照して説明する。

【実施例1】

【0034】

図1は、実施例1及び2のプロセスカートリッジの断面図、図2は、実施例1及び2のレーザビームプリンターとしての画像形成装置及びプロセスカートリッジの断面図を示す。

【0035】

図1及び図2において、感光ドラム1は時計方向に所定の周速度(プロセススピード)をもって回転駆動され、その回転過程で帯電ローラ7によりマイナスの所定の暗電位VD(-500V)に一様に帯電処理される。

【0036】

帯電ローラ7でマイナスに一様帯電された感光ドラム1の面がレーザビームスキャナ1で走査露光されることで露光部分は電位絶対値が小さくなつて明電位VL(-100V)となり感光ドラム1の面に目的の画像情報に対応した静電潜像が形成されていく。

【0037】

次に、その潜像は現像装置4によりマイナスのトナーTで反転現像(レーザ露光部VLにトナーTが付着)されて顕像化される。

【0038】

現像装置4は、反時計周りに回転駆動される現像ローラ2を有し、その外周面にマイナスの電荷をもつたトナーTの薄層がコートされて感光ドラム1と対向し、現像ローラ2にはその絶対値が感光ドラム1の暗電位VDよりも小さく、明電位VLよりも大きな現像バイアス電圧VDCが印加されていることで、現像ローラ2上のトナーTが感光ドラム1の明電位VLの部分にのみ転移して、潜像が顕像化(反転現像)される。

【0039】

一方、不図示の給紙カセット上に積載セットされている第2の像担持体としての転写用

10

20

30

40

50

紙が不図示の給紙ローラの駆動により1枚宛繰り出し給送され、いずれも不図示の搬送ガイド、レジストローラ対、転写ガイドを経由して、感光ドラム1とこれに当接させて、電源で転写バイアスを印加した転写部材としての転写ローラ9とのニップ部(転写部)へ感光ドラム1の回転駆動と同期された適切なタイミングをもって給送されて前記給送転写材の面に感光ドラム1面側のトナー像が順次に転写されていく。転写ローラ9の抵抗値は10⁸~10⁹・cm程度のものが適当である。

【0040】

転写ローラ9からなる転写部を通った転写用紙(別称:転写材P、後述の図7参照)は感光ドラム1の面から分離され、搬送ガイドで定着器10へ導入されて転写トナー像の定着を受け、画像形成物(プリント)として排紙トレイへ出力される。転写材分離後の感光ドラム1の面はクリーニングブレード(後述の図7中の6a、6b、6c、6d)で転写残りトナー等の感光ドラム1面の残留物除去を受けて清浄面化されて繰り返して作像に供される。

10

【0041】

次に、上記プロセスカートリッジに装着されるプロセスカートリッジ用メモリ媒体、即ち、メモリについて図5のブロック図を用いて説明する。

【0042】

図5は、実施例1及び2の本体制御部及びメモリのブロック図である。

【0043】

本実施例の場合、プロセスカートリッジCは、廃トナー容器の下側面部に、メモリ12と、メモリ12への情報の読み書きを制御するためのカートリッジ側伝達部13を有している。プロセスカートリッジを画像形成装置本体に装着した場合は、カートリッジ伝達部13と画像形成装置本体側の制御部15が互いに対向して配置されている。また、本体制御部15は、本体側の伝達手段としての機能をも含むものとする。

20

【0044】

本発明に使用されるメモリ12としては、通常の半導体による電子的なメモリが特に制限無く使用することができる。特に、メモリ12と読み出し/書き込みICの間のデータ通信を電磁波によって行う非接触メモリである場合、カートリッジ側伝達部13と装置本体側制御部15との間が非接触であっても良いためプロセスカートリッジCの装着状態による接触不良の虞は無くなり、信頼性の高い制御を行うことができる。

30

【0045】

これらの制御部15及び伝達部13によってメモリ12内の情報の読み出し及び書き込みを行うための制御伝達手段が構成される。メモリ12の容量については、プロセスカートリッジCの個体識別情報やカートリッジ特性値などの複数個の情報を記憶するのに十分な容量をもつものとする。

【0046】

メモリ12に記憶する内容として、例えば、各ユニットの回転駆動時間、バイアス印加時間、トナー残量、印字枚数、感光ドラム1に作像する画像ドット数、感光ドラム1を露光する際のレーザ発光時間の積算値及び感光ドラム1の感光層の膜厚、それぞれの使用量の重み付けを行って組み合わせた値などが挙げられる。

40

【0047】

また、メモリ12には、さらに、カートリッジ出荷時に個々の特性に応じたカートリッジの特性値は、プロセス条件を可変するためのパラメータであり、工場出荷時に入れられるものでもよい。本発明では、後述する現像ブレード先端位置情報(距離d)を記憶する記憶領域を設けて、その記憶領域に現像ブレードの先端位置情報が記憶されている。

【0048】

そして、メモリ12に格納されているこれら情報から、プロセス条件を制御する。これは、メモリ12内の情報をカートリッジ伝達部13によって画像形成装置制御部15に伝達し、画像形成装置制御部15は、その情報に基づき各プロセスユニットに信号を送出し、高圧出力やプロセススピードやレーザ光量などを変化せるものである。

50

【0049】

本実施例では、メモリ12内の現像ブレード先端位置情報により新品（未使用）カートリッジを画像形成装置に装着したときの初期設置シーケンスにおける現像ローラ（別称：現像剤坦持体）2の駆動制御の対象となる駆動時間を変更している。

【0050】

次に、上述した画像形成プロセスの中で、現像プロセスの詳細について説明する。

【0051】

この現像装置4は、導電性と弾性とを有する現像ローラ2の表面に非磁性トナーの薄層を形成し、これを感光ドラム1の表面に接触させることにより現像を行う。現像装置4内には搅拌手段3があって、この搅拌手段3が駆動することでトナーTはほぐされて、トナー供給ローラ6へ供給される。そして、トナー供給ローラ6から現像ローラ2にトナーが供給される。トナーTの一部は、現像ローラ2の機械的搬送力と、現像ローラ2の表面やその他の部材との摩擦による帶電で生ずる静電気によって、現像ローラ2の回転駆動に伴って付着搬送される。現像ローラ2に付着したトナーTは現像ローラ2に当接された現像ブレード5によりトナー層厚が規制されると同時に、現像ローラ2と現像ブレード5との摩擦により、トナーの摩擦帶電が行われる。10

【0052】

本実施例においては、負帯電の有機感光ドラム1を使用する反転現像であるため、トナーとしては負帯電トナーを用い、現像ブレード5は、トナ-を負帯電させ易い材質のものを使用している。20

【0053】

次に、本実施例で使用した現像ローラ2、現像ブレード5、トナーについて順に説明する。

【0054】

現像ローラ2は、感光ドラム1に対して1.5倍の回転速度で矢印方向に感光ドラム1と約1~4mm程度の接触幅（現像ニップ）をもって接触回転している。本発明に用いられる現像方式において、第1に要求される現像ローラ2の要件は「導電性と弾性を有する」ということであり、これを満足する一番簡単な構成は金属シャフト8と導電性ゴムローラという組み合わせである。しかし、現像ローラ2が感光ドラム1と十分な接触幅を得るために、ゴム硬度60°以下のゴムを用いることが望ましく、またトナーTを現像ローラ2の表面に圧接されつつ搬送されるために表面の平滑性が必要となる。また、トナーTのフィルミング防止のためには表面の粘着性が少ないと必要になる。そのため、金属シャフト8の周囲に、弾性体層（基層）と表面導電層の2層構造を設けることとした。30

【0055】

基層となる弾性体層としては、導電性のものとそうでないものの2通りが考えられるが、表面の導電層にハクリやキズが生じる場合も考慮して、前記基層は導電性のものの方が望ましい。また、基層となる弾性体層は、現像ブレード5や感光ドラム1と圧接されているため、梱包時や長時間放置されることによるJIS K 6301に示される永久歪も問題となっている。

【0056】

ゴム硬度と永久歪（%）との関係は、一般にゴム硬度が大きいほど永久歪は小さくなるという傾向がある。

【0057】

例えば、外径8mmの芯金を内径16mmの円筒状金型内に同心となるように配置し、弾性体層として液状導電性シリコーンゴム（Asker C硬度35度、体積固有抵抗10⁷·cm）を注型後、130°のオーブンに入れて20分加熱成型し、脱型後、200°のオーブンで4時間2次加硫を行い、弾性体層厚み8mmのローラを得た。

【0058】

次いで、ウレタン塗料を固形分濃度10%となるように、メチルエチルケトンで希釈し、導電剤としてカーボンブラックを固形分に対し30重量部、表面粗さ材として平均粒子

50

20

30

40

50

径 $10 \mu m$ のウレタン粒子を固形分に対し 6 重量部添加した後、十分に分散したものに、硬化剤をウレタン塗料に対し 10 重量部添加、攪拌した塗料を先に成型したローラ上にデイッピングにより膜厚 $15 \mu m$ となるように塗布し、80 のオーブンで 15 分乾燥後、140 のオーブンで 4 時間硬化し、表面粗さが $5 \mu m R z$ の現像ローラを得た。

【0059】

次に現像ブレードについて説明する。

【0060】

トナー薄層形成の現像ブレード 5 として、バネ弾性を有する厚さ $0.1 mm$ のリン青銅製の金属薄板上に弾性部材としてポリアミドエラストマーを厚さ $1 mm$ にて接着或は成形したもの用いた。

10

【0061】

トナーは、非磁性一成分現像剤であり、転写性に優れ、かつ転写されずに感光ドラム上に残存した転写残トナーをブレード又はファーブラシ等のクリーニング手段によってクリーニングする際に潤滑性が高いことから感光ドラムの摩耗の少ないなどの利点を有するトナー、すなわちトナーとして粒子が球形でありかつ表面が平滑であるものを用いている。

【0062】

例えば、形状係数を SF - 1、SF - 2 とした場合、トナー像を無作為に 100 個サンプリングし、その画像情報をインターフェースを介して既知の画像解析装置を用い、解析を行い、下記の算定式より算出して得られた値を定義するものとする。

$$SF - 1 = \{ (MXLNG)^2 / AREA \} \times (/ 4) \times 100$$

20

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

(MXLNG : 絶対最大長、 AREA : トナー投影面積、 PERI : 周長)

このトナーの形状係数 SF - 1 は球形度合を示し、100 から大きくなるにつれて球形から徐々に不定形となる。SF - 2 は凹凸度合を示し、100 から大きくなるにつれてトナーの表面の凹凸が顕著になる。

【0063】

トナーの製造方法としては、トナーが上記形状係数の範囲内になれば、いわゆる粉碎方法による製造方法の他に、特開昭 36 - 102311 号公報、特開昭 59 - 53856 号公報に述べられている懸濁重合方法を用いて直接トナーを生成する方法や、単量体には可溶で得られる重合体が不溶な水系有機溶剤を用い、直接トナーを生成する分散重合方法又は水溶性極性開始剤存在下で直接重合しトナーを生成するソープフリー重合方法に代表される乳化重合方法等を用いてトナーを製造することは可能である。

30

【0064】

本実施例においては、トナーの形状係数 SF - 1 を 100 ~ 180 に、SF - 2 を 100 ~ 140 に容易にコントロールでき、比較的容易に粒度分布がシャープで $4 \sim 8 \mu m$ 粒径の微粒子トナーが得られる常圧下での、または加圧下での懸濁重合方法を用い、モノマーとしてスチレンと n - プチルアクリレート、荷電制御剤としてサリチル酸金属化合物、極性レジンとして飽和ポリエステル、さらに着色剤を加え、重量平均粒径 $7 \mu m$ の着色懸濁粒子を製造した。

【0065】

40

そして、これに疎水性シリカを 1.5 wt \% 外添することによって、前述したような転写性に優れ、感光ドラム 1 のクリーニング時における摩耗の少ない負極性のトナーを製造した。

【0066】

次に、現像ローラ表面にトナーが規制されるプロセスを説明する。

【0067】

上述したように、現像ローラに付着したトナーは現像ローラ 2 に当接された現像ブレード 5 によりトナー層厚が均一に規制される。しかしながら、現像ローラ 2 が駆動されない状態が長時間保たれると、現像ローラ 2 の現像ブレード 5 との当接部に歪が生じ、トナー層厚を均一に規制できなくなる。

50

【0068】

本実施例では、現像ブレード5の先端近傍が、現像ローラ2の外周面に面接触されるように設けられており、当接方向としては、当接部に対して現像ブレード5の先端が現像ローラ2の回転方向上流側に位置する、いわゆるカウンタ(逆)方向になっている。

【0069】

このときの当接圧は、25g/cmであり、当接ニップの現像ローラ2の回転方向上流端から弾性ブレード5の先端までの距離d(図8(a)参照)を0.3mmとしている。現像ブレード5によるトナーの取り込み量は、距離dに大きく影響される。距離dが大きいほど現像ローラ2上に形成されるトナー層が厚く、距離dが小さくなるとトナー層が薄くなるのは従来から知られている。距離dが大きい場合、現像ブレード5と現像ローラ2の当接部にトナーを取り込む「くさび形状」部分(別称:歪み部)(図3(a)、図8(a)におけるJ部)が大きくなるので、トナーの取り込み量が大きくなり、トナー層が厚くなる。

10

【0070】

逆に、図3(b)または図8(b)にて示すように、距離dが小さい場合、現像ブレード5と現像ローラ2の当接部にトナーを取り込む「くさび形状」部分が小さくなるので、トナーの取り込み量が減少し、トナー層が薄くなる。

【0071】

本実施例において、プロセスカートリッジCの個体差や組み立て上の公差として距離dのばらつきとして0.1mm~0.4mmになっている。このレンジにおいて、トナー層厚が適正な範囲に入るように設定してある。しかしながら、この距離dの差異によって、現像ブレード5との当接による現像ローラ2の歪に対する画像不良の程度が大きく異なる。

20

【0072】

具体的には、距離dが大きい場合は歪部分のトナーの層厚が、歪んでいない部分のトナー層厚よりも非常に大きくなり、画像上歪み部分の濃度が濃くなる。

【0073】

一方、距離dが小さいときは、歪部分のトナーの層厚と歪んでいない部分のトナー層厚の差が小さく歪の影響を受けにくい。

【0074】

30

次に、現像ローラ2の歪による画像不良が、距離dに影響される理由を説明する。

【0075】

距離dが大きいときは、前述のように「くさび形状」部(図3(a)、図8(a)におけるJ部)が大きくなっている。この場合、現像ローラ2の歪部分が現像ブレード5の当接部に来たとき、図4の模式図に示すように「くさび形状」部分の形状が大きくなり、トナーの取り込み量が大きく増加し歪部分のトナー層厚が非常に大きくなる。

【0076】

一方、距離dが小さいときは、「くさび形状」部分が小さくなっているので、この場合、現像ローラ2の歪部分が現像ブレード5の当接部に来ても「くさび形状」部分の形状が余り変化せず、トナーの取り込み量が少ししか増加せず歪部分のトナー層厚の変化は小さい。

40

【0077】

次に、距離dと歪量及び画像不良のレベルを説明する。

【0078】

表1に、カートリッジを新品(未使用)状態で長期間放置した場合、放置時間の増加に伴い変形量は増加するが、当接部の変形量は5μmで飽和する。変形量が5μmに飽和した現像ローラにおいて、現像ブレードとの圧を解除してからの経過時間と、現像ローラの歪量及び歪みによる画像不良のランクの関係を示す。

【0079】

【表1】

セット部が開放されてからの経過時間(s)	現像ローラ歪量	先端位置 (距離 d)		
		0.3~0.4	0.2~0.3	0.1~0.2
0	5 μm	はっきりあり	あり	なし
30	5 μm	はっきりあり	あり	なし
60	4 μm	あり	なし	なし
120	3 μm	なし	なし	なし

10

【0080】

また、上記で説明したように現像ブレード先端位置によるトナーコーティング性の差によって同じ現像ローラの変形量に対しても画像ムラの見えかたが異なる事が分った。

【0081】

距離 d が 0 . 1 ~ 0 . 2 の時は、長時間放置された場合でも、現像ローラの歪みによる画像不良は生じないことが分る。距離 d が 0 . 2 ~ 0 . 3 の時は、現像ローラを駆動し、ブレード圧が解除されてから 60 秒経過すると歪みによる画像不良は生じない。距離 d が 0 . 3 ~ 0 . 4 の時は、現像ローラを駆動し、ブレード圧が解除されてから 120 秒経過すると歪みによる画像不良は生じない。

20

【0082】

そこで、新品（未使用状態の）プロセスカートリッジを画像形成装置本体に装着した際に行う初期設置シーケンスは、現像ブレード先端位置に応じて画像不良が生じないレベルに歪みが回復するまでの時間行う。

【0083】

次に、初期設置シーケンスについて説明する。

【0084】

画像形成装置にプロセスカートリッジを装着した場合、本体制御部 15 からメモリ 12 内に記憶された情報からプロセスカートリッジ C が新品（未使用）か使用品か判断する。本体制御部 15 は、プロセスカートリッジ C のメモリ 12 に記憶されている感光ドラム 1 の駆動時間を読み取る。

30

【0085】

駆動時間がゼロの場合、新品（未使用）カートリッジとして認識する。

【0086】

プロセスカートリッジ C が新品（未使用）の場合、プロセスカートリッジ C のメモリ 12 に記憶されている現像ブレード 5 の先端位置情報（距離 d）を読み出す。

【0087】

プロセスカートリッジ C が新品（未使用）であると判断した場合、歪みによる画像不良を軽減するための初期設置シーケンスを行う。

【0088】

40

初期設置シーケンスについて説明する。

【0089】

画像形成装置は不図示のクラッチ機構により、感光ドラム 1 と現像ローラ 2 は離間された状態で装着されている。これは、プロセスカートリッジ C が画像形成装置内で感光ドラム 1 との当接により現像ローラ 2 が歪むのを回避するためである。

【0090】

新品（未使用）のプロセスカートリッジ C が装着された場合、現像ローラ 2 は離間された状態で、回転駆動を行う。

【0091】

その駆動時間は、現像ブレード 5 の先端位置に応じて変更する。

50

【0092】

距離 d が 0.2 ~ 0.3 mm の時は、60 秒間回転駆動し、距離 d が 0.3 ~ 0.4 の時は、現像ローラ 2 を 120 秒間回転駆動する。距離 d が 0.1 ~ 0.2 mm の時は、初期設置シーケンスは行わずにスタンバイ状態にはいる。

【0093】

本実施例では、現像ブレード 5 の接触条件として現像ブレード 5 の先端位置（距離 d）をメモリ 12 内に記憶したが、現像ブレード 5 の現像ローラ 2 に対する当接圧によって、現像ローラ 2 の歪量が異なる場合、現像ローラ 2 の当接圧もしくは現像ローラ 2 の当接圧と現像ブレード 5 の先端位置の 2 つの情報をメモリ 12 内に記憶し、その情報から現像ローラ 2 の駆動時間を変更してもかまわない。

10

【0094】

また、本実施例は、現像ブレード 5 の先端位置として距離 d を記憶したが、現像ローラ 2 の中心を原点とした x y 座標系を用いてもかまわない。

【0095】

また、本実施例では、現像ローラ 2 の外周面に面接触されるように設けられているが現像ブレード 5 の先端位置で現像ローラ 2 と当接している構成でもかまわない。

【0096】

本実施例では、現像ブレード 5 の先端位置に応じて初期設置シーケンスにおける現像ローラ 2 の回転駆動時間を変更したが、現像ローラ 2 の駆動を短時間（数秒）行い、初期設置シーケンスの終了するまでの時間を変更してもかまわない。

20

【実施例 2】

【0097】

本実施例 2 については、実施例 1 で説明したと同様の部分を省略して説明する。

図 1 及び図 2 に示すプロセスカートリッジ、画像形成装置については、説明を省略する。

【0098】

実施例 2 の場合は、メモリ 12 内の現像ブレード先端位置情報と画像形成終了後からの経過時間に応じて、現像ローラの駆動、高圧出力等のタイミングを変化させるのが主要部分である。以下実施例 1 と異なる部分についてのみ説明する。

【0099】

実施例 2 で使用した現像ローラ 2、現像ブレード 5、トナーについては、実施例 1 と同様の部分については省略し、異なる部分について以下に説明する。

30

【0100】

即ち、導電性ウレタンゴムから成る弾性体層は、JIS 規格 K 6301 の A 型硬度計で 28° の硬度を有し、外径は 16 mm である。また、導電性シリコンの電気抵抗値は、弾性ローラを直径 30 mm のステンレス製ローラと接触幅が 2 mm になるように平行配置し、両ローラの金属シャフト間に 50 V の電位差を設けた時に観測される電流を測定することにより算出した結果、 $3 \times 10^5 \text{ } \cdot \text{cm}$ であった。また表面の平滑性については、トナーを一定量コートしなければいけないので、5 ~ 6 $\mu\text{m Rz}$ が望ましく、それ以上になるとトナーの層厚が大きくなりトナーへの帯電性が低下しかぶりが悪化する。

【0101】

40

本実施例 2 では、導電層は、ポリウレタン樹脂中に導電性カーボン微粒子を分散することにより $10^5 \text{ } \cdot \text{cm}$ の導電性を付与したものを探用し、以下の工程により導電性ウレタンゴムから成る弾性体層（基層）表面に導電性ポリウレタン塗料を塗布し乾燥後、熱処理を行うことにより形成し、層厚 15 ~ 20 μm の導電層 $10^9 \text{ } \cdot \text{cm}$ が得られた。以上の工程により、金属シャフト 8 と導電層の間の抵抗値が $5 \times 10^5 \text{ } \cdot \text{cm}$ 、ゴム硬度が JIS 規格 K 6301 の A 型硬度計で 31° の硬度を有し、表面粗さが 5 $\mu\text{m Rz}$ の現像ローラ 2 を得ることができた。

【0102】

次に現像ブレードについても、実施例 1 と同様なので説明を省略する。

【0103】

50

次に、現像ローラ表面にトナーが規制されるプロセスについても同様なので説明を省略する。

【0104】

次に距離 d と歪量及び画像不良のレベルを説明する。

表2に、現像ローラ2の停止状態での放置時間と現像ローラ2上に発生した歪量、そのときの画像ムラの関係を示した。

【0105】

【表2】

		先端位置 (距離 d)		
放置時間	現像ローラ歪量	0.3~0.4	0.2~0.3	0.1~0.2
2	3 μ m	なし	なし	なし
4	4 μ m	はっきりあり	なし	なし
6	5 μ m	はっきりあり	あり	なし
6時間以上	5 μ m	はっきりあり	あり	なし

10

【0106】

20

現像ローラ2の現像ブレード5との圧接による変形量(歪量)は、表2に示すように時間と共に増加し、6時間以上で飽和している。

【0107】

また、上述したように現像ブレード5の位置によるトナーコーティング性の差によって同じ現像ローラ2の変形量に対しても画像ムラの見えかたが異なる事が分った。

【0108】

ここで、6時間以上放置し、5 μ m変形した現像ローラ2が、4 μ m以下に回復する時間は3秒で、3 μ m以下に回復する時間は5秒であった。

【0109】

現像ローラ2を停止状態で放置時間を6時間から12時間としたケースを考える。

30

【0110】

距離 d が 0 . 3 ~ 0 . 4 mm の時は、表2に示すように現像ローラ2の歪量が 3 μ m 以下であると画像不良を生じない。放置時間を6時間以上としたケースでは、現像ブレード5の当接を解除してから5秒後に歪みが画像不良を生じない 3 μ m に回復することから、現像ローラ2を駆動してから5秒後に感光ドラム1にトナーの現像を行えば画像不良を生じないことが分る。

【0111】

同様に、距離 d が 0 . 2 ~ 0 . 3 mm の場合、現像ブレード5の当接を解除してから3秒後に歪みが画像不良を生じない 4 μ m に回復することから、現像ローラ2を駆動してから3秒後に感光ドラム1にトナーの現像を行えば画像不良を生じないことが分る。

40

【0112】

距離 d が 0 . 1 ~ 0 . 2 mm の場合、現像ブレード5の当接を解除して直ぐに画像形成を行っても画像不良を生じないことが分る。

【0113】

次に、本実施例2の動作について説明する。

【0114】

画像形成装置の電源をOnもしくは、ドアオープン後に本体制御部からメモリ内に記憶された現像ブレードの先端位置(距離 d)が読み出される。コード情報の受信とともにマイクロプロセッサを含む制御部は、計時手段から、最後のジョブを行ってからの経過時間を呼び出す。そして、経過時間と距離 d の値から制御部は、現像ローラの駆動のタイミング

50

グを決定する。駆動のタイミングに関しては、後述する。

【0115】

1ページ目のコード情報の受信が終わると、同時のタイミングで感光ドラムの駆動モータが回転駆動され、感光ドラム1a～1d(図7参照)が50mm/secの周速度(プロセススピード)で回転駆動される。そして、一次帯電が印加され、スキャナモーターが駆動される。

【0116】

一次帯電が印加される事により感光ドラムは暗電位VD(-500V)に帯電処理される。

【0117】

画像形成装置が備えているクラッチ機構(図示略)により現像ローラと感光ドラムの当接状態、離間状態を切り替える事ができる。画像形成装置は不図示のクラッチ機構により、感光ドラムと現像ローラは離間された状態で装着されている。

10

【0118】

これは、プロセスカートリッジが画像形成装置内で感光ドラムとの当接により現像ローラが歪むのを回避するためである。一次帯電が印加された後、現像ローラは、感光ドラムと離間した状態でモータ等の駆動手段(図示略)により駆動され、現像バイアスが印加される。

【0119】

現像バイアスが印加されたあと、回転駆動している感光ドラムと現像ローラは不図示のクラッチ機構により当接される。

20

【0120】

ここで、現像ローラを駆動から、記録紙の先端に対応する部分を現像するまでの時間をT_sとする。最後のジョブを行ってから2時間以内にコード情報を受信した場合は、T_sの値としてデフォルトの2秒を選択する。

【0121】

一方、2時間以上の場合、経過時間と現像ブレード先端位置に応じて時間T_sの値を決定する。その値を下の表3に示す。時間T_sは、各先端位置領域に対して、現像ブレードによる当接が解除されてから画像上問題がないレベルに、現像歪みが回復する時間に設定してある。

30

【0122】

【表3】

		先端位置 y		
放置時間(h)	0.1～0.2	0.2～0.3	0.3～0.4	
2～4	2秒	2秒	2秒	
4時間以上	5秒	3秒	2秒	

40

【0123】

その後の、転写、定着等の画像形成プロセスについては、ここでは省略する。

【0124】

本実施例において、現像ブレードの接触条件として現像ブレードの先端(距離d)をメモリ内に記憶したが、現像ブレードの現像ローラに対する当接圧のばらつきによって、現像ローラの歪量が異なる場合、現像ローラの当接圧の情報をメモリ内に記憶し時間T_sを変更してもかまわない。

【0125】

また、同様に現像ブレードの接触条件として現像ブレードの先端位置(距離d)をメモリ内に記憶したが、現像ブレードの現像ローラに対する当接圧によって、現像ローラの歪

50

量が異なる場合、現像ローラの当接圧とブレード先端位置の2つの情報をメモリ内に記憶し、2つの情報から時間T sを変更してもかまわない。

【0126】

また、本実施例2は、現像ブレードの先端位置として距離dを記憶したが、現像ローラの中心としたx y座標でもかまわない。

【実施例3】

【0127】

実施例3が実施例1及び2と異なるのは、画像形成装置の置かれている環境条件を検知する環境検知手段を有し、現像剤規制部材の接触条件と前記環境検知手段の検知結果に応じて設定画像形成条件を変更するという点を主要部としている点である。

10

【0128】

以下、図6～12を参照して説明する。

【0129】

図6は、実施例3のプロセスカートリッジの模式的断面図、図7は、実施例3の画像形成装置及びプロセスカートリッジの模式的断面図である。

【0130】

同図に示す画像形成装置は、イエロー(Y)、マゼンタ(M)、シアン(C)、ブラック(Bk)のそれぞれ独立した4個の第1、第2、第3、第4のプロセスステーションを、転写ベルト(転写材搬送手段)80の移動方向(回転方向。矢印X方向。)の上流側から下流側にかけて(同図では右から左にかけて)横1列に配設し、転写ベルト80の表面に吸着させた転写材Pに各プロセスステーションで形成した異なる色のトナー像を順次に転写して4色フルカラーの画像を形成するいわゆるインライン方式の画像形成装置である。図7は、その概略構成を示す模式的断面図である。

20

【0131】

第1～第4のプロセスステーションには、各色の画像形成手段である感光体1a～1d、帯電手段2a～2d、現像手段4a～4dとをそれぞれ一体化して、図6、図7に示す様なプロセスカートリッジ20a～20dが収容されている。

【0132】

感光ドラム1a～1dは、本実施の形態においては、直径30mmの負帯電特性のOPC(有機光半導体)感光体が使用されており、それぞれ矢印方向に100mm/secの周速度(プロセススピード)をもって回転駆動される。

30

【0133】

各感光ドラム(別称:像坦持体)1a～1dの周囲には、その回転方向に沿ってほぼ順に、一次帯電手段2a、2b、2c、2d、露光装置3a、3b、3c、3d、現像装置4a、4b、4c、4d、転写部材5a、5b、5c、5d、クリーニング装置(別称:像坦持体クリーニング手段)6a、6b、6c、6dが配設されている。

【0134】

感光ドラム1a～1dは回転駆動過程で、一次帯電手段(別称:一次帯電ローラ)2a、2b、2c、2dにより所定の極性・電位に一様に帯電処理され、次いで露光装置3a、3b、3c、3d(例えば、レーザダイオード、ポリゴンスキャナ、レンズ群等によって構成される)による画像露光を受けることによりそれぞれ目的のカラー画像の第1～第4の色成分像(イエロー、マゼンタ、シアン、ブラック成分像)に対応した静電潜像が形成される。一次帯電手段2a～2dは、DC電圧が印加された実抵抗 1×10^6 のローラであり、感光ドラム1a～1dに総圧9.8N(ニュートン)で当接させていて感光ドラム1a～1dの回転駆動に伴って従動回転する。

40

【0135】

このDC電圧として-1100Vを印加し、感光ドラム1a～1d表面は、所定の値に帯電される。

【0136】

また、本実施の形態で用いた露光装置3a～3dは、レーザダイオードを用いたポリゴ

50

ンスキャナであり、画像信号により変調されたレーザビームを感光ドラム 1 a ~ 1 d 上に結像し、静電潜像を形成する。

レーザ露光の書き出しは、主走査方向（転写材の進行方向と直角な方向）では各走査ラインごとに B D と呼ばれるポリゴンスキャナ内の位置信号から、副走査方向（転写材の進行方向）は転写材搬送路内のスイッチ（不図示）を起点とする T O P 信号から、所定の時間だけ遅延させて行うことによって、第 1 ~ 第 4 のプロセスステーションでは常に感光ドラム 1 a ~ 1 d 上の同じ位置に露光を行える構成となっている。

【 0 1 3 7 】

次いで、静電潜像は、第 1 ~ 第 4 のプロセスステーションの現像装置 4 a、4 b、4 c、4 d により現像される。現像装置 4 a ~ 4 d は、感光ドラム 1 a ~ 1 d に対向配置された弾性ローラを有し、この現像ローラを介して感光ドラム 1 a ~ 1 d 上の静電潜像にそれぞれの色のトナーを付着させてトナー像として現像する。各現像装置 4 a ~ 4 d 内のトナーは、磁性体を含まないいわゆるノンマグトナーであり、静電潜像の現像は、接触一成分接触現像方式によって行われる。このとき、各現像ローラは、感光ドラム 1 a ~ 1 d に対して順方向に 150 % の周速で回転し、コントローラの信号によって変更可能な現像バイアスが印加され、これにより現像を行う。

【 0 1 3 8 】

転写ベルト 8 0 は、駆動ローラ 7 0 と従動ローラ 9 0 に掛け渡されており、駆動ローラ 7 0 の反時計回りの回転駆動により、矢印方向に感光ドラム 1 a ~ 1 d と同じ周速度をもって回転駆動されている。転写ベルト 8 0 は 1×10^{-10} cm に抵抗調整された厚み 100 μ m の P V D F の単層樹脂ベルトを無端状に構成したものであり、背面側の両端部には、転写ベルト 8 0 の蛇行や偏りを防止するためのリブ（図示略）が設けられている。

【 0 1 3 9 】

転写部材 5 a、5 b、5 c、5 d としては、体積抵抗率 1×10^{-5} cm に調整された高圧印加可能なウレタン樹脂製の転写ブレードを用いており、転写ベルト 8 0 をその背面から押圧して感光ドラム 1 a ~ 1 d 表面に押し付けるようにしている。これら転写部材 5 a ~ 5 d に転写バイアス電源（不図示）によってプラス（+）の転写バイアスを印加することで、各感光ドラム 1 a ~ 1 d 上のトナー像を転写材表面に順次に転写していくものである。

【 0 1 4 0 】

クリーニング装置 6 a、6 b、6 c、6 d は、転写材に転写されないで感光ドラム 1 a ~ 1 d 表面に残ったトナー（転写残トナー）を除去する。さらにクリーニング装置 6 a ~ 6 d は、ジャムによって感光ドラム 1 a ~ 1 d に付着したトナーや、転写ベルト 8 0 上に形成されたレジスト検知、濃度検知用のトナーや、ジャム時に転写ベルト 8 0 上に付着したトナーであって感光ドラム 1 a ~ 1 d に逆転写されたトナー等を除去するものである。

【 0 1 4 1 】

上述構成の画像形成装置において、転写材 P は、給紙カセット（不図示）から給紙されて、レジストローラ（不図示）を通過した後、転写入口ガイド（不図示）を通過して転写ベルト 8 0 と接触するようになっている。

【 0 1 4 2 】

上述構成の画像形成装置においては、転写材 P が転写ベルト 8 0 に十分に吸着されていることが必要である。

【 0 1 4 3 】

転写材 P は、転写入口ガイドを通過して転写ベルト 8 0 に接触することになるが、このとき接触点近傍には、吸着部材としての吸着ローラ 1 0 0 が配設されている。この吸着ローラ 1 0 0 は、転写ベルト 8 0 が掛け渡されるローラのうちの 1 個である従動ローラ 9 0 との間に転写ベルト 8 0 を挟持するようにして配設されており、画像形成動作中には + 1 kV の電圧が印加されていて、転写材 P に電荷を与えることにより吸着力を発生させている。この吸着力により、転写材 P は、転写ベルト 8 0 の表面に吸着される。

【 0 1 4 4 】

10

20

30

40

50

給紙カセット(不図示)から給紙され、転写入口ガイド(不図示)、吸着ローラ100を通過して転写ベルト80との間の吸着力を付与された転写材Pは、第1のプロセスステーションに入る。この転写材Pは、転写部においては、転写ベルト80の背面に設けた転写部材(転写ブレード)5aによって第1色目のイエローのトナー像が感光ドラム1aから転写される。本実施の形態で用いた転写部材5aは、厚み100μm、長さ(自由長)5mmの、カーボンブラックで抵抗値を $1 \times 10^5 \Omega \cdot cm$ に調整されたPVDFのシートであり、転写ベルト80に対しては45°の角度で侵入量2mmで当接している。この条件下で、転写ベルト80の回転方向(矢印X方向)に沿っての転写部材5aと転写ベルト80との当接ニップ幅は1.5mmとなっている。転写部材5aには、+2kVのDCバイアスが高圧電源から印加されている。

10

【0145】

以下、転写ベルト80の矢印X方向の回転駆動に伴って各プロセスステーションを通過するごとに、各感光ドラム1b、1c、1dから異なる色のトナー像が転写されて、転写ベルト80上で4色のトナー像が重ねられる。

【0146】

本実施の形態では、第1～第4のプロセスステーションにおいて、転写ベルト80上の転写材Pに与えられた転写電荷が、転写コントラストに及ぼす影響を吸収するために、転写バイアスを下流側のプロセスステーションに進むに従って300Vずつアップさせ、第4のプロセスステーションでは、2.9kVとなるように設定し、これにより転写不良を防止するようにしている。

20

【0147】

転写材Pに対する4色のトナー像の転写が終了し、転写ベルト80の最下流側(後端)から曲率によって分離された転写材Pは、その後、定着器10(図2参照)によって表面の4色のトナー像が加熱、加圧されて定着される。これにより、4色フルカラー画像の形成が終了し、転写材Pは、画像形成装置本体外部に排出される。

【0148】

次に、上記プロセスカートリッジCに装着されるプロセスカートリッジ用メモリ媒体、即ち、メモリ16について図9を用いて説明する。

【0149】

本実施例3の場合、プロセスカートリッジCは、廃トナー容器(図示略)の上側面部に、メモリ16と、メモリ16への情報の読み書きを制御するためのカートリッジ側伝達部17を有している。プロセスカートリッジCを画像形成装置本体に装着した場合は、カートリッジ伝達部17と画像形成装置本体側の制御部15が互いに対向して配置された状態になる。また、本体制御部15は、本体側の伝達手段としての機能をも含むものとする。

30

【0150】

本発明に使用されるメモリ16としては、通常の半導体による電子的なメモリが特に制限無く使用することができる。特に、メモリ16と読み出し/書き込みICの間のデータ通信を電磁波によって行う非接触メモリである場合、カートリッジ側伝達部17と装置本体側制御部15との間が非接触であっても良いため、プロセスカートリッジCの装着状態による接触不良を生ずる虞が無くなり、信頼性の高い制御を行うことができる。

40

【0151】

これら二つの制御部15及び伝達部17によってメモリ16内の情報の読み出し及び書き込みを行うための制御伝達手段が構成される。メモリ16の容量については、プロセスカートリッジCの個体識別情報やカートリッジ特性値などの複数個の情報を記憶するのに十分な容量をもつものとする。

【0152】

メモリ16に記憶する内容として、例えば、各ユニットの回転時間、バイアス印加時間、トナー残量、印字枚数、感光ドラム1に作像する画像ドット数、感光ドラム1を露光する際のレーザ発光時間の積算値及び感光ドラム1の感光層の膜厚、それぞれの使用量の重み付けを行って組み合わせた値などが挙げられる。

50

【0153】

またメモリ16には、さらに、プロセスカートリッジC出荷時に個々の特性に応じたカートリッジの特性値は、プロセス条件を可変するためのパラメータであり、工場出荷時に入れられるものでもよい。本発明では、後述する現像ブレード先端位置情報（距離d）を記憶する記憶領域を設けて、その記憶領域に現像ブレードの先端位置情報が記憶されている。

【0154】

そして、メモリ16に格納されているこれら情報から、プロセス条件を制御する。これは、メモリ16内の情報をカートリッジ伝達部17によって画像形成装置制御部15に伝達し、画像形成装置制御部15は、その情報に基づき各プロセスユニットに信号を出し、高圧出力や駆動条件やレーザ光量などを変化させるものである。

10

【0155】

本実施例では、メモリ16内の現像ブレード先端位置情報と画像形成終了後からの経過時間に応じて、現像ローラの駆動、高圧出力等のタイミングを変化させている。

【0156】

次に、上述した画像形成プロセスの中で、現像プロセスの詳細について、図6に示す第1ステーションを用いて説明する。

【0157】

この現像装置4aは、導電性と弾性とを有する現像ローラ11aの表面に非磁性トナーの薄層を形成し、これを感光ドラム（感光体）1aの表面に接触させることにより現像を行う。現像装置4a内には攪拌手段12aがあって、この攪拌手段12aが駆動することでトナーはほぐされて、トナー供給ローラ13aへ供給される。そして、トナー供給ローラ13aから現像ローラ11aにトナーが供給される。トナーの一部は、現像ローラ11aの機械的搬送力と、現像ローラ11aの表面やその他の部材との摩擦により帯電した静電気力によって、現像ローラ11aの回転駆動に伴って付着搬送される。現像ローラ11aに付着したトナーは現像ローラ11aに当接された現像ブレード5によりトナー層厚が規制されると同時に、現像ローラ11aと現像ブレード5との摩擦により、トナーの摩擦帯電が行われる。

20

【0158】

本実施例3においては、負帯電の有機感光ドラム1を使用する反転現像であるため、トナーとしては負帯電トナーを用い、現像ブレード5は、トナ-を負帯電させ易い材質のものを使用している。

30

【0159】

次に、本実施例3で使用した現像ローラ11a、現像ブレード5、トナーについて順に説明する。

【0160】

現像ローラ11aは、感光ドラム1aに対して1.5倍の回転速度で矢印方向に感光ドラム1と約1~4mm程度の接触幅（現像ニップ）をもって接触回転している。本発明に用いられる現像方式において、第1に要求される現像ローラ11aの要件は、前述したように「導電性と弾性を有する」ということであり、これを満足する一番簡単な構成は金属シャフト8と導電性ゴムローラという組み合わせである（図1及び図2参照）。しかし、現像ローラ11aが感光ドラム1aと十分な接触幅を得るために、ゴム硬度60°以下のゴムを用いることが望ましく、またトナーを現像ローラ11a表面に圧接されつつ搬送されるために表面の平滑性が必要となる。また、トナーのフィルミング防止のためには表面の粘着性が少ないと必要になる。そのため、金属シャフト8（図1及び図2参照）の周囲に、弾性体層（基層）と表面導電層の2層構造を設けることとした。弾性体層としては、導電性のものとそうでないものの2通りが考えられるが、導電層にハクリやキズが生じる場合も考慮して導電性のものの方が望ましい。

40

【0161】

導電性ウレタンゴムから成る弾性体層は、JIS規格K6301のA型硬度計で28°。

50

の硬度を有し、外径は 16 mm である。また、導電性シリコンの電気抵抗値は、弹性ローラを直径 30 mm のステンレス製ローラと接触幅が 2 mm になるように平行配置し、両ローラの金属シャフト間に 50 V の電位差を設けた時に観測される電流を測定することにより算出した結果、 $3 \times 10^{-5} \text{ } \cdot \text{cm}$ であった。また表面の平滑性については、トナーを一定量コートしなければならないので、 $5 \sim 6 \mu\text{m Rz}$ が望ましく、それ以上になるとトナーの層厚が大きくなりトナーへの帶電性が低下しかぶりが悪化する。

【0162】

本実施例では、導電層は、ポリウレタン樹脂中に導電性カーボン微粒子を分散することにより $10^{-5} \text{ } \cdot \text{cm}$ の導電性を付与したものを探用し、以下の工程により導電性ウレタンゴムから成る弹性層表面に導電性ポリウレタン塗料を塗布し、乾燥後、熱処理を行うことにより形成した層厚 $15 \sim 20 \mu\text{m}$ の導電層 $10^{-9} \text{ } \cdot \text{cm}$ が得られた。以上の工程により、金属シャフト 8 と導電層の間の抵抗値が $5 \times 10^{-5} \text{ } \cdot \text{cm}$ 、ゴム硬度が JIS 規格 K 6301 の A 型硬度計で 31° の硬度を有し、表面粗さが $5 \mu\text{m Rz}$ の現像ローラ 2 を得ることができた（図 1 及び図 2 参照）。

10

【0163】

次に本実施例に使用する現像ブレードについては、実施例 1 の場合と同様であるので説明を省略する。

【0164】

次に、現像ローラ表面にトナーが規制されるプロセスを説明する。

【0165】

20

上記で述べたように現像ローラ 11 a に付着したトナーは、現像ローラ 11 a に当接された現像ブレード 5 によりトナー層厚が均一に規制される。本実施例では、現像ブレード 5 の先端近傍が、現像ローラ 11 a の外周面に面接触されるように設けられており、当接方向としては、当接部に対して現像ブレード 5 の先端が現像ローラ 11 a の回転方向上流側に位置する、いわゆるカウンタ（逆）方向になっている。

【0166】

以下実施例 1 及び 2 と同様の部分については、省略し異なる部分について説明する。

【0167】

本実施例 3 において、プロセスカートリッジ C の個体差や組み立て上の公差として距離 d のばらつきとして $0.15 \text{ mm} \sim 0.45 \text{ mm}$ になっている。

30

【0168】

このレンジにおいて、トナー層厚が適正な範囲に入るように設定してある。しかしながら、この距離 d によって、後述するかぶりが変化するため現像ブレードの先端位置と環境に応じてバックコントラストを変更する。

【0169】

次に上記で述べた現像ブレードの距離 d と空気中の絶対水分量に応じてバックコントラストを変更する理由を説明する。

【0170】

図 11 及び図 12 は、距離 d が 0.15 mm と 0.45 mm の場合の高温環境（絶対水分量 $26.6 \text{ g / kg-dry air}$ ）と低温環境（絶対水分量 $1.1 \text{ g / kg-dry air}$ ）におけるかぶりのバックコントラスト依存性を示している。

40

【0171】

かぶりは、バックコントラストを増加することで単調減少し、最小値を取った後に単調に増加する。その理由は、バックコントラストが小さい領域では、現像ローラと感光ドラム間の電界が小さいためネガ極性のトナーは静電気力を振り切って付着力により感光ドラムに転移する。しかしながらバックコントラストを大きくすることで電界が大きくなりネガ極性のトナーは静電気力によって現像ローラに保持され、地かぶりが低下する。バックコントラストをさらに大きくすると、電界が強くなった影響で、ポジ極性のトナーが感光ドラムに転移する（反転かぶり）。

【0172】

50

そのため、バックコントラストに対する依存性は図11及び図12に示すようになる。

【0173】

ここで、図に用いたデータについて説明する。

【0174】

電子写真方式の画像形成装置においては、大かれ少なかれ、濃度及びライン幅、反転かぶり等の現象が立ち上がりに生じる。反転かぶり等の現象は絶対水分量が大きい環境で装置を長時間使用しなかった後で動作させた場合において、著しく悪化を生じる。

【0175】

そこで、図に示したかぶり(%)の値は、カートリッジ公称寿命付近の半日放置のデータを用いている。

10

【0176】

また、絶対水分量が大きい環境では、トナーの帯電電荷量が小さいため絶対水分量が小さい環境よりも地かぶりが小さくなり、反転期かぶりが大きくなっている。

【0177】

次に、現像ブレードの先端位置によるかぶりの変化について説明する。

【0178】

距離dを大きくすると、現像ローラ上のトナーのコート量が大きくなるため帯電量が低下する。その結果、反転かぶりは距離dが小さいときよりも増加する。

【0179】

一方、トナーの帯電量が低下することで、地かぶりが低下している。

20

【0180】

そのため、先端位置と絶対水分量によってかぶりに最適なバックコントラストが異なっている。

【0181】

そこで本実施例3においては、現像ブレード先端位置(距離d)と絶対水分量に応じてバックコントラストを表4の値に変更する。

【0182】

【表4】

絶対水分量 ((g/kg-dry air))			
距離 d (mm)	0~5	5~20	20 以上
0.15~0.25	200V	175V	150V
0.25~0.35	200V	150V	100V
0.35~0.45	200V	135V	75V

30

【0183】

次に本実施例の動作を説明する。

40

【0184】

画像形成装置は、本体の電源をオン、もしくはドアオープン後に本体制御部がカートリッジメモリ内に記憶された現像ブレード先端位置(距離d)を読み取る。

【0185】

プリント命令を受信したとき、本体制御部15は、環境センサに環境検知を行わせる。環境検知手段から得られた絶対水分量と距離dから画像形成時のバックコントラストを決定する。濃度制御を行ってからプリント枚数が所定の枚数になっている場合、あるいは、検知結果の環境領域が、前回濃度検知を行った環境領域と異なり、かつ前回の濃度検知を行ったときの絶対水分量からの水分量の変化量が2.5 g / kg - dry air 以上の場合、濃度検知を行う。

50

【0186】

ここで濃度制御について説明する。

【0187】

濃度制御は、本体の電源をオンしたときや、カートリッジ交換時、画像形成装置近傍の環境が変化したときや、濃度制御を行ってからプリント枚数が所定の枚数になったときに行う。電子写真方式の画像形成装置は、使用するカートリッジの現像ブレード先端位置(距離d)の個体差や、環境の変化、プリント枚数等の諸条件によって、階調性が大きく変動する。

【0188】

次に、中間調制御について説明する。まず、パターン発生回路により濃度検知パッチ用の画像信号を発生し、この信号に従って感光ドラム上に濃度検知パッチを作成する。本実施例では、画像信号は8ビットなので00H～FFH(Hは16進表示を意味する)の256レベルの画像信号を発生可能である。しかし、実際の中間調制御においては00H、10H、...等といった10レベル程度の画像信号を発生してパッチの潜像を形成する。その後この潜像はBK上トナーで現像され、さらに転写部材5d上に転写され濃度センサ(図示略)でそれらの濃度の測定を行う。

【0189】

図10は、中間調制御の前後における、濃度を指定する画像信号と、それに基づいて実際に転写ドラム上に作成されたパッチの濃度との関係を示すものである。

【0190】

図10にて明らかなように、画像信号と実際の濃度とは直線関係になっていない。そこで、直線関係が得られるように、入力されてくる画像信号とレーザ出力信号の対応を調整するためのLUTを作成するいわゆる補正を行う。

【0191】

以上のような中間調制御を他のY、M、Cトナーに対しても行い、入力された画像信号と、得られる画像濃度が直線関係になるようなLUTを各色に対して作成する。

【0192】

濃度検知を行う条件として、絶対水分量の変化量も規定したの、画像形成装置の置かれた環境が環境領域の境界付近である場合に、頻繁に濃度検知が行われるのを回避するためである。

【0193】

環境領域としては、表4に記載に表と同じ絶対水分量が0～5(g/kg-dry air)、5～20(g/kg-dry air)、20(g/kg-dry air)以上の3つの領域に分けている。

【0194】

濃度制御が終了すると、1ページ目のコード情報の画像展開が開始される。1ページ目のコード情報の受信が終わると、帯電ローラにバイアスが印可され感光ドラムが駆動される。

【0195】

また、画像形成装置は不図示のクラッチ機構により、感光ドラム1aと現像ローラ11aは離間された状態で装着されている。これは、プロセスカートリッジCが画像形成装置内で感光ドラム1aとの当接により現像ローラ11aが歪むのを回避するためである。

【0196】

離間された状態で現像バイアスが印可され、現像ローラ11aを回転駆動させる。

【0197】

画像形成装置のクラッチ機構(不図示)により現像ローラ11aと感光ドラム1aは当接される。

【0198】

この後に感光ドラム1a上の画像と転写材Pとの同期がとれるタイミングで、給紙ローラを駆動して転写材Pをレジストローラの位置まで搬送する動作(給紙ピックアップ動作

10

20

30

40

50

) が行なわれる。1ページ目の画像展開が終了しても、前回転が終了していなければ、画像データの読み出しが行なわれないで待機しており、前回転が終わるタイミングで画像データの読み出し、即ち露光が始まる。

【0199】

露光装置3a～3dから画像情報に応じた光ビームが照射される事で静電潜像が形成される。つまり、光ビームの照射部分の帯電電位は-100V程度となり、光ビームを照射されない部分と照射部分とにおいて電位差を生じることにより静電潜像は形成される。次いで、感光ドラム1aに形成された静電潜像は現像装置11aとの接触部へと向かう。

【0200】

現像ローラ11aに供給されたトナーは、現像ローラ11aの回転に伴い現像ブレード5を通過する際に薄膜層状態にトナー層厚が規制されながら、感光体1aとの接触部へ向けて搬送される。この場合、トナーは現像ローラ11aと現像ブレード5との接触により負極に摩擦帯電されるので、トナーの帯電量はさらに増加する。次いで、感光ドラム1aと現像ローラ11aとの接触部において、感光ドラム1aの表面に形成された静電潜像と現像ローラ11aとのバイアス電位差によりトナーが現像ローラ11aから電位の低い静電潜像上に吸引され、静電潜像は現像され顕像化される。

【0201】

その後、転写部材5aにおいて、顕像化された感光ドラム1a表面のトナー像が電位差により吸引され、そのトナー像が転写紙Pに転写される。また、クリーニング装置6aにおいては、転写過程後の感光ドラム1aに残留するトナーが搔き落されてクリーニングされる。

【0202】

第2、3、4ステーションとも同様の画像形成プロセスを行い、第4ステーション画像形成動作が終了したら後回転を行いジョブを終了する。

【0203】

転写後、転写紙Pに付着する未定着トナーが、通紙経路の下流側に配置される不図示の定着装置において、その加熱・加圧作用により定着される。これにより、転写紙Pに画像が形成される。

【0204】

連続通紙の最後の画像形成作業が終了した後、後回転に入ってから帯電器、現像バイアスなどが順次オフされ、その後、像担持体の駆動をオフして一連の動作が完了する。

【0205】

本実施例では、現像剤規制部材(現像ブレード)の接触条件として先端位置情報を用いているが、かぶりのバックコントラスト依存性が、現像ブレードの当接圧、あるいは現像ブレードの当接圧及び現像ブレード先端位置の両方に依存する場合は、それらの値を現像剤規制部材(現像ブレード)の接触条件としてもかまわない。

【0206】

また、本実施例では、現像ブレードが現像ローラ2の外周面に面接触されるように設けられているが、先端位置で現像ローラと当接している構成でもかまわない。

【0207】

また、本実施例では、バックコントラストの値は、現像ブレード先端位置と環境に応じて変更したが、画像形成装置本体の待機時間でかぶりが大きく変化する場合、現像ブレード先端位置、環境及び、待機時間でバックコントラストの値を変更してもかまわない。

【0208】

また、本実施例は、現像ブレードの先端位置として距離dを記憶したが、現像ローラの中心としたx y座標でもかまわない。

【産業上の利用可能性】

【0209】

画像形成装置のカートリッジ使用初期において、トナー層形成ブレードの現像ローラへの圧接による変形によって引き起こされる画像不良を容易に防止することが可能である。

10

20

30

40

50

【図面の簡単な説明】

【0210】

【図1】実施例1及び2のプロセスカートリッジの断面図

【図2】実施例1及び2の画像形成装置及びプロセスカートリッジの断面図

【図3】現像ローラと現像ブレードのニップ近傍の模式図

【図4】現像ローラが歪んだ状態における楔部分(歪み部)の模式図

【図5】実施例1及び2の本体制御部及びメモリのブロック図

【図6】実施例3のプロセスカートリッジの模式的断面図

【図7】実施例3の画像形成装置及びプロセスカートリッジの模式的断面図

【図8】現像ローラのトナー取り込みの模式図

【図9】実施例3の本体制御部及びメモリのブロック図である。

【図10】中間調制御前後での階調曲線

【図11】距離dが0.15mmにおけるかぶりのバックコントラスト依存性のグラフ

【図12】距離dが0.45mmにおけるかぶりのバックコントラスト依存性のグラフ

【符号の説明】

【0211】

1 感光ドラム(像坦持体)

2 現像ローラ(現像剤担持体)

3攪拌手段

4 現像装置(現像手段)

5 現像ブレード(現像剤規制部材)

6 トナー供給ローラ

7 帯電ローラ

8 金属シャフト

9 転写ローラ

10 定着器

11 レーザビームスキャナ

12 メモリ(メモリ媒体)

13 カートリッジ側伝達部

15 本体制御部

1a、1b、1c、1d 感光ドラム(感光体)

2a、2b、2c、2d 帯電手段(帯電ローラ)

3a、3b、3c、3d 露光装置

4、4a、4b、4c、4d 現像装置

5a、5b、5c、5d 転写部材(転写ブレード)

6a、6b、6c、6d クリーニング装置(クリーニングブレード)

70 駆動ローラ

80 転写ベルト(転写材搬送手段)

90 従動ローラ

100 吸着ローラ

11a 現像ローラ(現像剤担持体)

12a 攪拌手段

13a トナー供給ローラ

14a 現像ブレード

16 メモリ(メモリ媒体)

17 伝達部

C プロセスカートリッジ

P 記録媒体(転写材)

T トナー

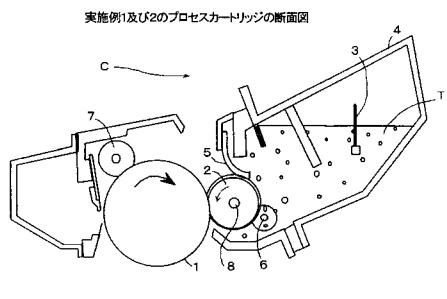
10

20

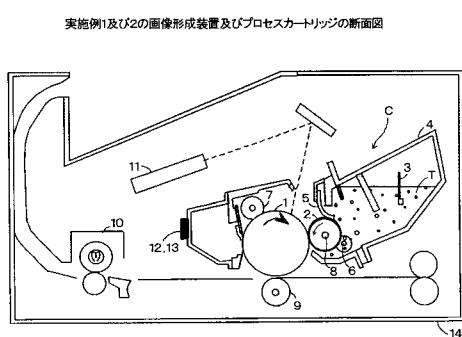
30

40

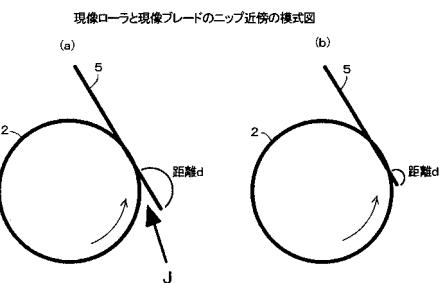
【図1】



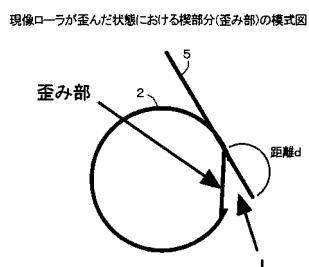
【図2】



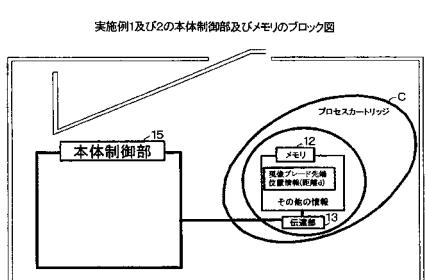
【図3】



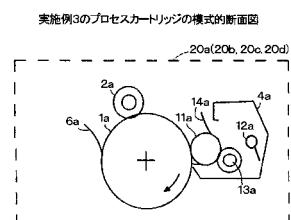
【図4】



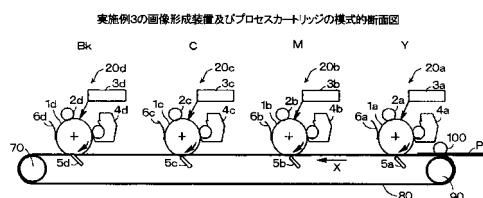
【図5】



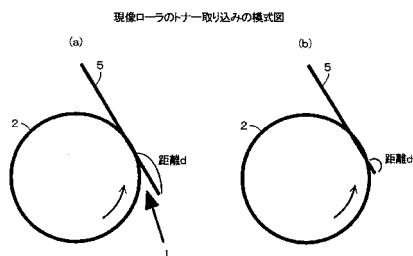
【図6】



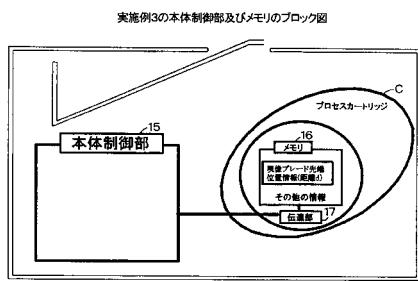
【図7】



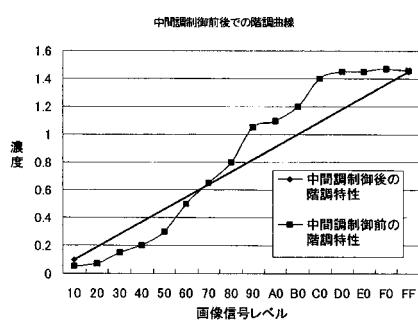
【図8】



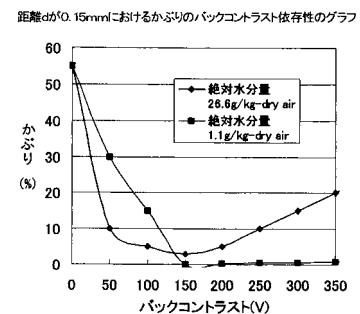
【図9】



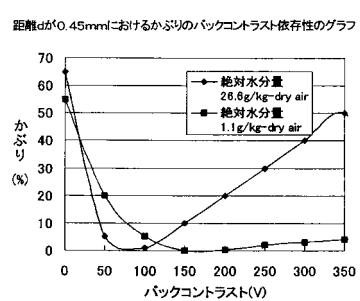
【図10】



【図11】



【図12】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2000-214737(JP,A)
特開2003-029583(JP,A)
特開2002-196620(JP,A)
特開平03-048876(JP,A)
特開平07-064391(JP,A)
特開平10-282786(JP,A)
特開2002-258551(JP,A)
特開平11-212343(JP,A)
特開平05-188770(JP,A)
特開平11-003022(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 03 G 15 / 00
G 03 G 15 / 02
G 03 G 15 / 08
G 03 G 21 / 00
G 03 G 21 / 14