

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3710332号
(P3710332)

(45) 発行日 平成17年10月26日(2005.10.26)

(24) 登録日 平成17年8月19日(2005.8.19)

(51) Int.C1.⁷

F 1

G03G 15/02

G03G 15/02 102

G03G 15/08

G03G 15/08 507B

G03G 21/14

G03G 15/08 507E

G03G 21/00 372

請求項の数 9 (全 26 頁)

(21) 出願番号

特願平11-215078

(22) 出願日

平成11年7月29日(1999.7.29)

(65) 公開番号

特開2001-42606(P2001-42606A)

(43) 公開日

平成13年2月16日(2001.2.16)

審査請求日

平成16年5月11日(2004.5.11)

(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 100086818

弁理士 高梨 幸雄

(72) 発明者 鈴木 啓之

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 小宮山 文男

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】

磁性粒子を用いた接触帯電部材によって像担持体に帯電を施し、該像担持体の帯電面に静電潜像を形成し、該静電潜像をトナー像として現像し、該トナー像を転写材に転写し、像担持体は繰り返して作像に使用する画像形成装置において、トナーの消費量に対応して、磁性粒子が補給されることを特徴とする画像形成装置。

【請求項2】

トナーの消費量に対応した磁性粒子の補給は、トナー消費量を検知する検知手段の信号に基づくものであることを特徴とする請求項1に記載の画像形成装置。

【請求項3】

トナーの消費量に対応した磁性粒子の補給は、トナー容器内のトナー残量検知手段によるトナー補給タイミングにおいて行われることを特徴とする請求項1に記載の画像形成装置。

【請求項4】

磁性粒子を補給する際は接触帯電部材の使用された磁性粒子の少なくとも一部は剥ぎ取られることを特徴とする請求項1ないし3の何れかに記載の画像形成装置。

【請求項5】

像担持体に形成された静電潜像をトナー像として現像する現像手段がトナー像を転写材に転写した後に像担持体に残留した残トナー粒子を回収するクリーニング手段も兼ねることを特徴とする請求項1ないし4の何れかに記載の画像形成装置。

【請求項 6】

接触帶電部材に印加されるバイアスは、直流バイアスに交番電圧が重畠されたものであることを特徴とする請求項 1 ないし 5 の何れかに記載の画像形成装置。

【請求項 7】

像担持体が表面に $10^9 \sim 10^{14} \text{ cm}^{-2}$ の材質からなる層を有することを特徴とする請求項 1 ないし 6 の何れかに記載の画像形成装置。

【請求項 8】

像担持体は、有機感光体表面に $10^9 \sim 10^{14} \text{ cm}^{-2}$ の材質からなる表面層を有することを特徴とする請求項 1 ないし 6 の何れかに記載の画像形成装置。

【請求項 9】

像担持体はアモルファスシリコンの材質からなることを特徴とする請求項 1 ないし 6 の何れかに記載の画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、転写方式の電子写真装置や静電記録装置などのように、電子写真感光体・静電記録誘電体等の像担持体を所定の極性・電位に一様に帯電し、該像担持体の帯電面に静電潜像を形成し、該静電潜像をトナー像として現像し、該トナー像を転写材に転写し、像担持体は繰り返して作像に使用する画像形成装置に関する。

【0002】

より詳しくは、像担持体を帯電処理する帯電手段として、磁性粒子を用いた接触帶電部材によって像担持体を帯電処理する磁気ブラシ帶電器（磁気ブラシ帶電装置）を用いた画像形成装置に関する。

【0003】

【従来の技術】

図 15 は画像形成装置の従来例としての転写式電子写真装置（複写機・プリンター・ファクシミリ等）の一例の概略構成図である。

【0004】

111 は第 1 の像担持体としての回転ドラム型の電子写真感光体（以下、感光ドラムと記す）であり、矢印の時計方向に所定の周速度をもって回転駆動される。

【0005】

感光ドラム 111 はその回転過程において帯電手段 112 による所定の極性・電位の一様な帯電処理を受ける。帯電手段 112 は本例では接触帶電部材である帯電ローラである。次いで不図示の像露光手段（原稿画像の投影露光手段、レーザー走査露光手段等）による像露光 L を受ける。これにより、感光ドラム 111 の一様帯電面が露光像パターンに対応して選択的に除電（あるいは電位減衰）されて、感光ドラム 111 面に静電潜像が形成される。

【0006】

そしてその静電潜像が現像手段 113 によりトナー像として現像される。

【0007】

一方、不図示の給紙機構部から第 2 の像担持体としての転写材（転写紙）P が感光ドラム 111 と転写手段 114 との間の転写部に所定の制御タイミングで給紙されて、感光ドラム 111 面側のトナー像がこの給紙転写材 P の面に順次に転写されていく。転写手段 114 は本例では転写ローラである。

【0008】

次いで転写材 P は回転感光体ドラム 111 面から分離され、不図示の定着手段に導入されてトナー像の定着処理を受けて画像形成物（コピー、プリント）として出力される。

【0009】

転写材 P に対するトナー像転写後の感光ドラム 111 面はクリーニング装置（クリーナー）115 によって転写残りトナーの除去を受けて清掃され、繰り返して作像に供される。

10

20

30

40

50

【0010】

1) 接触帯電器

上記のような画像形成装置において、感光ドラム111、帯電・露光・現像・転写・クリーニング・定着等の画像形成プロセスの各手段・機器112～115としては種々の方式・構成のものがある。

【0011】

例えば、感光体ドラム111面を所定の極性・電位に一様に帯電処理する帯電手段112としては、従来一般にコロナ帯電器が使用されてきた。これは、コロナ帯電器を感光ドラムに非接触対向配設し、高圧を印加したコロナ帯電器から発生するコロナシャワーに感光ドラム表面をさらすことで回転感光ドラム表面を所定の極性・電位に帯電させるものである。

10

【0012】

近年は、コロナ帯電器よりも低オゾン・低電力等の利点を有することから接触帯電器が実用化されてきている。

【0013】

接触帯電器は、抵抗値調整した導電性部材を接触帯電部材として被帯電体に接触させて配設し、該接触帯電部材に所定の電圧（帯電バイアス）を印加することで、被帯電体表面を所定の極性・電位に帯電させるものである。

【0014】

接触帯電部材としては、導電性ゴムをロール状にしたローラタイプ（帯電ローラ、導電ゴムローラ）、導電性ゴムをブレード状にしたブレードタイプ（帯電ブレード）、磁性粒子を用いた磁気ブラシタイプ、導電性の纖維をブラシ状に形成したファーブラシタイプ等の各種形態のものが好ましく用いられている。

20

【0015】

磁気ブラシ帯電器は、導電性の磁性粒子を直接にマグネットに、あるいは、マグネットを内包するスリーブ上に磁気ブラシとして磁気的に拘束保持させたものであり、その磁性粒子の磁気ブラシ部を停止あるいは回転させながら被帯電体面に接触させ、これに電圧を印加することによって、被帯電体面を接触帯電させるものであり、帯電・接触の安定性という点から好ましく用いられている。

【0016】

30

接触帯電部材に印加する帯電バイアスを、直流電圧のみとするDCバイアス印加方式と、直流バイアス成分と交番バイアス成分を有する振動電圧とするACバイアス印加方式がある。

【0017】

2) 注入帯電

接触帯電には、特公平3-52058号公報等に開示のように放電現象による帯電が支配的である系と、特開平6-3921号公報等に開示のように被帯電体面に対する電荷の直接注入（充電）による帯電が支配的である系（電荷注入帯電方式）がある。

【0018】

40

電荷注入帯電方式は、前記のような接触帯電部材を用い、被帯電体として電荷注入帯電性のもの、像担持体の場合は通常の有機感光体上に導電性微粒子を分散させた表層を有するものや、アモルファスシリコン感光体などを用いることで、接触帯電部材に印加したバイアスのうちの直流成分とほぼ同等の帯電電位を被帯電体表面に得ることが可能である。

【0019】

この電荷注入帯電方式は、被帯電体への帯電がコロナ帯電器を用いて行われるような放電現象を利用しないので、帯電に必要とされる印加帯電バイアスは所望する被帯電体表面電位分のみであり、オゾンの発生もない完全なオゾンレス、かつ低電力消費型帯電が可能となり、注目されてきている。

【0020】

【発明が解決しようとする課題】

50

磁気ブラシ接触帯電方式・転写方式の画像形成装置において、画像形成を繰り返すと接触帯電部材である磁気ブラシの磁性粒子の汚染が生じ、帯電性の低下が見られるようになる。

【0021】

磁気ブラシの磁性粒子の汚れの要因は、通常トナー粒子の電気抵抗は比較的高いものが用いられているために磁性粒子に対してトナー粒子の樹脂成分が融着したり、トナー粒子に外添された外添剤が付着することにより発生する。この現象により磁性粒子の抵抗が上昇してしまい、被帯電体である像担持体を所望の電位にまで帯電できなくなったり、帯電ムラが生じたりしてしまい、画像不良が発生してしまう。

【0022】

そこで本発明は特に磁気ブラシ接触帯電方式・転写方式の画像形成装置について、接触帯電部材である磁気ブラシの磁性粒子の汚染による帯電性能の低下を長期にわたって防ぎ、常に良好な画像を維持することを目的とする。

【0023】

【課題を解決するための手段】

本発明は下記の構成を特徴とする画像形成装置である。

【0024】

(1) 磁性粒子を用いた接触帯電部材によって像担持体に帯電を施し、該像担持体の帯電面に静電潜像を形成し、該静電潜像をトナー像として現像し、該トナー像を転写材に転写し、像担持体は繰り返して作像に使用する画像形成装置において、トナーの消費量に対応して、磁性粒子が補給されることを特徴とする画像形成装置。

【0025】

(2) トナーの消費量に対応した磁性粒子の補給は、トナー消費量を検知する検知手段の信号に基づくものであることを特徴とする(1)に記載の画像形成装置。

【0026】

(3) トナーの消費量に対応した磁性粒子の補給は、トナー容器内のトナー残量検知手段によるトナー補給タイミングにおいて行われることを特徴とする(1)に記載の画像形成装置。

【0027】

(4) 磁性粒子を補給する際は接触帯電部材の使用された磁性粒子の少なくとも一部は剥ぎ取られることを特徴とする(1)ないし(3)の何れかに記載の画像形成装置。

【0028】

(5) 像担持体に形成された静電潜像をトナー像として現像する現像手段がトナー像を転写材に転写した後に像担持体に残留した残トナー粒子を回収するクリーニング手段も兼ねることを特徴とする(1)ないし(4)の何れかに記載の画像形成装置。

【0029】

(6) 接触帯電部材に印加されるバイアスは、直流バイアスに交番電圧が重畠されたものであることを特徴とする(1)ないし(5)の何れかに記載の画像形成装置。

【0030】

(7) 像担持体が表面に $10^9 \sim 10^{14}$ cmの材質からなる層を有することを特徴とする(1)ないし(6)の何れかに記載の画像形成装置。

【0031】

(8) 像担持体は、有機感光体表面に $10^9 \sim 10^{14}$ cmの材質からなる表面層を有することを特徴とする(1)ないし(6)の何れかに記載の画像形成装置。

【0032】

(9) 像担持体はアモルファスシリコンの材質からなることを特徴とする(1)ないし(6)の何れかに記載の画像形成装置。

【0033】

作 用

即ち、磁気ブラシ接触帯電方式・転写方式の画像形成装置において、接触帯電部材である

磁気ブラシの磁性粒子の汚染度合いが何に依存するかを調べたところ、汚染度合いは耐久の枚数よりもトナーの消費量（使用量）によるものが大きいことがわかつた。例えば、同じ10000枚の出力によっても画像比率が高い場合と低い場合では大きく汚染状態が違い、画像比率が高い場合には汚染度合いが激しいことが分かった。

【0034】

そこで本発明においては、画像形成過程におけるトナーの消費量に対応して接触帯電部材である磁気ブラシに新しい磁性粒子を補給することにより磁気ブラシをリフレッシュして、磁気ブラシの磁性粒子の汚染による帯電性能の低下を長期にわたって防ぎ、常に良好な画像を維持することを可能とした。

【0035】

10

【発明の実施の形態】

実施例1（図1～図7）

図1は本発明に従う画像形成装置例の概略構成図である。

【0036】

本例の画像形成装置は、転写式電子写真プロセス利用、磁気ブラシ接触帯電方式、LED露光方式、反転現像方式のプリンターである。

【0037】

図1において、Aはプリンター部、Bはその上に搭載設置したイメージリーダー部（画像読み取り装置）である。

【0038】

20

（1）イメージリーダー部B

イメージリーダー部Bにおいて、10は固定の原稿台（ガラス等の透明板）であり、この原稿台の上面に原稿Gを複写すべき面を下側にして載置しその上に不図示の原稿圧着板を被せてセットする。

【0039】

9は原稿照射用ランプ9a・短焦点レンズアレイ9b・CCDセンサー9c等を配設した画像読み取りユニットである。このユニット9は、コピー開始信号が入力されると、原稿台10の下側において該原稿台の左辺側のホームポジションから右辺側に原稿台下面に沿って往動駆動され、所定の往動終点に達すると復動駆動されて始めのホームポジションに戻される。

30

【0040】

該ユニット9の往動駆動過程において、原稿台10上の載置セット原稿Gの下向き画像面がユニット9の原稿照射用ランプ9aにより左辺側から右辺側にかけて順次に照明走査され、その照明走査光の原稿面反射光が短焦点レンズアレイ9bによってCCDセンサー9cに結像入射する。

【0041】

CCDセンサー9cは受光部、転送部、出力部より構成されている。CCD受光部において光信号が電荷信号に変えられ、転送部でクロックパルスに同期して順次出力部へ転送され、出力部において電荷信号を電圧信号に変換し、增幅、低インピーダンス化して出力する。このようにして得られたアナログ信号は周知の画像処理がなされてデジタル信号に変換されプリンター部Aに送られる。

40

【0042】

即ち、イメージリーダー部Bにより原稿Gの画像情報が時系列電気デジタル画素信号（画像信号）として光電読み取りされる。

【0043】

（2）プリンター部A

1は第1の像担持体としての回転ドラム型の電子写真感光体（感光ドラム）である。この感光ドラム1は中心支軸を中心に所定の周速度をもって矢示の時計方向aに回転駆動される。本例の感光ドラム1は直径略30mmの電荷注入帯電性・負帯電性の有機感光体であり、周速度100mm/secで回転駆動される。この感光ドラム1の層構成については

50

後述する。

【0044】

a. 帯電：感光ドラム1はその回転過程において帯電手段（帯電装置）としての磁気ブラシ帯電器2によりその外周面が略-650Vに一様に一次帯電処理される。磁気ブラシ帯電器2の構成については後述する。

【0045】

b. 露光：そして該回転感光ドラム1の一様帯電面に対して潜像形成手段（露光手段、露光装置）としてのLED露光器3により画像情報の走査露光がなされて、回転感光ドラム1面にはイメージリーダー部Bにより光電読み取りされた原稿Gの画像情報に対応した静電潜像が順次に形成されていく。

10

【0046】

すなわち、LED露光器3は感光ドラム1の主走査方向に数多のLEDを配列した発光素子アレーであり、このLED露光器3の個々のLEDの発光がイメージリーダー部B側からプリンター部A側に送られた画像信号に対応して選択的にON・OFF制御され、また感光ドラム1が回転することによる副走査で、回転感光ドラム1面にはLEDの発光による露光部の電位が落ち（明部電位）、非露光部の電位（暗部電位）とのコントラストにより、露光パターンに対応した静電潜像が形成されていく。

【0047】

c. 現像：その回転感光ドラム1面の形成静電潜像が現像手段としての現像器4により順次にトナー像として本例の場合は反転現像されていく。この現像器4の構成については後述する。

20

【0048】

d. 転写：一方、給紙カセット5内に積載収納されている第2の像担持体としての転写材Pが給紙ローラ5aにより一枚宛繰り出されて給送され、レジストローラ5bにより所定の制御タイミングにて感光ドラム1と転写手段としての転写装置6との接触ニップ部である転写部Tに給紙され、転写材P面に感光ドラム1面側のトナー像が静電転写される。

【0049】

本例における転写装置6はベルト転写装置であり、無端状の転写ベルト6aを駆動ローラ6b及び従動ローラ6c間に懸架し、矢印の反時計方向に感光ドラム1の回転周速度と略同じ周速度で回動駆動させる。無端状転写ベルト6aの内側には転写帯電ブレード6dを備え、このブレード6dでベルト6aの上行側のベルト部分の略中間部を感光ドラム1面に接触させて転写部Tを形成させてある。

30

【0050】

転写材Pがベルト6aの上行側ベルト部分の上面に乗って転写部Tに搬送される。その搬送転写材Pの先端が転写部Tに進入する時点において転写帯電ブレード6dに不図示の転写バイアス印加電源から所定の転写バイアスが給電されることで転写材Pの裏側からトナーと逆極性の帯電がなされて感光ドラム1上のトナー像が順次に転写材Pの上面に転写されていく。

【0051】

e. 定着：転写ベルト6aは転写部Tから定着手段としての本例の場合は熱ローラタイプの定着器8への転写材Pの搬送手段を兼ねさせてあり、転写部Tを通過した転写材Pは回転感光ドラム1面から分離されて転写ベルト6で定着器8へ搬送・導入され、トナー像の熱定着を受けてコピーもしくはプリントとして排紙トレイ11に排出される。

40

【0052】

f. クリーニング：また転写材Pに対するトナー像転写後（転写材分離後）の回転感光ドラム1面はクリーナー（クリーニング装置）7によってドラム面に残留している転写残りトナー等の付着汚染物の除去を受けて清掃されて繰り返して画像形成に使用される。

【0053】

本例のクリーナー7はブレードタイプであり、クリーニングブレード72を感光ドラム1面に所定の押圧力で当接させてこのブレードのエッジ部で回転する感光ドラム1面を拭掃

50

することで感光ドラム 1 面から転写残りトナー等の付着汚染物を掻き取り除去する。感光ドラム 1 面から掻き取られた転写残りトナー等の付着汚染物はクリーニング容器 7 1 内に収容される。

【0054】

(3) 感光ドラム 1

第 1 の像担持体としての感光ドラム 1 としては、通常用いられている有機感光体等を用いることができるが、望ましくは、有機感光体上にその抵抗が $10^9 \sim 10^{14}$ • cm の材質を有する表面層を持つものや、アモルファスシリコン感光体など非晶質のシリコンを有する表面層からなるものを用いると、電荷注入帯電を実現でき、オゾン発生の防止、ならびに消費電力の低減に効果がある。また、帯電性についても向上させることが可能となる。

【0055】

本例における感光ドラム 1 は電荷注入帯電性・負帯電性の有機感光体であり、図 2 の層構成模型図のように、直径 30 mm のアルミニウム製のドラム基体（アルミ基体）1 a 上に下記の第 1 ~ 第 5 の 5 つの層 1 b ~ 1 f を下から順に設けてなるものである。

【0056】

第 1 層 1 b ; 下引き層であり、ドラム基体 1 a の欠陥等をならすために設けられている厚さ 20 μ m の導電層である。

【0057】

第 2 層 1 c ; 正電荷注入防止層であり、ドラム基体 1 a から注入された正電荷が感光体表面に帯電された負電荷を打ち消すのを防止する役割を果たし、アミラン樹脂とメトキシメチル化ナイロンによって 1×10^6 • cm 程度に抵抗調整された厚さ 1 μ m の中抵抗層である。

【0058】

第 3 層 1 d ; 電荷発生層であり、ジスアゾ系の顔料を樹脂に分散した厚さ約 0.3 μ m の層で露光を受けることによって正負の電荷対を発生する。

【0059】

第 4 層 1 e ; 電荷輸送層であり、ポリカーボネート樹脂にヒドラゾンを分散したものであり、P 型半導体である。従って感光体表面に帯電された負電荷はこの層を移動することができず電荷発生層で発生した正電荷のみを感光体表面に輸送することができる。

【0060】

第 5 層 1 f ; 電荷注入層であり、絶縁性樹脂のバインダーに導電性微粒子として SnO₂ 超微粒子 1 g を分散した材料の塗工層である。具体的には絶縁性樹脂に光透過性の導電フィラーであるアンチモンをドーピングして低抵抗化（導電化）した粒径 0.03 μ m の SnO₂ 粒子を樹脂に対して 70 重量パーセント分散した材料の塗工層である。このようにして調合した塗工液をディッピング塗工法、スプレー塗工法、ロール塗工法、ビーム塗工法等の適当な塗工法にて厚さ約 3 μ m に塗工して電荷注入層とした。

【0061】

(4) 磁気ブラシ帯電器 2

図 3 は磁気ブラシ帯電器 2 の部分拡大模型図であり、本例のものはスリーブ回転タイプのものである。

【0062】

2 1 は帯電器容器である。

【0063】

2 2 は磁気ブラシ担持部材としての外形 16 mm の非磁性のスリーブ（以下、帯電スリーブと記す）であり、一部を外部に露呈させて帯電器容器 2 1 内に回転可能に配設してある。

【0064】

2 3 は磁界発生手段としてのマグネットローラであり、上記の帯電スリーブ 2 2 内に挿入して非回転に固定して配設してあり、この固定のマグネットローラ 2 3 の外回りを帯電ス

10

20

30

40

50

リープ 22 が、100 mm/sec の回転速度で回転する感光ドラム 1 に対してカウンター方向である矢印の時計方向に 150 mm/sec の回転速度で回転駆動される。

【0065】

24 は帯電器容器 2a 内に収容させた帯電用磁性粒子（以下、帯電キャリアと記す）であり、その量は帯電スリープ 22 の周面に磁気ブラシとして担持させる量に適当に余裕量を加えた量である。より具体的には本例では帯電スリープ 22 の一周分の磁気ブラシの帯電キャリア量よりも多い、40 g の帯電キャリアを収容させてある。

【0066】

25 は帯電器容器 21 の開口部に設けた磁気ブラシ層厚規制部材（規制ブレード）であり、帯電スリープ 22 に対して所定の僅少な隙間を存して取り付けられている。この規制部材 25 は、帯電スリープ 22 上に該スリープ内のマグネットローラ 23 の磁界により磁気ブラシとして磁気拘束されて担持され、帯電スリープ 22 の回転に伴い回転搬送されて帯電器容器 21 内から持ち出される帯電キャリアの量（磁気ブラシの層厚）を所定に規制して適正量の帯電キャリアの磁気ブラシ 24a を形成する役目をする。

10

【0067】

26 は帯電スリープ 22 に磁気拘束されて担持されている帯電キャリアの磁気ブラシから帯電キャリアを少なくとも一部剥ぎ取る帯電キャリア剥ぎ取り部材である。

【0068】

本例のものは帯電器容器 21 内においてヒンジ部 26a を中心に揺動自在のブレード部材であり、このブレード部材 26 は例えば電磁ソレノイドやステッピングモータ等の不図示の駆動手段が不図示の制御回路で制御されることで、ブレード先端部が帯電スリープ 22 の磁気ブラシ層 24a に接触した剥ぎ取り位置と、磁気ブラシ 24a から非接触に逃げ離れた退避位置とに転換される。図 3 の (a) はこの帯電キャリア剥ぎ取り部材としてのブレード部材 26 が帯電スリープ 22 の磁気ブラシ 24a から非接触に逃げ離れた退避位置に転換されている状態時を示しており、常時はこの状態が保たれる。(b) はブレード部材 26 が磁気ブラシ 24a に接触した剥ぎ取り位置に転換されている状態時を示している。

20

【0069】

27 は帯電器容器 21 の上側に設けた帯電キャリア収容室であり、この収容室 27 内に適当量の補給入れ替え用としての帯電キャリア 24 を収容させてある。この帯電キャリア収容室 27 の底部と帯電器容器 21 の上側とはシャッタ機構部 28 (図 1) を介して連通させてある。シャッタ機構部 28 は不図示の制御回路により開閉制御される。常時は閉じ状態に保持されて帯電キャリア収容室 27 から帯電器容器 21 への帯電キャリアの流れ込みはない。制御回路によりシャッタ機構部 28 が所定に開き制御されると、帯電キャリア収容室 27 から帯電器容器 21 内の帯電スリープ 22 上に所定量の帯電キャリアが補給されるようになっている。

30

【0070】

上記の磁気ブラシ帯電器 2 の下側にクリーナー 7 を配設しており、本例においては磁気ブラシ帯電器 2 の帯電器容器 21 とクリーナー 7 のクリーニング容器 71 とを上下一連に構成して帯電器容器 21 とクリーニング容器 71 とを連通させた形態のものにしてある。ta はクリーニングブレード 72 により感光ドラム 1 面から搔き落とされてクリーニング容器 71 内に収容された転写残トナー等の感光ドラム面汚染物である。

40

【0071】

帯電スリープ 22 は感光ドラム 1 面に対して所定の僅少な隙間を存して対向させてあり、この対向隙間は磁気ブラシ 24a の層厚よりも小さくして磁気ブラシ 24a を感光ドラム 1 に接触させて感光ドラム面を磁気ブラシ 24a で摺擦するようにしてある。磁気ブラシ 24a と感光ドラム 1 の接触部には磁気ブラシ 24a の帯電キャリアの溜まり領域が形成される。この磁気ブラシ 24a と感光ドラム 1 との接触ニップ部が帯電部位（帯電部）N である。本例ではこの帯電部 N としての接触ニップ部の幅を 5 mm に設定した。

【0072】

50

そして、回転駆動させた帯電スリーブ 2 2 を介して磁気ブラシ 2 4 a に不図示の帯電バイアス印加電源から所定の帯電バイアスが印加され、回転する感光ドラム 1 面が帯電部 N において所定の極性・電位に接触帯電処理される。本例においては、帯電バイアスとして -650 V の直流電圧を帯電スリーブ 2 2 に印加して感光ドラム 1 面をほぼ -650 V に均一帯電させた。

【0073】

磁気ブラシ 2 4 a を構成させる帯電キャリア 2 4 としては、

平均粒径 : 10 ~ 100 μm

飽和磁化 : 20 ~ 250 emu/cm³、

抵抗 : 1×10^2 ~ 1×10^{10} $\cdot \text{cm}$

のものが使用できる。感光ドラム 1 にピンホールのような絶縁欠陥が存在することを考慮すると 1×10^6 $\cdot \text{cm}$ 以上のものを用いることが好ましい。

【0074】

帯電性能を良くするにはできるだけ抵抗の小さいものを用いる方が良いので、本例においては、

平均粒径 : 25 μm

飽和磁化 : 200 emu/cm³

抵抗 : 5×10^6 $\cdot \text{cm}$

の磁性粒子を用いた。また本例において用いた帯電キャリア 2 4 は、フェライト表面を酸化、還元処理して抵抗調整を行ったものを用いている。

【0075】

ここで、帯電用磁性粒子の抵抗値は、底面積が 228 mm² の金属セルにキャリアを 2 g 入れた後、6.6 K g/cm² で加重し、100 V の電圧を印加して測定している。

【0076】

(5) 現像器 4

一般的に静電潜像の現像方法は次のような 4 種類に大別される。

【0077】

a. 非磁性トナーについては、ブレード等でスリーブ上にコーティングし、磁性トナーは磁気力によってコーティングして搬送して感光ドラムに対して非接触状態で現像する方法 (1 成分非接触現像)。

【0078】

b. 上記のようにしてコーティングしたトナーを感光ドラムに対して接触状態で現像する方法 (1 成分接触現像)。

【0079】

c. トナー粒子に対して磁性のキャリアを混合したものを現像剤として用いて磁気力によって搬送して感光ドラムに対して接触状態で現像する方法 (2 成分接触現像)。

【0080】

d. 上記の 2 成分現像剤を非接触状態にして現像する方法 (2 成分非接触現像)。

【0081】

画像の高画質化や高安定性の面から c の 2 成分接触現像法が多く用いられている。

【0082】

本例における現像器 4 は 2 成分接触現像器 (2 成分磁気ブラシ現像器) である。図 4 の拡大模型図において、4 1 は現像容器、4 2 は矢示の時計方向に回転駆動される非磁性の現像スリーブ、4 3 はこの現像スリーブ 4 2 内に固定配置されたマグネットローラ、4 4 は現像容器 4 1 内に収容させた、トナー粒子 t と現像用磁性粒子 (以下、現像キャリアと記す) c との混合からなる 2 成分現像剤、4 5 ~ 4 6 は現像剤搅拌スクリュー、4 7 は現像剤 4 4 を現像スリーブ 4 2 の表面に薄層に形成するために配置された規制ブレード、4 8 は補充用トナーホッパー部であり、補充用トナー t を収容してある。

【0083】

現像スリーブ 4 2 は、少なくとも現像時においては、感光ドラム 1 に対し最近接領域が約

10

20

30

40

50

500 μm になるように配置され、該現像スリーブ 42 の面に形成された現像剤 44 の薄層 44a が感光ドラム 1 に対して接觸する状態で現像できるように設定されている。M は感光ドラム 1 に対する現像剤接觸領域（現像部）である。

【0084】

本例において用いた 2 成分現像剤 44 は、トナー粒子 t は平均粒径 6 μm のネガ帯電トナーに対して平均粒径 20 nm の酸化チタンを重量比 1.0%、平均粒径 20 nm のシリカを重量比 1.0%、外添したもの用い、現像キャリア c としては飽和磁化が 205 emu / cm³ の平均粒径 35 μm のものを用いた。

【0085】

そして上記のトナー t と現像キャリア c を重量比 8 : 9 2 で混合したものを現像剤 44 として用いた。 10

【0086】

このときの現像剤 44 中のトナー t は摩擦帯電量が約 -25×10^{-3} c / kg であった。ここで、トナーの摩擦帯電量（トリボ電荷量）の測定方法もしくは測定装置を図 5 で説明する。

【0087】

まず、摩擦帯電量を測定しようとするトナー粒子 t と現像キャリア c を重量比で 5 : 9 5 で混合した二成分剤を 50 ~ 100 ml 容量のポリエチレン製のビンに入れ、約 10 ~ 4 0 秒間手で振とうし、該二成分剤を約 0.5 ~ 1.5 g とり、これを底に 800 メッシュのスクリーン 103 のある金属製の測定容器 102 に入れて金属製の蓋 104 をする。 20

【0088】

この時の測定容器 102 全体の重量を量り W1 (kg) とする。

【0089】

次に、吸引機 101 (測定容器 102 と接する部分は少なくとも絶縁体) において、吸引口 107 から吸引し風量調節弁 106 を調節して真空計 105 の圧力を 250 mmAq とする。

【0090】

この状態で充分、好ましくは 2 分間吸引を行い樹脂を吸引除去する。この時の電位計 109 の電位を V (ボルト) とする。ここで 108 はコンデンサーであり、容量を C (F) とする。また吸引後の測定容器 102 全体の重量を量り W2 (kg) とする。 30

【0091】

このトナーの摩擦帯電量は下式のごとく計算される。

【0092】

樹脂の摩擦帯電量 (c / kg) = C × V × 10⁻³ / (W1 - W2)

次に、上記の現像器 4 を用いて 2 成分磁気ブラシ法により感光ドラム 1 上の静電潜像を顕像化する現像工程と現像剤の循環系について説明する。

【0093】

図 4 において、現像スリーブ 42 は現像部 M において感光ドラム 1 の回転方向に対してカウンター方向である矢示の時計方向に所定の周速度で回転駆動される。その回転に伴い、マグネットローラ 43 の N2 極で現像容器 41 内の現像剤 44 が現像スリーブ 42 面に汲み上げられて搬送され、その搬送される過程において、現像スリーブ 42 に対して垂直に配置された規制ブレード 47 によって層厚が規制され、現像スリーブ 42 上に現像剤 44 の薄層 44a が形成される。S1 極は搬送極である。薄層として形成された現像剤 44a が現像部 M に対応の現像極である N1 極に搬送されてくると磁気力によって穂立ちが形成される。この穂状に形成された現像剤中のトナー t によって回転感光ドラム 1 面の静電潜像が現像部 M においてトナー像として現像される。本例においては静電潜像は反転現像される。

【0094】

現像部 M を通過した現像スリーブ 42 上の現像剤薄層 44a は引き続く現像スリーブ 42 の回転に伴い現像容器 41 内に戻し搬送される。S2 極は搬送極である。現像容器 41 内 50

に戻し搬送された現像剤薄層 4 4 a は同極性で隣合った N 3 極・N 2 極の反発磁界によつて現像スリープ 4 2 上から離脱して現像容器 4 1 内の現像剤の溜りに戻される。

【 0 0 9 5 】

現像スリープ 4 2 には不図示の現像バイアス印加電源から直流電圧及び交流電圧が印加される。本例では、

直流電圧 ; - 4 8 0 V

交流電圧 ; V p p = 1 5 0 0 V , V f = 3 0 0 0 H z

が印加されている。

【 0 0 9 6 】

一般に 2 成分現像法においては交流電圧を印加すると現像効率が増し、画像は高品位になるが、逆にかぶりが発生しやすくなるという危険も生じる。このため、通常、現像器 4 に印加する直流電圧と感光ドラム 1 の表面電位間に電位差を設けることによって、かぶりを防止することを実現している。より具体的には、感光ドラム 1 の露光部の電位と非露光部の電位との間の電位のバイアス電圧を印加する。

10

【 0 0 9 7 】

このかぶり防止のための電位差をかぶり取り電位 (V back) と呼ぶが、この電位差によつて回転感光ドラム 1 面の現像時に感光ドラム 1 面の非画像領域 (非露光部) にトナーが付着するのを防止するとともに、クリーナーレスシステムの装置においては感光ドラム 1 面の転写残りトナーの回収も行なっている (現像同時クリーニング) 。

【 0 0 9 8 】

現像容器 4 1 内の現像剤 4 4 のトナー濃度を検知する不図示のセンサによりトナー濃度が監視されており、現像剤 4 4 内のトナー t が潜像の現像に消費されていくことでトナー濃度が所定の濃度レベルよりも低下すると、補充用トナーホッパー部 4 8 のトナー供給口一ラ 4 8 a が駆動制御されて補充用トナーホッパー部 4 8 内のトナー t が現像容器 4 1 内に補充される。現像容器 4 1 内に補充されたトナー t は現像剤 4 4 中に攪拌部材 4 5 ・ 4 6 で均一に攪拌混入される。このトナー補充動作により現像容器 4 1 内の現像剤 4 4 のトナー濃度が常に所定のレベル範囲に維持管理される。

20

【 0 0 9 9 】

本実施例では 2 成分現像を採用したため現像剤 4 4 のインダクタンスを検知してトナー t と現像キャリア c の混合比率をモニターし一定に保つようにトナーの補給をする。

30

【 0 1 0 0 】

(6) 帯電キャリア補給入れ替え制御

上記例のプリンターのように、トナー像転写後 (転写材分離後) の回転感光ドラム 1 面に残留の転写残りトナー等の汚染物を除去するクリーナー 7 を備えた画像形成装置であつても、現像剤の微粉や外添剤等の微粒径の粉体は転写材に転写されにくくて感光ドラム 1 面に残留しやすく、またクリーニング手段もすり抜けやすい。

【 0 1 0 1 】

そのため、そのすり抜けた粒子やトナー粒子が引き続く感光ドラム 1 の回転に伴い帯電部 N に持ち運ばれて磁気ブラシ帶電器 2 の接触帯電部材である磁気ブラシ 2 4 a との摺擦によって磁気ブラシ 2 4 a 中に混入する。

40

【 0 1 0 2 】

磁気ブラシ 2 4 a 中に混入したトナーは磁気ブラシ 2 4 a の帯電キャリアとの摩擦帯電によって正規の帯電極性 (本実施例においてはネガ極性) に揃えられ、磁気ブラシ 2 4 a から感光ドラム 1 上に再び吐き出される (印加バイアスよりも帯電電位の方が若干低くなるため) 。このようにして磁気ブラシ 2 4 a から感光ドラム 1 上に吐き出されたトナーは現像部 M に至り現像行程時にかぶり取り電位 (V back) によって現像器 4 に現像同時回収され再利用される。

【 0 1 0 3 】

以上のような行程で画像出力を行うと、磁気ブラシ帶電器 2 の接触帯電部材である磁気ブラシ 2 4 a にクリーナー 7 をすり抜けたトナーを一時的に回収し、再び感光ドラム 1 に戻

50

すため、長期の耐久を行ううちには、磁気ブラシ 24a の帯電キャリアとトナー や外添剤との摺擦によって、磁気ブラシ 24a の帯電キャリアにトナーの融着や外添剤の付着等が発生し(耐久による帯電キャリアの汚染)、帯電キャリアの抵抗をアップさせて、帯電性能の低下による画像不良が発生する。

【0104】

ここで、図6は、磁気ブラシ帯電器2の10万枚の耐久に伴う帯電性能V(飽和電位と1周目で帯電できる電位の差)の変動を示したものである。帯電性能Vは小さければ小さいほど帯電性が良いことを示しており、1周目で所望の帯電電位に近い値まで帯電できれば、前周の履歴を残すことなく均一な帯電が行えていることになる。

【0105】

図6において(a)はトナーの消費量が1枚あたり0.02gの場合、(b)はトナーの消費量が1枚あたり0.10gの場合であり、画像比率を変えて帯電性能の変動を調べている。

【0106】

図6の(a)と(b)の対比からもわかるように、帯電性能の低下は、枚数依存だけではなく、トナーの消費量が多いほど早く低下している。

【0107】

このことから、帯電性を維持するために磁気ブラシ帯電器2の接触帯電部材としての磁気ブラシ24aの帯電キャリアの抵抗アップ防止を行うには、耐久枚数に応じた対策だけではなく、トナーの消費量に応じた対策が必要であることがわかる。

【0108】

そこで本実施例においては、前記したように、磁気ブラシ帯電器2の帯電器容器21の上側に帯電キャリア収容室27(図1)を設け、この収容室27内に適定量の補給入れ替え用としての帯電キャリア24を収容させた。この帯電キャリア収容室27の底部と帯電器容器21の上側とはシャッタ機構部28を介して連通させ、シャッタ機構部28の開き制御により帯電キャリア収容室27から帯電器容器21内の帯電スリーブ22上に所定量の帯電キャリアが補給されるようにした。また帯電スリーブ22に磁気拘束されて担持されている帯電キャリアの磁気ブラシ24aから適定量の帯電キャリアを剥ぎ取る帯電キャリア剥ぎ取り部材としてのブレード部材26を配設した。

【0109】

そして、プリンターのトナーの使用量に対応して、

1. シャッタ機構部28を開かせて図3の(b)のように帯電キャリア収容室27から帯電器容器21内の帯電スリーブ22上に所定量の帯電キャリア24の補給を行なわせた。シャッタ機構部28は所定量の帯電キャリア24を帯電器容器21内に補給した後は閉じ状態に再転換させた。

【0110】

具体的にはトナー消費量が100g時毎に帯電キャリアを1g補給するように設定した。

【0111】

2. またこの帯電キャリア収容室27から帯電器容器21内への帯電キャリアの補給に際してはブレード部材26を図3の(b)のように磁気ブラシ24aに接触した剥ぎ取り位置に転換させて磁気ブラシ24aの帯電キャリアを上記の補給量にほぼ見合う量分剥ぎ取らせた。磁気ブラシ24aから剥ぎ取られた帯電キャリアは本例ではクリーナー7のクリーニング容器71内に落下して収容される。ブレード部材26は磁気ブラシ24aから所定量の帯電キャリアを剥ぎ取った後は帯電スリーブ22の磁気ブラシ層24aから非接触に逃げ離れた退避位置に再転換させた。

【0112】

上記1の帯電器容器21内への帯電キャリア24の補給動作と、2の磁気ブラシ24aからの帯電キャリアの剥ぎ取り動作により、帯電スリーブ22上に形成担持される磁気ブラシ24aの帯電キャリアの一部入れ替えがなされて磁気ブラシ24aがリフレッシュされ、帯電性能の低下が改善される。

10

20

30

40

50

【0113】

上記の帯電キャリアの補給入れ替え制御動作 1 · 2 は、プリンターの繰り返しの画像形成の実行に伴うトナーの消費量が不図示の制御回路で演算検知され、そのトナー消費量情報に基づいて制御回路がシャッタ機構の開閉制御とブレード部材 26 の揺動制御を行うことで実行される。

【0114】

ここで、トナー消費量の管理は、現像器 4 の現像容器 41 へのトナーホッパー 48 からのトナー補給量を制御回路において記録（メモリ）することにより行うことができる。

【0115】

現像器 4 の現像容器 41 へのトナーの補給については、例えば本実施例のように 2 成分現像の場合には現像剤 44 のトナー t と現像キャリア c の混合比率を一定にするように、光学検知方法やインダクタンス検知方法により直接混合比率を測定する方法や、画像データからトナー消費量を計算して補給する方法や、感光ドラムや転写ベルト等にパッチを現像し、その濃度を光学検知するなどの方法により少量ずつトナー補給する方法がある。また、1 成分現像の場合には前述の画像データからトナー消費量を計算する方法がある。

10

【0116】

また、磁気ブラシ帯電器 2 の磁気ブラシ 24a の汚染する速度がある程度遅い場合には、必ずしもトナーの補給量を管理しなくても、例えば 2 成分現像の場合はトナーホッパー 48、1 成分現像の場合は現像容器内のトナーがなくなり残量検知信号が働いたときに、上記の帯電キャリアの補給入れ替え制御動作 1 · 2 を行なわせるようにしても良い。

20

【0117】

本実施例では、2 成分現像を採用したため上記の中から現像剤のインダクタンスを検知して、トナーと現像キャリアの混合比率をモニターし一定に保つようにトナーの補給を施し、その際のトナー補給量を記録し管理する方法を採った。

【0118】

上記のようにトナーの消費量に合わせて、磁気ブラシ帯電器 2 の帯電キャリアを少量ずつ補給入れ替えしていくことによって、接触帯電部材としての磁気ブラシ 24a の耐久に伴う汚染の進行に起因する帯電性能の低下が著しく改善された。

【0119】

30

ここで、図 7 は図 6 と同様に磁気ブラシ帯電器 2 の 10 万枚の耐久に伴う帯電性能 V の変動を示したものであり、

(a) はトナーの消費量が 1 枚あたり 0.02g の場合で、帯電キャリアの補給入れ替えを全くしない場合（図 6 の (a) と同じ）

(b) はトナーの消費量が 1 枚あたり 0.02g の場合で、5000 枚ごとに 1g の帯電キャリアの補給入れ替えを行った場合

(c) はトナーの消費量が 1 枚あたり 0.10g の場合で、帯電キャリアの補給入れ替えを全くしない場合（図 6 の (b) と同じ）

(d) はトナーの消費量が 1 枚あたり 0.10g の場合で、5000 枚ごとに 1g の帯電キャリアの補給入れ替えを行った場合

40

(e) はトナーの消費量が 1 枚あたり 0.10g の場合で、1000 枚ごとに 1g の帯電キャリアの補給入れ替えを行った場合である。

【0120】

図 7 の結果から、(a) · (c) に比べて (b) · (e) は、10 万枚時点でもほとんど帯電性能が変動していない。

【0121】

また、(d) は帯電キャリアの補給入れ替えは行っているがトナーの消費量に対して補給入れ替えのタイミングが遅いため、徐々に帯電能が低下してしまっていることかわかる。

【0122】

また、(a) ~ (e) は同じ画像チャートで耐久を行ったが、画像比率の違う様々なチ

50

ヤートを用い耐久を行い、トナーの補給量が100gに達した時に帯電カリアを1g補給するようなシーケンスで行った場合においても、(b)や(e)のように常に良好な帯電性を維持することができた。

このように、画像出力枚数ではなく、トナーの消費量に対応して磁気ブラシ帯電器の帯電キャリアの補給入れ替えを行うことにより、接触帯電部材である磁気ブラシの帯電キャリア表面に対するトナー樹脂の融着や外添剤の付着による抵抗値アップを防止し抵抗値を一定に保つことにより磁気ブラシ帯電器の帯電性能を維持することができた。

【0123】

実施例2 (図8・図9)

本実施例は上述の実施例1のプリンターにおいてクリーナー7を除去してクリーナーレスシステムのプリンターにした。図8はこのクリーナーレスシステムのプリンターの概略構成模型図である。クリーナー7が無い以外の装置構成は実施例1のプリンターと同様であるので再度の説明は省略する。

【0124】

本実施例において用いたクリーナーレスシステムについて簡単に説明すると、トナー像転写の際に転写材Pに行かずには感光ドラム1上に残ってしまった転写残トナーは、磁気ブラシ帯電器2の接触帯電部材である磁気ブラシ24aによって回収され、磁気ブラシ24a中の帯電キャリアとの摩擦帯電及び印加バイアスの影響によって-極性に帯電され、感光ドラム1上に吐き出される。吐き出された-極性のトナーは現像器4に現像同時回収され再利用される。

【0125】

この現像同時回収は現像時のかぶりとり電位V_{back}を利用している。通常現像工程においては、現像器4に印加する直流電圧と感光ドラム1の表面電位間に電位差を設けることによって、かぶりを防止することを実現している。このかぶり防止のための電位差をかぶり取り電位V_{back}と呼ぶが、この電位差によって現像時に感光ドラム面の非画像領域にトナーが付くのを防止するのとともに、クリーナーレス装置においては転写残リトナーの回収も行なっている。

【0126】

このクリーナーレスシステムにおいて感光ドラムの帯電手段は必ずしも磁気ブラシ帯電器に限られるものではないが、例えば導電性ローラを用いた帯電器の場合には比表面積が少ないため表面にトナーが付着するとその部分は帯電不良となってしまい、またコロナ帯電器を用いた場合にはトナーがあっても帯電は行えるが、放電性生物等が付着しやすい点や転写効率が低下した場合など、転写残トナーのパターンで残るため、像露光が遮られたり、現像部での回収不良が発生したりする。

【0127】

これに対して、磁気ブラシ帯電器2を用いた場合には比表面積が大きいため、トナーが多少混入しても帯電性は大きくは低下しない(融着の場合は低下する)ことに加えて、転写残トナーを一度回収し吐き出すため、転写残トナーの残り方が非パターン化されるため転写効率が低下した場合も像露光の遮光や現像での回収不良が発生しにくい。

【0128】

このようなクリーナーレス装置を用いた場合には、磁気ブラシ24aの帯電キャリアの抵抗値の上昇が、クリーナーがある装置に場合に比べて顕著となり、本発明の効果は特に大きい。

【0129】

本実施例においては磁気ブラシ帯電器2についての前述の帯電キャリア補給入れ替え制御1・2を、トナー消費量が100g時に帯電キャリアが2g補給されるように設定した。ブレード部材26により磁気ブラシ24aから適量剥ぎ取られた帯電キャリアは帯電器容器21内の底部に落下して収容される。

【0130】

このようにトナーの補給に合わせて、磁気ブラシ帯電器2の帯電キャリアを少量ずつ補

10

20

30

40

50

給入れ替えしていくことによって、本実施例のようにクリーナーレス装置の場合においても磁気ブラシ帶電器 2 の耐久に伴う帶電性能の低下が著しく改善された。

【0131】

ここで、図 9 は磁気ブラシ帶電器 2 の 10 万枚の耐久に伴う帶電性能 V の変動を示したものであり、

(a) はトナーの消費量が 1 枚あたり 0.02 g の場合で、帶電キャリアの補給入れ替えを全くしない場合

(b) はトナーの消費量が 1 枚あたり 0.02 g の場合で、5000 枚ごとに 2 g の帶電キャリアの補給入れ替えを行った場合

(c) はトナーの消費量が 1 枚あたり 0.10 g の場合で、帶電キャリアの補給入れ替えを全くしない場合 10

(d) はトナーの消費量が 1 枚あたり 0.10 g の場合で、5000 枚ごとに 2 g の帶電キャリアの補給入れ替えを行った場合

(e) はトナーの消費量が 1 枚あたり 0.10 g の場合で、10000 枚ごとに 2 g の帶電キャリアの補給入れ替えを行った場合である。

【0132】

図 9 の結果から、(a)・(c) に比べて (b)・(e) は、10 万枚時点でもほとんど帶電性能が変動していない。また、(d) は帶電キャリアの補給入れ替えは行っているが、トナーの消費量に対して帶電キャリアの補給入れ替えのタイミングが遅いため、徐々に帶電能が低下してしまっていることかわかる。

20

【0133】

また、(a)～(e) は同じ画像チャートで耐久を行ったが、画像比率の違う様々なチャートを用い耐久を行い、トナーの補給量が 100 g に達した時に帶電キャリアを 2 g 補給するようなシーケンスで行った場合においても、(b) や (e) のように常に良好な帶電性を維持することができた。

【0134】

このように、トナーの消費量に合わせて、帶電キャリアの補給入れ替えを行うことにより、クリーニング手段を具備しないクリーナーレス装置においても、帶電キャリア表面に対するトナー樹脂の融着や外添剤の付着による抵抗値アップを防止し抵抗値を一定に保つことにより磁気ブラシ帶電器の帶電性能を維持することが可能となった。

30

【0135】

実施例 3 (図 10・図 11)

実施例 1 や同 2 においては、感光ドラム 1 として有機感光体上にその抵抗が $10^9 \sim 10^{14}$ $\Omega \cdot \text{cm}$ の材質を有する表面層を持つものを用いたが、本実施例においては感光ドラム 1 としてアモルファスシリコン感光体を使用した。

【0136】

その他のプリンター構成は実施例 1 や同 2 のプリンターと同様であるので再度の説明を省略する。

【0137】

アモルファスシリコン感光体は上記の有機感光体と同様に注入帶電が可能な感光体であるが、誘電率が有機感光体が 3～4 程度であるのに対して、アモルファスシリコン感光体は 1.1～1.2 程度と大きいため、帶電時に必要なドラム電流が大きくなる。

40

【0138】

このため、耐久初期は有機感光体とほぼ同等の帶電性能が得られているが、接触帶電部材としての磁気ブラシ 2 4 a の帶電キャリアの抵抗がアップすると帶電性能が急激に低下する。

【0139】

そこで、感光ドラム 1 としてアモルファスシリコン感光体を用いたプリンターについて、それが実施例 1 のようにクリーナー 7 を有するプリンターの場合には磁気ブラシ帶電器 2 についての前述の帶電キャリア補給入れ替え制御 1・2 を、トナー消費量が 1.0

50

0 g 時に帯電キャリアが 1 . 5 g 補給されるように設定し、また実施例 2 のようにクリーナーレスのプリンターの場合にはトナー消費量が 1 0 0 g 時に帯電キャリアが 3 g 補給されるように設定した。

【 0 1 4 0 】

このようにトナーの補給に合わせて、磁気ブラシ帯電器 2 の帯電キャリアを少量ずつ補給・入れ替えしていくことによって、感光ドラム 1 としてアモルファスシリコン感光体を用いた場合においても磁気ブラシ帯電器 2 の耐久に伴う帯電性能の低下が著しく改善された。

【 0 1 4 1 】

ここで、図 1 0 は、感光ドラム 1 としてアモルファスシリコン感光体を用い、クリーナー 7 を具備したプリンターについて、磁気ブラシ帯電器 2 の 1 0 万枚の耐久に伴う帯電性能 V の変動を示したものであり、

(a) はトナーの消費量が 1 枚あたり 0 . 0 2 g の場合で、帯電キャリアの補給入れ替えを全くしない場合、

(b) はトナーの消費量が 1 枚あたり 0 . 0 2 g の場合で、5 0 0 0 枚ごとに 1 . 5 g の帯電キャリアの補給入れ替えを行った場合

(c) はトナーの消費量が 1 枚あたり 0 . 1 0 g の場合で、帯電キャリアの補給入れ替えを全くしない場合

(d) はトナーの消費量が 1 枚あたり 0 . 1 0 g の場合で、5 0 0 0 枚ごとに 1 . 5 g の帯電キャリアの補給入れ替えを行った場合

(e) はトナーの消費量が 1 枚あたり 0 . 1 0 g の場合で、1 0 0 0 枚ごとに 1 . 5 g の帯電キャリアの補給入れ替えを行った場合である。

【 0 1 4 2 】

また、図 1 1 は、感光ドラム 1 としてアモルファスシリコン感光体を用い、クリーナーレスのプリンターについて、磁気ブラシ帯電器 2 の 1 0 万枚の耐久に伴う帯電性能 V の変動を示したものであり、

(a) はトナーの消費量が 1 枚あたり 0 . 0 2 g の場合で、帯電キャリアの補給入れ替えを全くしない場合

(b) はトナーの消費量が 1 枚あたり 0 . 0 2 g の場合で、5 0 0 0 枚ごとに 3 g の帯電キャリアの補給入れ替えを行った場合

(c) はトナーの消費量が 1 枚あたり 0 . 1 0 g の場合で、帯電キャリアの補給入れ替えを全くしない場合

(d) はトナーの消費量が 1 枚あたり 0 . 1 0 g の場合で、5 0 0 0 枚ごとに 3 g の帯電キャリアの補給入れ替えを行った場合、

(e) はトナーの消費量が 1 枚あたり 0 . 1 0 g の場合で、1 0 0 0 枚ごとに 3 g の帯電キャリアの補給入れ替えを行った場合である。

【 0 1 4 3 】

図 1 0 および図 1 1 の結果からどちらの場合も、(a) . (c) に比べて (b) . (e) は、1 0 万枚時点でもほとんど帯電性能が変動していない。

【 0 1 4 4 】

また、(d) は帯電キャリアの補給入れ替えは行っているが、トナーの消費量に対して帯電キャリアの補給入れ替えのタイミングが遅いため、徐々に帯電能が低下してしまっていることかわかる。

【 0 1 4 5 】

また、(a) ~ (e) は同じ画像チャートで耐久を行ったが、画像比率の違う様々なチャートを用い耐久を行い、トナーの補給量が 1 0 0 g に達した時に帯電キャリアを、クリーナー 7 があるプリンターの場合には 1 . 5 g 、クリーナーレスプリンターの場合には 3 g 補給するようなシーケンスで行った場合においても、(b) や (e) のように常に良好な帯電性を維持することができた。

【 0 1 4 6 】

10

20

30

40

50

このように、トナーの消費量に対応して帯電キャリアの補給入れ替えを行うことにより、アモルファスシリコンを感光体として用いた場合においても、帯電キャリア表面に対するトナー樹脂の融着や外添剤の付着による抵抗値アップを防止し抵抗値を一定に保つことにより磁気ブラシ帯電器2の帯電性能を維持することが可能となった。

【0147】

実施例4 (図12)

実施例1・同2・同3の各プリンターにおいては、帯電バイアスとして-650Vの直流バイアスを磁気ブラシ帯電器2の帯電スリーブ22に印加することにより感光ドラム1の帯電を行ったが、本実施例においては帯電バイアスとして、上記直流バイアスに対して、さらに1000HZ、700Vの交番電圧を重畠したDC+ACバイアスを磁気ブラシ帯電器2の帯電スリーブ22に印加することにより感光ドラム1の帯電を行った。

10

【0148】

帯電バイアスに交番電圧を重畠することにより帯電性が向上することに加えて、例えば実施例2のようにクリーナーレス装置の場合には、転写残りトナーの磁気ブラシへの回収及び吐き出しの効率が向上する。

【0149】

図12は、実施例2と同様のプリンター構成で、磁気ブラシ帯電器2の帯電スリーブ22に印加する帯電バイアスを上記の交番電圧を重畠したDC+ACバイアスとした場合の、磁気ブラシ帯電器2の10万枚の耐久に伴う帯電性能Vの変動を示したものであり、本実施例においても前述の帯電キャリア補給入れ替え制御1・2を行った。

20

【0150】

具体的には交番電圧を印加することにより帯電性能が向上したため、トナー消費量が100g時に帯電キャリアを1g補給するように設定した。

【0151】

(a)はトナーの消費量が1枚あたり0.02gの場合で、帯電キャリアの補給入れ替えを全くしない場合

(b)はトナーの消費量が1枚あたり0.02gの場合で、5000枚ごとに1gの帯電キャリアの補給入れ替えを行った場合

(c)はトナーの消費量が1枚あたり0.10gの場合で、帯電キャリアの補給入れ替えを全くしない場合

30

(d)はトナーの消費量が1枚あたり0.10gの場合で、5000枚ごとに1gの帯電キャリアの補給入れ替えを行った場合

(e)はトナーの消費量が1枚あたり0.10gの場合で、1000枚ごとに1gの帯電キャリアの補給入れ替えを行った場合である。

【0152】

図12の結果から、(a)・(c)に比べて(b)・(e)は10万枚時点でもほとんど帯電性能が変動していない。

【0153】

また、(d)は帯電キャリアの補給入れ替えは行っているが、トナーの消費量に対して帯電キャリアの補給入れ替えのタイミングが遅いため、徐々に帯電能が低下してしまっていることがわかる。

40

【0154】

また、(a)～(e)は同じ画像チャートで耐久を行ったが、画像比率の違う様々なチャートを用い耐久を行い、トナーの補給量が100gに達した時に帯電キャリアを1g補給するようなシーケンスで行った場合においても、(b)や(e)のように常に良好な帯電性を維持することができた。

【0155】

このように、帯電バイアスに交番電圧を重畠した場合、帯電性能が向上するため直流バイアスのみを印加した場合よりも、帯電キャリアの補給入れ替え量を減らすことができる。

【0156】

50

実施例 5 (図 13・図 14)

実施例 1～同 4 においては、現像器 4 として 2 成分現像器を用い、現像材 4 4 の現像キャリア c とトナー t の混合比率をインダクタンス検知法によって一定に保つようにトナーを補給する際の補給量を管理して、トナーの消費量に応じて帯電キャリアを補給入れ替えしたが、本実施例においては、2 成分現像器 4 にトナーを補給するためのトナー ホッパー (トナー容器) 4 8 内の 500 g のトナーがほぼ無くなりトナー残量検知手段 (不図示) が働いた時点で帯電キャリアを補給入れ替えするタイミングをとった。

【0157】

即ちトナー ホッパー 4 8 内のトナーがほぼ無くなつたことが残量検知手段で検知されると、その検知信号が制御回路 (不図示) に入力する。制御回路はその入力信号に基づいて前述の帯電キャリア補給入れ替え制御 1・2 を実行する。また警告・表示手段 (不図示) を作動させてオペレーターにトナー ホッパー 4 8 へのトナー補給を促す。

10

【0158】

このような方法を探るためには、磁気ブラシ 2 4 a の帯電キャリア汚染の進行速度が遅い条件や基本的な帯電特性が高い場合が好ましいが、実施例 1～同 4 のようにトナーの消費量をデータとして管理する必要がないためコストの低減がはかれる。

【0159】

本実施例においては、実施例 1 のように磁気ブラシ 2 4 a の帯電キャリア汚染の進行速度が遅い条件であるクリーニング手段 7 を具備する装置で、帯電バイアスとして -650 V の直流バイアスを帯電スリーブ 2 2 に印加した場合と、実施例 4 のようにクリーナーレス装置のように基本的な帯電特性が高い条件の装置で、帯電バイアスとして -650 V の直流バイアスに対して、10000 Hz・700 V の交番電圧を重畠した DC + AC バイアスを帯電スリーブ 2 2 に印加した場合の装置についてそれぞれ耐久を行つた。

20

【0160】

ここで、図 13 は、クリーナー 7 を具備したプリンターで、かつ直流バイアスの帯電条件で、10 万枚の耐久に伴う帯電性能 V の変動を示したものであり、(a) はトナーの消費量が 1 枚あたり 0.02 g の場合で、帯電キャリアの補給入れ替えを全くしない場合

(b) はトナーの消費量が 1 枚あたり 0.02 g の場合で、ホッパー 4 8 内の 500 g のトナーが無くなる 25000 枚ごとに 5 g の帯電キャリアの補給入れ替えを行つた場合

(c) はトナーの消費量が 1 枚あたり 0.10 g の場合で、帯電キャリアの補給入れ替えを全くしない場合

30

(d) はトナーの消費量が 1 枚あたり 0.10 g の場合で、ホッパー 4 8 内の 500 g のトナーが無くなる 5000 枚ごとに 5 g の帯電キャリアの補給入れ替えを行つた場合である。

【0161】

また、図 14 は、クリーナーレスのプリンターで、かつ直流バイアスに交番電圧を重畠した帯電条件で、10 万枚の耐久に伴う帯電性能 V の変動を示したものであり、

(a) はトナーの消費量が 1 枚あたり 0.02 g の場合で、帯電キャリアの補給入れ替えを全くしない場合

(b) はトナーの消費量が 1 枚あたり 0.02 g の場合で、トナー ホッパー 4 8 内の 500 g のトナーが無くなる 25000 枚ごとに 5 g の帯電キャリアの補給入れ替えを行つた場合

40

(c) はトナーの消費量が 1 枚あたり 0.10 g の場合で、帯電キャリアの補給入れ替えを全くしない場合

(d) はトナーの消費量が 1 枚あたり 0.10 g の場合で、トナー ホッパー 4 8 内の 500 g のトナーが無くなる 5000 枚ごとに 5 g の帯電キャリアの補給入れ替えを行つた場合である。

【0162】

図 13 および図 14 の結果からどちらの場合も、(a)・(c) に比べて (b)・(d) は 10 万枚時点でもほとんど帯電性能が変動していないことがわかる。

50

【0163】

また、(a)～(d)は同じ画像チャートで耐久を行ったが、画像比率の違う様々なチャートを用い耐久を行い、トナーホッパー48内の500gのトナーが無くなった時に帯電キャリアを5g補給するようなシーケンスで行った場合においても、(b)や(d)のように常に良好な帯電性を維持することができた。

【0164】

その他

1) 帯電キャリア補給入れ替え制御は画像形成時に実行させてもよいし、非画像形成時に実行させてもよい。

【0165】

10

2) 各実施例においては、現像器4を、トナー粒子tと帯電キャリアcを混合した2成分現像剤を用いた2成分現像器としたが、現像器4は2成分現像器に限られるものではなく、1成分現像器等すべての現像方法において可能である。

【0166】

反転現像方式でも、正規現像方式でもよい。好ましくは、現像剤が感光体に対して接触状態で現像する、1成分接触現像や2成分接触現像がより現像時の同時回収効果を高めるのに効果がある。

【0167】

20

また、現像剤中のトナー粒子としては粉碎トナー等においても可能であるし、更に好ましくは、重合トナーを用いた場合には、1成分接触現像や2成分接触現像はもちろん1成分非接触現像や2成分非接触現像などの他の現像方法においても転写残りトナーの充分な回収効果が得られる。

【0168】

20

3) トナーの消費量の検知方法も、2成分現像の場合には、インダクタンス検知や光学検知等により直接現像剤中のトナー濃度を測定する方法や、感光ドラムや転写シート上にパッチを現像し濃度測定をすることによってトナー濃度を割り出す方法であるバッチ検出法等によってトナーを補給していく際にトナー消費量を記録したり、画像信号からトナーの消費量を割り出す方法など様々な方法があり、1成分現像の場合には画像信号から割り出す方法や現像容器内のトナー量の推移を光学検知等で管理する方法などがあるが、いずれの場合でもトナーの消費量に合わせて、帯電キャリアを補給していくことによって効果が見られた。

30

【0169】

4) また、磁気ブラシの帯電キャリア汚染の進行が遅い場合や帯電の基本性能が高い場合などは、実施例5のように、1成分現像の場合でもトナーホッパーや現像容器内のトナーがほぼ無くなったタイミングで帯電キャリアの補給を行っても良い。

【0170】

5) トナーの消費量に対する帯電キャリアの補給量や、補給のタイミング等についても、各実施例の量及び枚数はごく一例であり、トナーの消費量に対応して帯電用帯電キャリアを補給することによりすべての場合で効果が得られた。

【0171】

40

6) また、感光体についても、表面抵抗が $10^9 \sim 10^{14} \cdot \text{cm}$ の低抵抗層を持つことが電荷注入を実現できオゾンの発生防止の面から望ましいが、上記以外の有機感光体等でも、耐久性向上のためには充分な効果が得られる。

【0172】

7) 磁気ブラシからの帯電キャリアの剥ぎ取り手段は実施例のブレード部材26に限られず任意の手段構成にすることができる。

【0173】

更に、各実施例においては帯電キャリアの補給に伴い、使用した帯電キャリアを磁気ブラシから適量剥ぎ取ったが、全てを剥ぎ取って全て新しい帯電キャリアに入れ替えることも可能。また例えば感光体への付着等で帯電キャリアの減少が顕著な場合には、必ずしも剥ぎ取

50

りを行う必要はない。

【0174】

8) また、帯電器2の構成についても各実施例では、内部に固定マグネットを配し、回転可能な非磁性スリーブの回転によって帯電キャリアを搬送したが、このような構成に限られるものではなく、マグネット自体が回転する構成など、帯電キャリアを用いた接触帯電において、トナーの消費量に対応して帯電キャリアの供給を行う帯電器のすべてを含んでいる。

【0175】

9) 接触帯電部材に対する帯電バイアス印加をACバイアス印加方式で行なう場合の交流バイアス成分の波形としては、正弦波、矩形波、三角波等適宜使用可能である。また、交流バイアスは、例えば直流電源を周期的にON・OFFすることによって形成された矩形波の電圧を含む。この時交流バイアスを制御するとは、そのピーク間電圧を制御すればよい。このように、交流バイアスは、周期的にその電圧値が変化するようなバイアスが使用できる。

【0176】

現像器に印加する現像バイアスに交流バイアス成分を含ませる場合のその交流バイアスについても上記と同様である。

【0177】

10) 像担持体の帯電面に対する情報書き込み手段としての画像露光手段は、実施形態例のようなLED露光手段に限定されるものではなく、通常のアナログ的な画像露光手段や、レーザー走査露光手段、蛍光灯等の発光素子と液晶シャッタ等の組み合わせによるものなど、画像情報に対応した静電潜像を形成できるものであればよい。

【0178】

像担持体は静電記録誘電体などであってもよい。この場合は、該誘電体面を所定の極性・電位に一様に一次帯電した後、除電針ヘッド、電子銃等の除電手段で選択的に除電して目的の静電潜像を書き込み形成する。

【0179】

11) 転写方法としてはローラ転写、ブレード転写、コロナ放電転写などであってもよい。転写ドラムや転写ベルトなどの中間転写体を用いて、単色画像形成ばかりでなく多重転写等により多色、フルカラー画像を形成する画像形成装置にも適用可能である。

【0180】

12) 像担持体、帯電器、現像器等の任意のプロセス機器を画像形成装置本体に対して一括して着脱交換自在のプロセスカートリッジ着脱式の装置構成のものにすることもできる。

【0181】

13) 像担持体としての電子写真感光体や静電記録誘電体を回動ベルト型にし、これに帯電・潜像形成・現像の工程手段により所要の画像情報に対応したトナー像を形成させ、そのトナー像形成部を閲読表示部に位置させて画像表示させ、像担持体は繰り返して表示画像の形成に使用する画像表示装置(ディスプレイ装置)もある。本発明の画像形成装置にはそのような画像表示装置も含む。

【0182】

【発明の効果】

以上説明したように、磁気ブラシ接触帯電方式・転写方式の画像形成装置において接触帯電部材である磁気ブラシの帯電性能の低下は、トナーの消費に伴う帯電用磁性粒子(帯電キャリア)へのトナー融着や外添剤付着が主要因であるため、本発明のようにトナーの消費量に対応して磁性粒子を補給することにより、磁性粒子の汚染による帯電性能の低下を長期にわたって防ぎ、常に良好な画像を維持することが可能となった。

【図面の簡単な説明】

【図1】 実施例1の画像形成装置の概略構成模型図

【図2】 感光ドラムの層構成模型図

10

20

30

40

50

【図3】 帯電器の構成模型図

【図4】 現像器の構成模型図

【図5】 トナーの帯電量測定に用いた測定器具の説明図

【図6】 磁気ブラシの帯電キャリアの耐久に伴う汚染による帯電性能の変動を表すグラフ

【図7】 実施例1における各種条件での耐久に伴う帯電性能の変動を表すグラフ

【図8】 実施例2の画像形成装置(クリーナーレス)の概略構成模型図

【図9】 実施例2における各種条件での耐久に伴う帯電性能の変動を表すグラフ

【図10】 実施例3における各種条件での耐久に伴う帯電性能の変動を表すグラフ(その1)

10

【図11】 実施例3における各種条件での耐久に伴う帯電性能の変動を表すグラフ(その2)

【図12】 実施例4における各種条件での耐久に伴う帯電性能の変動を表すグラフ

【図13】 実施例5における各種条件での耐久に伴う帯電性能の変動を表すグラフ(その1)

【図14】 実施例5における各種条件での耐久に伴う帯電性能の変動を表すグラフ(その2)

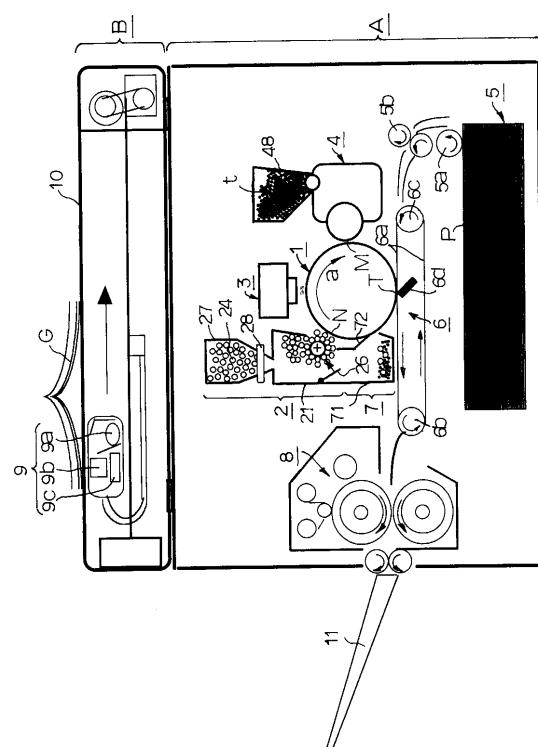
【図15】 画像形成装置の一例の概略構成模型図

【符号の説明】

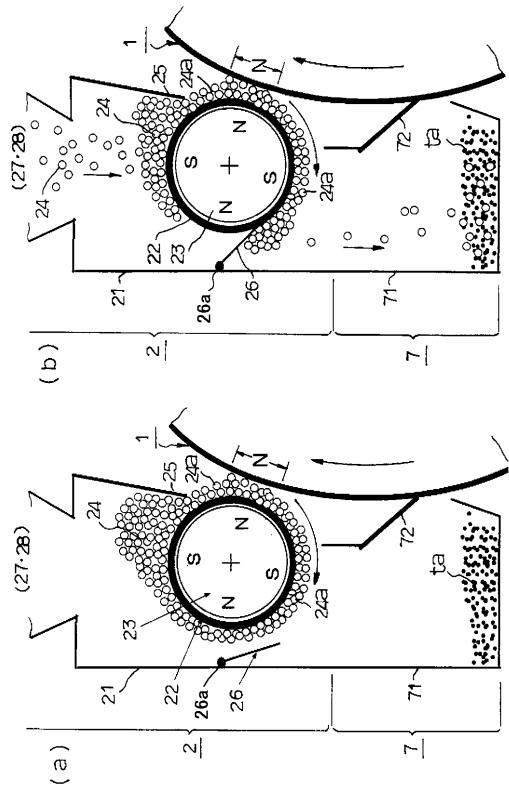
A … プリンター部、B … イメージスキャナー部、1 … 感光ドラム(像担持体)、2 … 磁気ブラシ帶電器、3 … LED露光手段、4 … 現像器、5 … 紙給装置、6 … 転写ベルト装置、7 … クリーナー、8 … 定着器

20

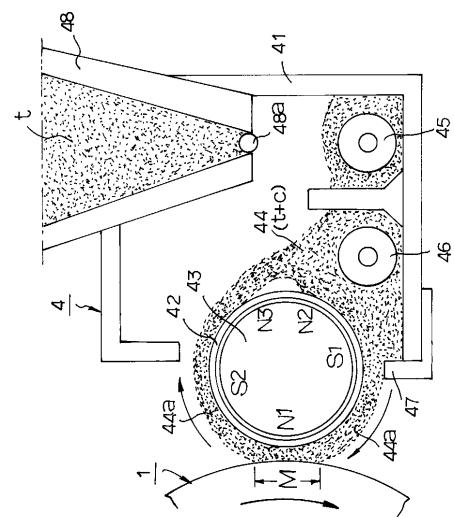
【図1】



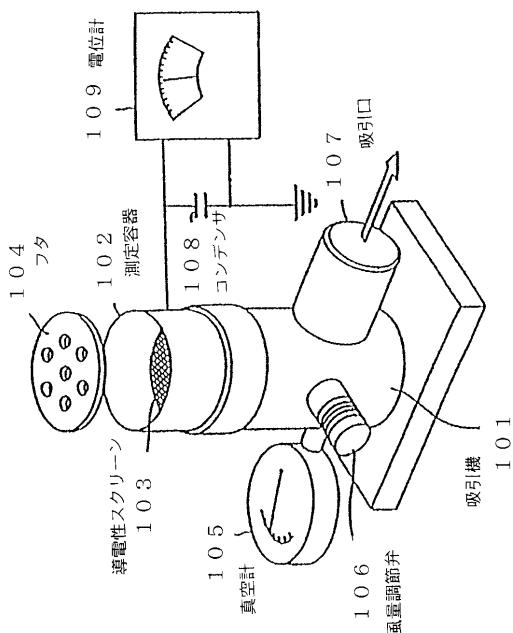
【図3】



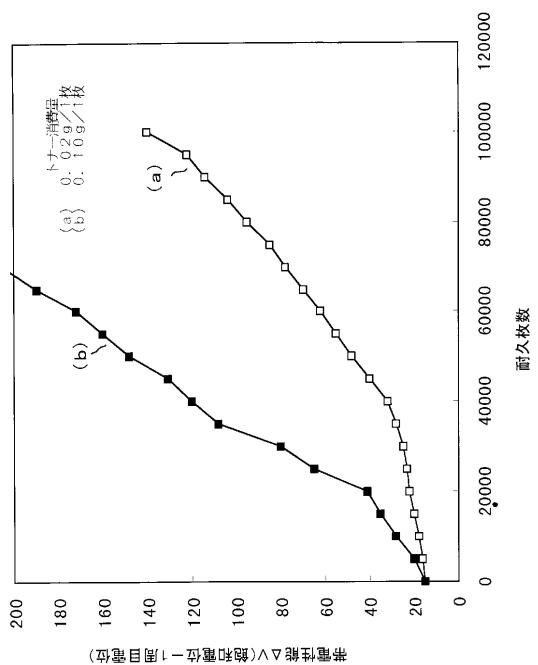
【図4】



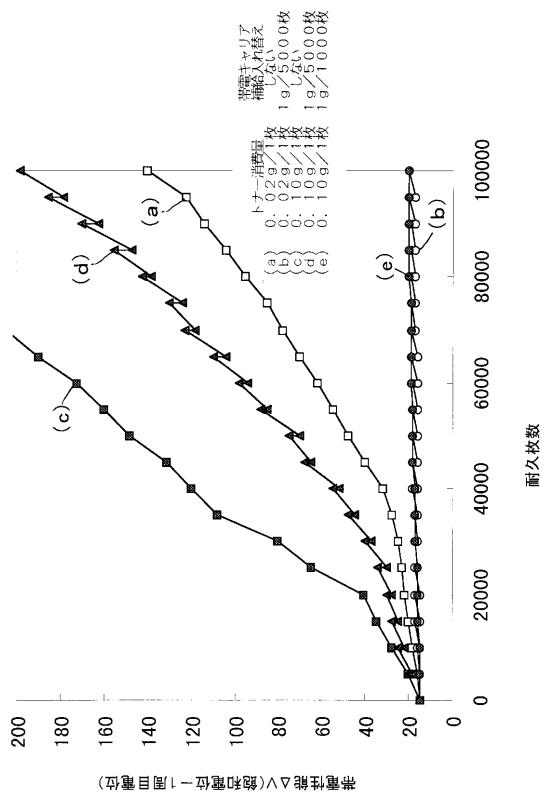
【図5】



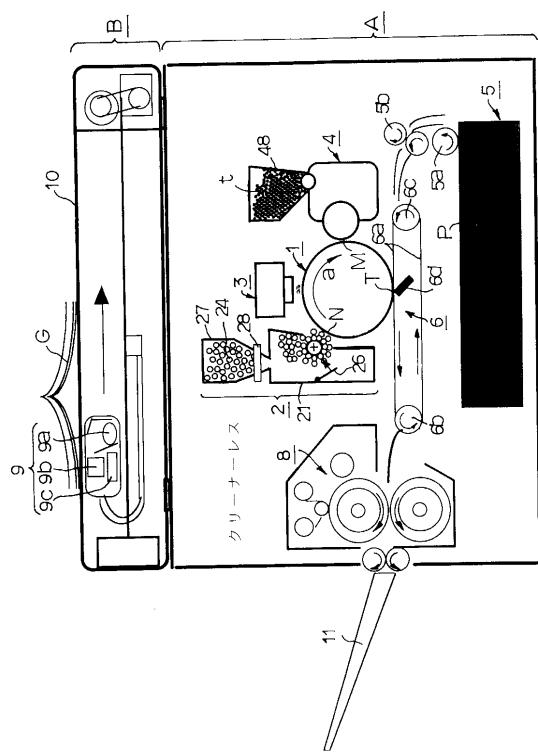
【図6】



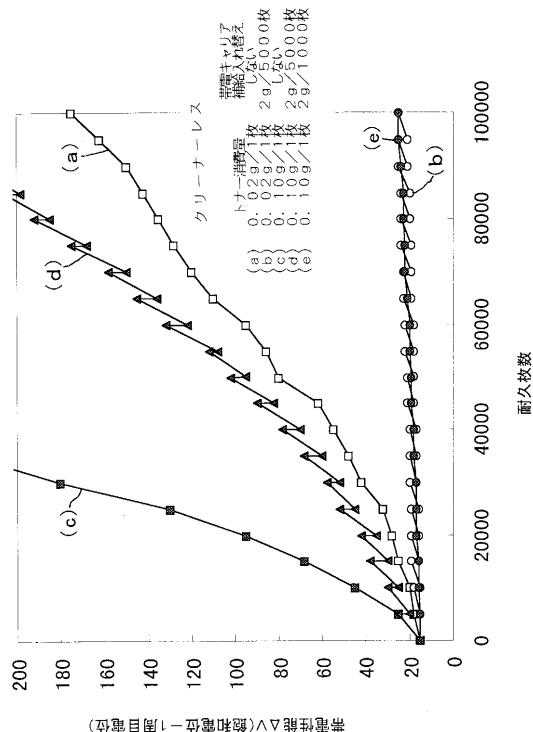
【図7】



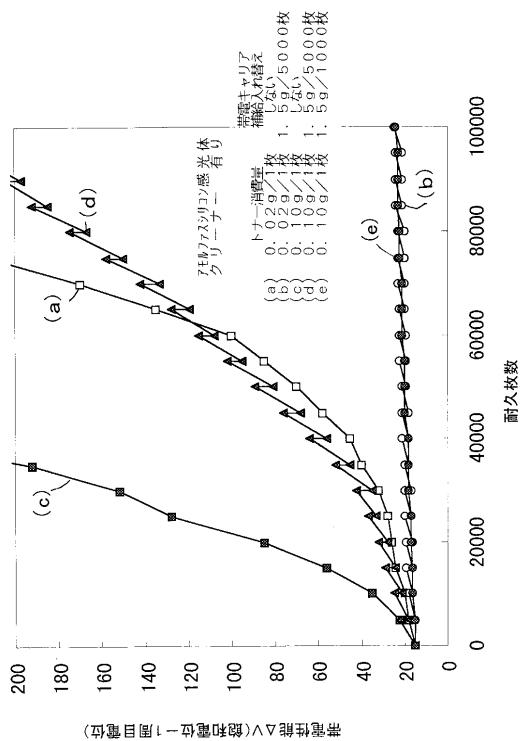
【図8】



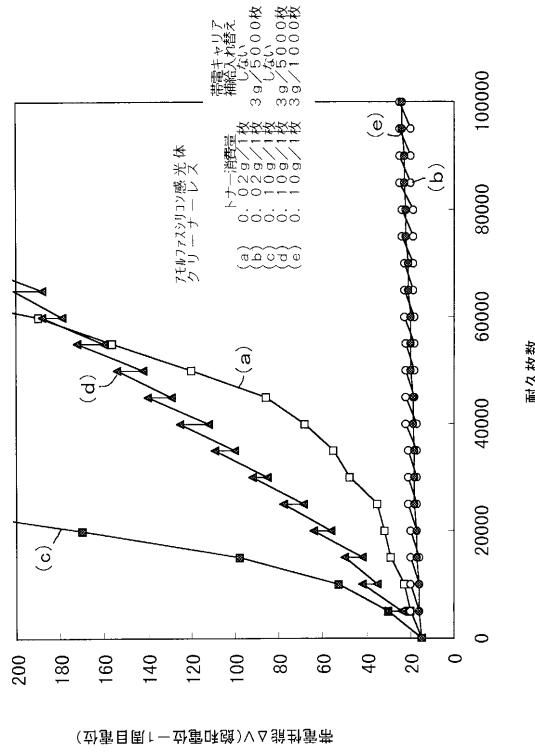
【図9】



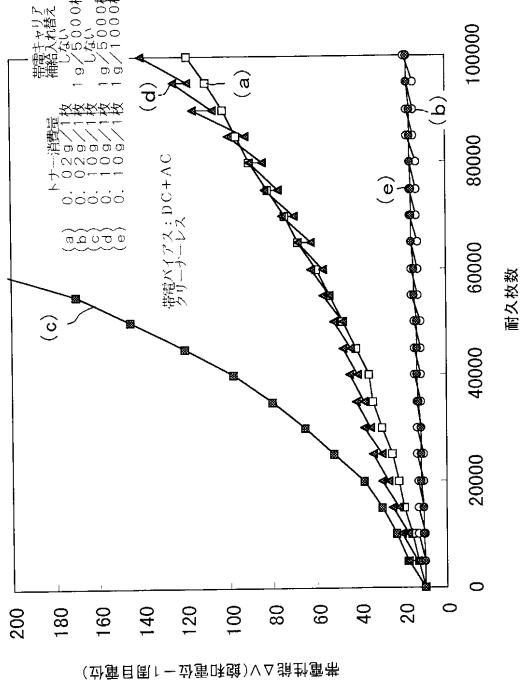
【図10】



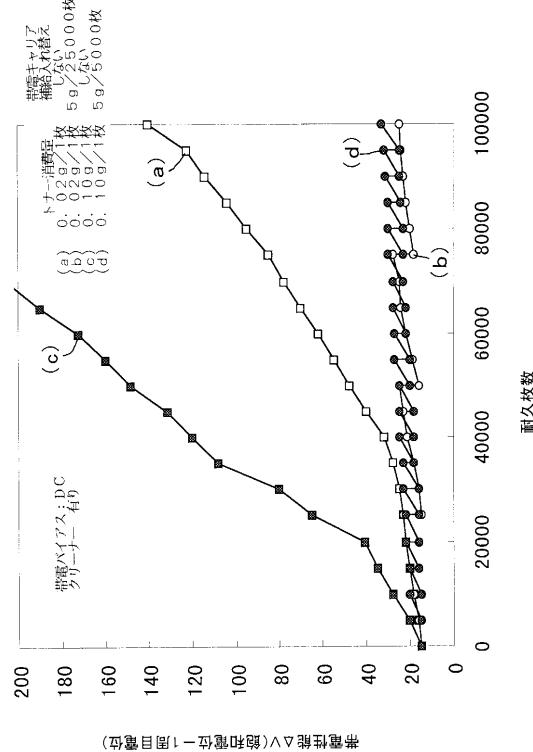
【図 1-1】



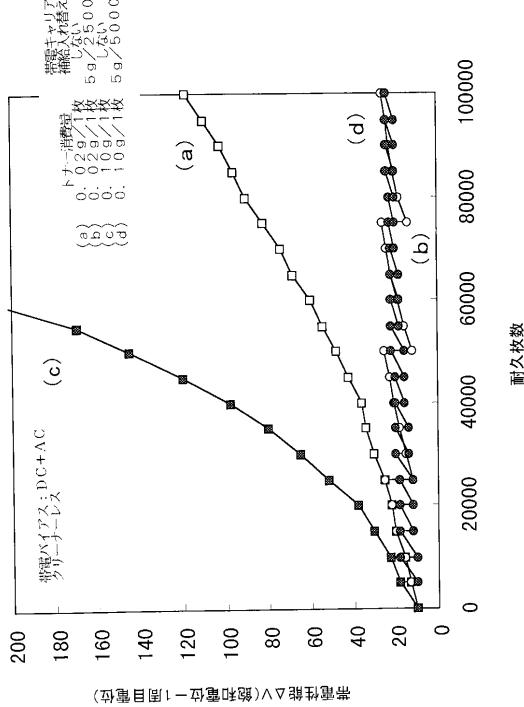
【図 1-2】



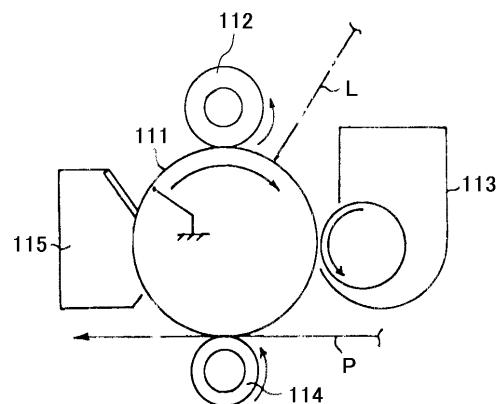
【図 1-3】



【図 1-4】



【図15】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平11-149194 (JP, A)
特開平11-143177 (JP, A)
特開平10-319680 (JP, A)
特開平11-133703 (JP, A)
特開平09-190045 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)

G03G 15/02

G03G 15/08

G03G 21/14