

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-43803

(P2005-43803A)

(43) 公開日 平成17年2月17日(2005.2.17)

(51) Int. Cl.⁷
G03G 15/09

F I
G O 3 G 15/09

Z
テーマコード (参考)
2 H 0 3 1

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 7 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2003-280027 (P2003-280027) (22) 出願日 平成15年7月25日 (2003.7.25)</p>	<p>(71) 出願人 302057199 リコープリンティングシステムズ株式会社 東京都港区港南二丁目15番1号 (72) 発明者 栗林 夏城 茨城県ひたちなか市武田1060番地 日 立プリンティングソリューションズ株式会 社内 Fターム(参考) 2H031 AB02 AC01 AC08 AC19 AC30 AD05 AD09 AE02 BA04 CA00 DA01</p>
---	---

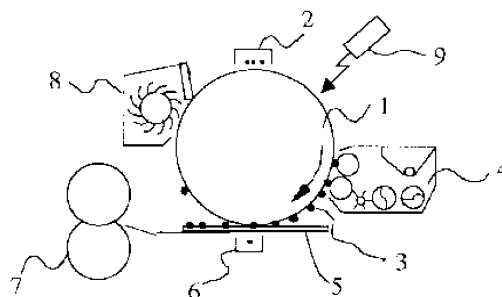
(54) 【発明の名称】 現像装置

(57) 【要約】

【課題】磁気ブラシ現象における感光体摺擦力を低減するため、現像磁極の位置を最適化して均一で高品質な画像を印刷できる現像装置を提供する。

【解決手段】充填率 p と感光体摺擦力 F との関係において、 $p > 0.49$ 、 $F < 1.0 \times 10^{-5}$ (N) を満足するように設定する。また、磁極位置を -1度から +2度の範囲に設置する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

磁性体キャリアと着色剤トナーから成る 2 成分現像剤を用いて、磁力による現像ローラ上の現像剤搬送を行う現像機を用いて感光体上にトナーを現像して画像を形成する電子写真装置において、現像ギャップ部における現像剤の充填率を p 、感光体摺擦力を F とすると、 $p > 0.49$ かつ $F < 1.0 \times 10^{-5}$ (N) となるように現像磁極の位置を設定することを特徴とする現像装置。

【請求項 2】

前記現像磁極位置が感光体と最近接する位置を磁気ローラの回転 0 度の位置と規定した場合、磁気ローラの回転範囲が - 1 度から + 2 度の間に現像磁極が設定されていることを特徴とする請求項 1 記載の現像装置。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、プリンタ、ファクシミリ、複写機等のトナー等の着色粒子を用いて画像を顕像化させる電子写真方式の記録装置に係り、特に記録体の表面にトナー画像を形成させる現像装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

以下、従来 of 現像方法と現像装置について説明する。電子写真方式を用いた記録装置は、感光体上に帯電、露光により静電潜像を形成し、着色粒子を現像して画像として顕像化させた後、記録体表面に着色粒子を転写し、定着させる工程からなる。着色粒子には電子写真専用のトナーと呼ばれる粉末が用いられる。

20

【0003】

感光体はその表面の全面が一旦帯電され、続いて光を照射することにより部分的な電荷放電が行われる。ここに、感光体表面には帯電領域と露光領域による電位コントラストが形成され、これを静電潜像と呼ぶ。

【0004】

現像工程では、まず、現像剤を用いて着色粒子であるトナー粒子を帯電させる。現像剤にはトナーと磁性粒子であるキャリアビーズの混合粉体からなる二成分系の場合とトナーのみから成る一成分系の場合とがある。現像剤は現像装置の中に封じ込められそこで攪拌される。その際、二成分現像剤の場合、トナーはキャリアビーズとの摩擦により帯電する。一成分現像剤の場合、部材などとの摩擦によりトナーの帯電が行なわれる。一成分現像剤には磁性トナーを用いる方法と非磁性トナーを用いる方法があるが、本明細書では非磁性トナーによる一成分現像については問題にしない。

30

【0005】

現像剤は感光体表面の静電潜像に対向する現像位置まで現像ローラと呼ばれる磁石を用いた回転ローラにより搬送される。この時、感光体と対向する位置に現像剤が磁力線に沿ってブラシ状に配列する「磁気ブラシ」を形成する。このように、現像ローラによって現像剤を感光体の静電潜像まで運ぶ方法を用いた現像方法を磁気ブラシ現像と呼ぶ。

40

【0006】

一方、静電潜像の顕像化の方式として、バイアス現像と呼ばれる方法がよく用いられる。バイアス現像では、現像ローラにバイアス電圧を印加し、感光体表面に形成された潜像電位と現像ローラとの間に発生する電界の作用により帯電されたトナー粒子を現像ローラ表面の現像剤から分離して感光体表面に移動させることにより現像が行われる。潜像電位（すなわち感光体の像形成部分の電位）として、前述の帯電電位を用いてもよいし、露光電位を用いてもよい。

【0007】

一般に、潜像電位として帯電電位を用いる方法を正規現像法、露光電位を用いる方法を反転現像法と呼ぶ。帯電電位と露光電位のうち潜像電位として用いられない側の電位を背

50

景電位と呼ぶ。現像ローラのバイアス電圧は帯電電位と露光電位の中間に設定され、潜像電位との差を現像電位差と呼ぶ。同様に、背景電位との差を背景電位差と呼ぶ。通常、背景電位差より現像性能そのものを左右する現像電位差の方を大きく設定する。現像電位差が大きければ形成される電界（現像電界と呼ぶ）が強くなるので現像性能（トナー現像量）が高くなることは言うまでもなく、バイアス電圧によってトナー現像量が変わる。

【0008】

現像ローラと感光体との現像ローラの回転速度を上げる方法、距離を狭くする方法、現像剤の電気抵抗を低下させる方法によってもこれと同様に現像電界を強める効果があり、トナー現像量を高くすることができる。

【0009】

現像剤の搬送方法に磁気ブラシ現像を用い、かつ静電潜像の顕像化にバイアス現像を用いる方法は広く一般的に用いられる現像方法である。この現像方式を本明細書では磁気ブラシバイアス現像と呼ぶ。現像ローラと感光体の相対的な移動方向は同方向の場合と逆方向の場合がある。また、1つの現像機で複数本の現像ローラを用いることもある。複数の現像ローラが同一方向に回転する現像装置もあるし、回転方向が異なる現像装置もある。この場合、隣り合った現像ローラの回転方向を各々現像ローラの対向位置から感光体に向かうように2つの現像ローラの回転方向を異ならせ、現像ローラの対抗位置から現像剤があたかも噴水のように感光体に向かって分岐して搬送される現像機も知られている。このような現像機は例えば特許文献1等に見られる。

【0010】

この明細書ではこのような現像機を噴水型現像機と呼ぶ。磁気ブラシバイアス現像では、現像ローラの回転方向に向かって画像の端部が現像されにくくなるという問題がある。これは、磁気ブラシが感光体表面を摺擦するという機械的要因と磁気ブラシが接する感光体の電位が非画像部の背景電位から画像部の現像電位へと急に変化するため、現像剤の電気的特性がこの変化に追従できないために発生する。

【0011】

噴水型現像機を用いれば、2つの現像ローラの回転方向が異なり、各々のローラが補完しあうのでこの問題は発生しない。

【0012】

現像ローラは磁石から成る磁気ローラであるコア部とその外殻を成す金属製のスリーブから成る。コアを固定してスリーブを回転させて現像剤を搬送させる方法とコア・スリーブともに回転させる方法とがある。本明細書では前者の方法をスリーブ回転方式、後者をコア回転方式と呼ぶ。コア回転方式はスリーブ回転方式に比較して感光体との対向部の現像領域において現像剤を攪乱する効果が高いので、トナー現像量を高くすることができる。そのため、スリーブの回転速度を低下させても十分なトナー現像量が得られる。

【0013】

これにより現像ローラ自体の機械的な摺擦による感光体上のトナー像の掻き取りを減らすことができるので画質を上げることができる。なお、コア回転現像機は例えば特許文献2等に見られる。

【0014】

スリーブ回転とコア回転のどちらの場合でも、感光体とスリーブ間のギャップ部において磁気ブラシを形成し、この磁気ブラシで感光体表面を機械的に擦ることによってブラシに付着しているトナーを感光体上へ現像させる方式は同様である。

【0015】

感光体とスリーブ間のギャップを現像ギャップと呼び、通常0.5mmから1.5mm程度の範囲にある。磁気ブラシを形成するキャリア粒子の直径は、通常30から100μm程度である。また、磁気ブラシを形成し搬送するためのコアの磁極の作る磁場強度は通常はスリーブ表面で600から900ガウス程度である。1000ガウス以上の磁場強度を得るには着磁によるコア磁石の作製が困難なため磁化の強い棒磁石を埋め込む方法等がとられている。

10

20

30

40

50

【0016】

磁気ブラシの形成や感光体表面の摺擦はキャリア粒子の集合体としての粉体が、磁力によって引き起こされる挙動であり、微視的に見ると不連続かつ不均一であるが、粉体全体の挙動としてとらえると、連続的に感光体表面を平均的に摺擦しながらトナーを現像するとみなすこともできる。

【0017】

このように、感光体上へのトナーの現像はトナーが付着した磁気ブラシで感光体を擦ることで実現される。この際、柔らかいブラシを用いる方がきめの細かい高精細な画像が得られることは容易に想像できる。実際に硬い磁気ブラシの場合、感光体表面に現像されたトナーを再びかき取ることで画質劣化を引き起こす。

10

【0018】

従来より磁場を弱くしたり、キャリア粒径を小さくすると磁気ブラシが柔らかくなることは知られていた。しかし実験的に磁気ブラシの硬さを計測するのが困難なため、他の条件、例えばキャリア粒径、現像ギャップや現像磁極の磁場の強さ等をどう設定すれば柔らかい磁気ブラシを形成できるのかを数量的に知ることはできなかった。

【0019】

【特許文献1】特公昭54-10869号公報

【0020】

【特許文献2】特開昭58-142358号公報

【発明の開示】

20

【発明が解決しようとする課題】

【0021】

以上に述べたように、高画質を得るために必要な柔らかい磁気ブラシを形成させることが課題であり、本発明はその手段を提供するものである。

【課題を解決するための手段】

【0022】

本発明は、現像ギャップ部において磁気ブラシを柔らかくするための設定条件を提案するものである。そのために、磁気ブラシの挙動を解析するシミュレーションプログラムを開発し、個々のキャリア粒子に働く磁力を正確に計算してその運動を求めるものである。

【発明の効果】

30

【0023】

本発明の現像装置は、充填率を下げないで感光体を摺擦する力を小さくできるため、高品質の現像装置を実現できるという利点がある。

【発明を実施するための最良の形態】

【0024】

図3は現像磁極(N極)を感光体ドラム表面に最近接させた場合と、前後に少しずらした場合での、磁気ブラシ挙動の計算結果を表示したものである。現像ローラの直径は30mm、感光体ドラムの直径は100mmで、現像ギャップは0.5mmである。

【0025】

図3から現像ギャップにおけるキャリア密度の違いが明らかである。現像磁極を最近接させた場合を0度の位置とすると、キャリアの流れ方向に対して磁極を手前に5度回転させた場合(これを-5度の位置とする)では密度が小さくなり、逆に磁極を後ろに5度回転させた場合(これを+5度の位置とする)では密度が大きくなる。これらの値を図4に示し、グラフを図5に示した。この時に感光体表面に接触しているキャリアの接触力、すなわち感光体摺擦力も合わせて示してある。

40

【0026】

磁極の位置を+5度にすることで充填率が高くなるため現像する能力は上がるが、感光体摺擦力が大きくなるためかき取りが増し画質低下を引き起こす。一方、磁極の位置を-5度にするると感光体摺擦力は小さくなるが、充填率が低くなり現像能力が低下する。0度の位置が中庸である。

50

【0027】

従来、現像磁極は0度の位置に置かれることが多いが、印刷濃度やかき取りによる画質低下のみならず、他の種々の問題、例えばキャリアの飛散や背景部汚れ等もあるため必ずしも0度の位置が最適であるわけではない。そこで、充填率と感光体摺擦力の観点から検討した結果、高画質の条件は $p > 0.49$ 、 $F < 1.0 \times 10^{-5}$ (N)であることがわかった。このときの磁極位置は-1度から+2度の範囲にあった。

【実施例1】

【0028】

以下、本発明の一実施例を図1、図2を用いて説明する。

【0029】

図1は本実施例の現像機を用いた電子写真装置の断面側面図である。1は感光体ドラム、2は帯電器、3はトナー、4は現像機、5は用紙、6は転写機、7は定着機、8はクリーナ、9は露光装置である。帯電器2により一様に帯電された感光体ドラム1表面に、レーザドライバ等から成る露光制御手段により発光を制御された半導体レーザおよび光学系から成る露光装置9によって静電潜像が形成される。この後、現像機4により静電潜像をトナー3で現像する。トナー3は、転写機6によって用紙5に転写される。この後、転写されたトナー画像は定着機7で加熱融解され用紙5に定着する。また、転写されずに感光体ドラム1表面に残存したトナー3はクリーナ8により回収され、一連のプロセスを終了する。なお、本実施例の現像方式は二成分現像剤による磁気ブラシバイアス現像が用いられている。また、潜像電位には露光電位が用いられ、反転現像となっている。

10

20

【0030】

図2は本発明の現像機の詳細を示す断面側面図である。40は現像剤、41は磁気ローラ、42はスリーブ、43はドクターブレード、44はキャリアキャッチローラ、45はスクレーパ、46はオーガスクリュー、47は現像剤搬送ローラ、48はトナー濃度センサ、49はトナーホッパ、50は現像機の筐体である。61は現像磁極、62は現像ギャップである。

【0031】

トナーホッパ49からトナー3が現像機4内に供給される。トナー3は先ずオーガスクリュー46にてキャリアとトナーとから成る現像剤40と混ざり、攪拌されキャリアとの摩擦により適当な水準にまで帯電される。帯電したトナー3は現像剤40の一部となって現像剤搬送ローラ47によってドクターブレード43の背面部分に到達する。その後ドクターブレード43と上下現像ローラ41、42とが成す各々の隙間(ドクターギャップと呼ぶ)を介して、上現像ローラ41に沿って搬送される流れと下現像ローラ42に沿って搬送される流れに分流される。現像機4は噴水型現像機となっており、分流された現像剤40は感光体との対向部、すなわち現像ギャップにおいて感光体にトナー3を現像する。

30

【0032】

図2において2本の現像ローラそれぞれにおいて現像ギャップでの充填率 $p > 0.49$ 、感光体摺擦力 $F < 1.0 \times 10^{-5}$ (N)が成り立っている。このときの磁極位置は-1度から+2度の範囲に設定されている。

【産業上の利用可能性】

40

【0033】

以上の結果は現像ギャップ0.5mm、キャリア粒径100 μ mの場合であるが、粒径が小さいと感光体摺擦力も小さくなる。また、現像ギャップが狭いほうが充填率が増す。そこで、現像ギャップ<0.5mm、キャリア粒径<100 μ mの場合でも同様に充填率 $p > 0.49$ 、感光体摺擦力 $F < 1.0 \times 10^{-5}$ (N)が成り立てば高画質が得られる。

【図面の簡単な説明】

【0034】

【図1】電子写真装置の概略構成図である。

【図2】本発明の現像装置の概略構成図である。

【図3】磁気ブラシ挙動の計算結果を示す説明図である。

50

【図4】現像磁極の位置、充填率および感光体摺擦力の関係を示す説明図である。

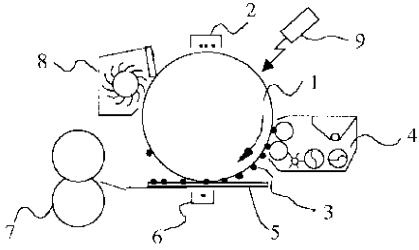
【図5】現像磁極の位置、充填率および感光体摺擦力の関係を示す説明図である。

【符号の説明】

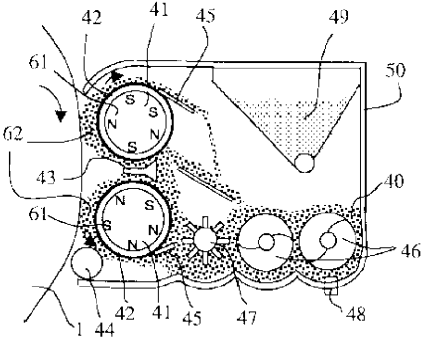
【0035】

- 1 感光体ドラム
- 2 帯電器
- 3 トナー
- 4 現像機
- 5 用紙
- 6 転写機 10
- 7 定着機
- 8 クリーナ
- 9 露光装置
- 40 現像剤
- 41 磁気ローラ
- 42 スリーブ
- 43 ドクターブレード
- 44 キャリアキャッチローラ
- 45 スクレーパー
- 46 オーガスクリュー 20
- 47 現像剤搬送ローラ
- 48 トナー濃度センサ
- 49 トナーホッパ
- 50 現像機筐体
- 61 現像磁極
- 62 現像ギャップ

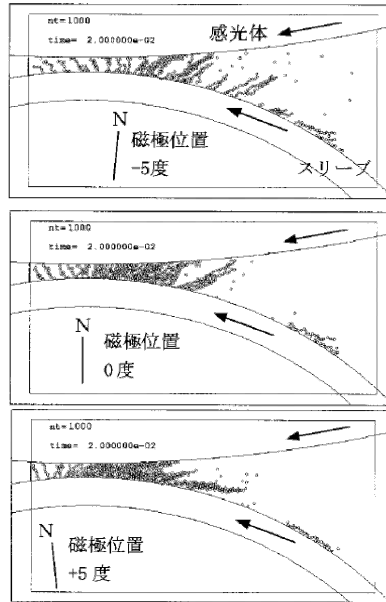
【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】

磁極位置[度]	充填率	感光体摺擦力 [$\times 1.0E-5N$]
-5	0.314	0.889
0	0.534	0.899
+5	0.675	1.312

【 図 5 】

