

(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2010-8865

(P2010-8865A)

(43) 公開日 平成22年1月14日(2010.1.14)

(51) Int.Cl.		F I	テーマコード (参考)
G03G 15/08 (2006.01)		G03G 15/08 504A	2H005
G03G 9/08 (2006.01)		G03G 15/08 507L	2H077
		G03G 9/08	
		G03G 9/08 375	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2008-170254 (P2008-170254)
 (22) 出願日 平成20年6月30日 (2008.6.30)

(71) 出願人 591044164
 株式会社沖データ
 東京都港区芝浦四丁目11番22号
 (74) 代理人 100096426
 弁理士 川合 誠
 (74) 代理人 100089635
 弁理士 清水 守
 (74) 代理人 100116207
 弁理士 青木 俊明
 (72) 発明者 松崎 幸一
 東京都港区芝浦四丁目11番22号 株式
 会社沖データ内
 Fターム(参考) 2H005 AA08 AA15 CB13 EA05 EA10
 2H077 AC04 AD06 AD13 AD17 AD23
 CA04 EA14 EA15 FA16 FA22
 FA26

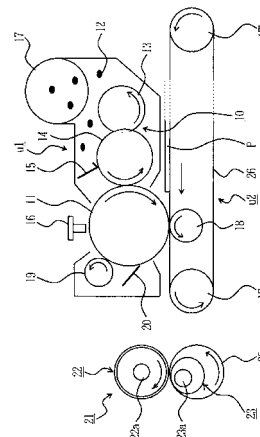
(54) 【発明の名称】 現像装置及び画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】印刷速度を高くしても画像品位が低下すること
 がないようにする。

【解決手段】現像剤担持体、及び現像剤担持体上に現像
 剤の薄層を形成する現像剤薄層形成部材を有する。現像
 剤担持体の周速度を185〔mm/sec〕以上、かつ
 、300〔mm/sec〕以下の範囲に収まるように設
 定し、現像剤薄層形成部材の現像剤担持体に対する線圧
 を40〔gf/cm〕以上、かつ、70〔gf/cm〕
 以下の範囲に収まるように設定したとき、円形度が0.940以上、かつ、0.954以下の範囲に収まる現像
 剤が使用される。現像剤の円形度が過剰に低くならない
 ので、現像剤担持体との物理的な付着力が大きくなるの
 を防止することができる。現像剤の円形度が過剰に高く
 ならないので、現像剤担持体上で十分に堰き止めること
 ができる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

像担持体と対向させて配設され、像担持体の表面に形成された潜像に一成分非磁性の現像剤を付着させる現像剤担持体、及び該現像剤担持体上に現像剤の薄層を形成する現像剤薄層形成部材を有する現像装置において、前記現像剤担持体の周速度を 185 〔mm/sec〕以上、かつ、 300 〔mm/sec〕以下の範囲に収まるように設定し、前記現像剤薄層形成部材の前記現像剤担持体に対する線圧を 40 〔gf/cm〕以上、かつ、 70 〔gf/cm〕以下の範囲に収まるように設定したとき、円形度が 0.940 以上、かつ、 0.954 以下の範囲に収まる現像剤が使用されることを特徴とする現像装置。

【請求項 2】

BET値が 1.70 以上、かつ、 2.05 以下の範囲に収まる現像剤が使用される請求項 1 に記載の現像装置。

【請求項 3】

前記現像剤に含まれる微粉末として、粒径が 100 〔nm〕以上、かつ、 200 〔nm〕以下の範囲に収まるシリカが使用される請求項 1 又は 2 に記載の現像装置。

【請求項 4】

体積平均粒径が 6.5 〔 μm 〕以上、かつ、 7.5 〔 μm 〕以下の範囲に収まり、粒子径分布が 10.1 〔 μm 〕以上の粒子が体積パーセントで 10 〔%〕以下の範囲に収まり、 3.3 〔 μm 〕以下の粒子が個数パーセントで 3 〔%〕以下の範囲に収まる現像剤が使用される請求項 1 又は 2 に記載の現像装置。

【請求項 5】

前記請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の現像装置が搭載された画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、現像装置及び画像形成装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、電子写真式のプリンタ、複写機、ファクシミリ装置、複合機等の画像形成装置、例えば、プリンタにおいては、感光体ドラムの表面が、帯電ローラによって帯電させられ、LEDヘッドによって露光されて静電潜像が形成され、現像装置によって前記静電潜像に現像剤としてのトナーが静電的に付着させられてトナー像が形成されるようになっている。続いて、該トナー像は、転写ローラによって用紙上に転写され、定着器において定着させられて、画像が形成される。

【0003】

ところで、前記現像装置においては、トナー供給ローラによって現像ローラにトナーが供給され、前記現像ローラにおいて、現像ブレードによってトナーの薄層が形成される。

【0004】

そして、前記トナー像が良好に形成されるように、トナーの平均粒径、円形度及び粒度分布、現像ローラの表面粗さ、現像ブレードの線圧等が規定されるようになっている（例えば、特許文献 1 参照。）。

【特許文献 1】特開 2005 - 215057 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、前記従来 of 現像装置においては、プリンタの高速化に対応するために印刷速度を高くすると、現像ブレードによってトナーの薄層を形成するのが困難になってしまう。その場合、現像ローラ上のトナーの電位が高くなり、現像工程における電位バランスが崩れ、感光体ドラムの静電潜像に関係なくトナーが感光体ドラムに付着してしまう。

【0006】

10

20

30

40

50

その結果、用紙に汚れが付着し、画像品位が低下してしまう。

【0007】

本発明は、前記従来の現像装置の問題点を解決して、印刷速度を高くしても画像品位が低下することがない現像装置及び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】

【0008】

そのために、本発明の現像装置においては、像担持体と対向させて配設され、像担持体の表面に形成された潜像に一成分非磁性の現像剤を付着させる現像剤担持体、及び該現像剤担持体上に現像剤の薄層を形成する現像剤薄層形成部材を有する。

【0009】

そして、前記現像剤担持体の周速度を185〔mm/sec〕以上、かつ、300〔mm/sec〕以下の範囲に収まるように設定し、前記現像剤薄層形成部材の前記現像剤担持体に対する線圧を40〔gf/cm〕以上、かつ、70〔gf/cm〕以下の範囲に収まるように設定したとき、円形度が0.940以上、かつ、0.954以下の範囲に収まる現像剤が使用される。

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、現像装置においては、像担持体と対向させて配設され、像担持体の表面に形成された潜像に一成分非磁性の現像剤を付着させる現像剤担持体、及び該現像剤担持体上に現像剤の薄層を形成する現像剤薄層形成部材を有する。

【0011】

そして、前記現像剤担持体の周速度を185〔mm/sec〕以上、かつ、300〔mm/sec〕以下の範囲に収まるように設定し、前記現像剤薄層形成部材の前記現像剤担持体に対する線圧を40〔gf/cm〕以上、かつ、70〔gf/cm〕以下の範囲に収まるように設定したとき、円形度が0.940以上、かつ、0.954以下の範囲に収まる現像剤が使用される。

【0012】

この場合、現像剤の円形度が過剰に低くならないので、現像剤の凹凸によって、現像剤担持体との物理的な付着力が大きくなるのを防止することができる。したがって、現像剤薄層形成部材によって現像剤の薄層を容易に形成することができる。また、現像剤の円形度が過剰に高くないので、現像剤薄層形成部材によって現像剤担持体上で十分に堰き止めることができる。そして、現像剤のすり抜けが起こるのを防止することができるので、現像剤薄層形成部材によって現像剤の薄層を容易に形成することができる。

【0013】

その結果、現像剤担持体上の現像剤の電位が高くなり、現像工程における電位バランスを保持することができるので、像担持体の静電潜像に関係なく現像剤が像担持体に付着するのを防止することができる。そして、印刷速度を高くしても、媒体に汚れが付着するのを防止することができ、画像品位を向上させることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照しながら詳細に説明する。この場合、画像形成装置としての電子写真方式のプリンタについて説明する。

【0015】

図1は本発明の第1の実施の形態におけるプリンタの概略図である。

【0016】

図に示されるように、プリンタは、画像形成ユニットu1、露光装置としてのLEDヘッド16、転写ユニットu2、定着装置としての定着器21等を備える。

【0017】

そして、前記画像形成ユニットu1は、矢印方向に回転自在に配設された像担持体としての感光体ドラム11、該感光体ドラム11と当接させて矢印方向に回転自在に配設され

10

20

30

40

50

た帯電装置としての帯電ローラ 19、前記感光体ドラム 11 と隣接させて配設された現像装置 10、該現像装置 10 に現像剤としてのトナー 12 を供給する現像剤カートリッジとしてのトナーカートリッジ 17、前記感光体ドラム 11 と当接させて配設されたクリーニング部材としてのクリーニングブレード 20 等を備え、前記 LED ヘッド 16 は感光体ドラム 11 の上方において該感光体ドラム 11 と対向させて配設される。なお、本実施の形態においては、前記トナー 12 として一成分非磁性のトナーが使用される。

【0018】

また、前記現像装置 10 は、前記感光体ドラム 11 と当接させて矢印方向に回転自在に配設された現像剤担持体としての現像ローラ 14、スポンジによって形成され、前記現像ローラ 14 と当接させて矢印方向に回転自在に配設された現像剤供給部材としてのトナー供給ローラ 13、現像ローラ 14 上にトナー 12 の薄層を形成する現像剤薄層形成部材としての、かつ、現像剤規制部材としての現像ブレード 15 等を備える。

10

【0019】

そして、前記転写ユニット u 2 は、矢印方向に回転自在に配設された第 1 のローラとしてのドライブローラ 17 a、矢印方向に回転自在に配設された第 2 のローラとしてのアイドルローラ 17 b、前記ドライブローラ 17 a とアイドルローラ 17 b とによって張設され、矢印方向に走行自在に配設された転写ベルト 26、及び該転写ベルト 26 を介して感光体ドラム 11 と対向させて、矢印方向に回転自在に配設された転写部材としての転写ローラ 18 を備える。

【0020】

また、前記定着器 21 は、アルミ素管の表面に弾性体が被覆され、矢印方向に回転自在に配設された第 1 の回転体としての円管状のヒートローラ 22、該ヒートローラ 22 内に配設された加熱体としてのハロゲンランプ 22 a、回転自在に配設され、前記ヒートローラ 22 の回転に伴って矢印方向に回動させられる定着ベルト 25、該定着ベルト 25 を介してヒートローラ 22 と対向させて、回転自在に配設された第 2 の回転体としての円管状のバックアップローラ 23、及び該バックアップローラ 23 内に配設された加熱体としてのハロゲンランプ 23 a を備える。

20

【0021】

なお、前記バックアップローラ 23 を除く各ローラ及び感光体ドラム 11 には、回転を伝達するための図示されないギヤが圧入又はその他の方法でそれぞれ固定される。この場合、感光体ドラム 11 に固定されたギヤを感光体ドラムギヤとし、現像ローラ 14 に固定されたギヤを現像ローラギヤとし、トナー供給ローラ 13 に固定されたギヤをトナー供給ローラギヤとし、帯電ローラ 19 に固定されたギヤを帯電ローラギヤとし、転写ローラ 18 に固定されたギヤを転写ローラギヤとし、ドライブローラ 17 a に固定されたギヤをドライブローラギヤとし、現像ローラギヤとトナー供給ローラギヤとの間に配設されたギヤをアイドルギヤとし、ヒートローラ 22 に固定されたギヤをヒートローラギヤとする。

30

【0022】

前記ドライブローラ 17 a を除く各ローラ、LED ヘッド 16、ハロゲンランプ 22 a、23 a 等には、プリンタの本体、すなわち、装置本体に配設された図示されない電源装置によって電圧が印加される。なお、前記電源装置は、図示されない制御部によって制御される。

40

【0023】

次に、前記構成のプリンタの動作について説明する。

【0024】

まず、上位装置としての図示されないホストコンピュータから前記制御部に印字指示が送られると、図示されない駆動モータが駆動され、数個のギヤを介して感光体ドラムギヤに回転が伝達され、感光体ドラム 11 が回転させられる。続いて、前記感光体ドラムギヤから現像ローラギヤに回転が伝達されると、現像ローラ 14 が回転させられ、前記現像ローラギヤからアイドルギヤを介してトナー供給ローラギヤに回転が伝達されると、トナー供給ローラ 13 が回転させられ、感光体ドラムギヤから帯電ローラギヤに回転が伝達され

50

ると、帯電ローラ19が回転させられる。また、前記駆動モータの回転は、装置本体の別系統の数個のギヤを介してドライブローラギヤ及び転写ローラギヤに伝達され、ドライブローラ17aが回転させられ、転写ベルト26が走行させられるとともに、転写ローラ18が回転させられる。

【0025】

また、更に別系統の数個のギヤを介してヒートローラギヤに回転が伝達されると、ヒートローラ22が回転させられ、バックアップローラ23及び定着ベルト25は、ヒートローラ22の回転に伴って連れ回りで回転させられる。

【0026】

そして、前記駆動モータが回転を開始させられるのとほぼ同時に、前記電源装置によって、各ローラ及びハロゲンランプ22a、23aにそれぞれ設定された電圧が印加される。

【0027】

このとき、前記帯電ローラ19に印加された電圧によって、感光体ドラム11の表面は一樣に帯電させられる。そして、感光体ドラム11の帯電させられた部分がLEDヘッド16の下方に到達すると、LEDヘッド16は、前記制御部に送られた画像データに従って発光し、感光体ドラム11の表面を照射し、潜像としての静電潜像を形成する。続いて、感光体ドラム11上の静電潜像が形成された部分が現像ローラ14に到達すると、感光体ドラム11上の静電潜像と現像ローラ14との電位差によって、現像ローラ14上のトナー12が感光体ドラム11に付着させられる。その結果、静電潜像はトナー像になる。

【0028】

そして、該トナー像が形成された部分が転写ユニットu2に到達すると、トナー像は、転写ベルト26の走行に伴って、感光体ドラム11と転写ローラ18との間に搬送された媒体としての用紙Pに転写される。

【0029】

続いて、トナー像が転写された用紙Pは、定着器21に送られる。該定着器21において、トナー像は、ヒートローラ22によって加熱され、バックアップローラ23によって加圧されて用紙Pに定着させられる。一方、転写後に感光体ドラム11上に残留したトナー12は、クリーニングブレード20によって掻き取られ、回収される。

【0030】

次に、現像装置10について説明する。

【0031】

本実施の形態において、現像ローラ14には、表面にニッケルめっきが施された鋼を芯とし、その周囲に硬度35～45〔°〕(JIS A硬度計による。)のゴム材料としてのシリコン発泡ゴムを被覆したものが使用される。また、現像ブレード15は、厚さ0.08〔mm〕の2枚のステンレス板を重ね、所定の箇所折り曲げることによって形成され、折曲部によって、長辺部及び短辺部が形成される。そして、前記現像ブレード15は、図1に示されるように、短辺部が現像ローラ14の回転方向における上流側に、長辺部が現像ローラ14の回転方向における下流側に位置するように、かつ、長辺部が撓むように、折曲部を現像ローラ14の表面に押し付けて配設される。

【0032】

また、本実施の形態においては、現像ローラ14の周速度(以下「DVローラ速度」という。)を185〔mm/sec〕以上、かつ、300〔mm/sec〕以下の範囲に収まるように設定し、現像ブレード15の現像ローラ14に対する線圧(以下「DVブレード圧」という。)を40〔gf/cm〕以上、かつ、70〔gf/cm〕以下の範囲に収まるように設定したとき、トナー12の円形度が0.940以上、かつ、0.954以下の範囲に収まるように、各パラメータを調整した。

【0033】

そして、トナー12の円形度は、トナー12の粒子の投影面積と同じ面積を有する円の周長をLcとし、トナー12の粒子の投影像の周長をLtとしたとき、

10

20

30

40

50

$$= L_c / L_t$$

で表され、円形度が1であるときにトナー12の投影像が真円であり、トナー12の形状が球形であることを表し、トナー12の投影像が真円から遠ざかり、トナー12の形状が球形から遠ざかり、凹凸が多くなるほど、円形度は小さくなる。

【0034】

また、円形度は「フロー式粒子像分析装置FPIA-2100」（シスメックス株式会社製）を使用して測定した。まず、100〔mL〕のビーカーに中性洗剤（例えば、一般の家庭の台所用食器洗剤）を4～6滴（約0.5〔%〕）落とし、その中に電解液（例えば、「イソトン」（ベックマン・コールター社製））を100〔mL〕入れ、少し振って分散剤を溶解する。続いて、その中にトナー12を、マイクロパチュラで山盛り1杯入れ、そのビーカーを超音波分散器に60〔秒〕かけてトナー12を分散させる。そして、ビーカーを「フロー式粒子像分析装置FPIA-2100」にセットして測定を行い、円形度の値を求めた。

10

【0035】

次に、乳化重合法によるトナー12の作製方法について説明する。

【0036】

前記乳化重合法において、水溶媒中でトナー12の結着樹脂としての重合体の一次粒子を作製し、乳化剤（界面活性剤）によってエマルジョン化させた着色剤を混合し、必要に応じてワックス、荷電制御剤等を混合し、それらを凝集することによって水溶媒中にペーストナーとなる粒子を作製した。続いて、該粒子を水溶媒から取り出し、洗浄及び乾燥によって不要な溶媒成分及び副生成物成分を除去してペーストナーを得た。

20

【0037】

このとき、水溶媒中で、スチレン、アクリル酸及びメチルメタクリル酸からスチレンアクリル共重合樹脂を作製し、一次粒子とした。また、着色剤として、ブラックにはカーボンブラックを、イエローにはピグメントイエロー74を、マゼンタにはピグメントレッド238を、シアンにはピグメントブルー15：3を使用した。さらに、ワックス（高級脂肪酸エステル系ワックス）としてステアリン酸ステアリルを使用した。続いて、これらを混合し、凝集する際に、時間、熱等の凝集条件を調整することによって、粒子径がほぼ等しく、円形度が異なる数種類のペーストナーを得た。

【0038】

円形度が異なる各ペーストナー100重量部に、疎水性シリカ微粉末「アエロジルR-972」（日本アエロジル社製）0.7重量部、及び粒径が100〔nm〕以上、かつ、200〔nm〕以下のシリカ（コロイダルシリカ）1.5重量部を加え、「ヘンシェルミキサー」（三井鉱山株式会社製）で混合した後、篩にかけ、円形度が0.930のトナー12をトナーAとして、円形度が0.940のトナー12をトナーBとして、円形度が0.945のトナー12をトナーCとして、円形度が0.954のトナー12をトナーDとして、円形度が0.960のトナー12をトナーEとして作製した。

30

【0039】

なお、ペーストナーと混合する微粉末としては、例えば、シリカ、アルミナ、酸化チタン、チタン酸バリウム、チタン酸マグネシウム、チタン酸カルシウム、チタン酸ストロンチウム、酸化亜鉛、ケイ砂、クレー、雲母、ケイ灰石、ケイソウ土、酸化クロム、酸化セリウム、ベンガラ、三酸化アンチモン、酸化マグネシウム、酸化ジルコニウム、硫酸バリウム、炭酸バリウム、炭酸カルシウム、炭化ケイ素、窒化ケイ素等を使用することができる。

40

【0040】

また、シリカの微粉末は、Si-O-Si結合を有する微粉末であり、乾式法及び湿式法のいずれの方法で作製されたものであってもよい。シリカの微粉末として、無水二酸化ケイ素のほか、ケイ酸アルミニウム、ケイ酸ナトリウム、ケイ酸カリウム、ケイ酸マグネシウム、ケイ酸亜鉛等を使用することができる。また、シラン系カップリング剤、チタン系カップリング剤、シリコンオイル、側鎖にアミンを有するシリコンオイル等によって表

50

面処理されたものを使用することもできる。

【0041】

トナー A ~ E の平均粒径及び粒子径分布を「マルチライザー E 型」(米国コールター社製)で測定したところ、体積平均粒径が 6.5 [μm]以上、かつ、7.5 [μm]以下の範囲に収まり、粒子径分布が 25.4 [μm]以上の粒子が重量パーセントで 0 [%]であり、10.1 [μm]以上の粒子が体積パーセントで 10 [%]以下の範囲に収まり、3.3 [μm]以下の粒子が個数パーセントで 3 [%]以下であった。なお、25.4 [μm]以上の粒子は、疎水性シリカの微粉末と混合した後、篩をかけた際に取り除かれたものと考えられる。

【0042】

次に、トナー A ~ E を使用し、プリンタにおいて印刷を行った印刷結果について説明する。

〔実施例 1 - 1〕

円形度が 0.940 であるトナー B を使用し、DV ロータ速度を 185 [mm/sec]とし、DV ブレード圧を 40 [gf/cm]として印刷を行った。

〔実施例 1 - 2〕

円形度が 0.940 であるトナー B を使用し、DV ロータ速度を 185 [mm/sec]とし、DV ブレード圧を 54 [gf/cm]として印刷を行った。

〔実施例 1 - 3〕

円形度が 0.940 であるトナー B を使用し、DV ロータ速度を 185 [mm/sec]とし、DV ブレード圧を 70 [gf/cm]として印刷を行った。

〔実施例 1 - 4〕

円形度が 0.940 であるトナー B を使用し、DV ロータ速度を 220 [mm/sec]とし、DV ブレード圧を 40 [gf/cm]として印刷を行った。

〔実施例 1 - 5〕

円形度が 0.940 であるトナー B を使用し、DV ロータ速度を 220 [mm/sec]とし、DV ブレード圧を 54 [gf/cm]として印刷を行った。

〔実施例 1 - 6〕

円形度が 0.940 であるトナー B を使用し、DV ロータ速度を 220 [mm/sec]とし、DV ブレード圧を 70 [gf/cm]として印刷を行った。

〔実施例 1 - 7〕

円形度が 0.940 であるトナー B を使用し、DV ロータ速度を 300 [mm/sec]とし、DV ブレード圧を 40 [gf/cm]として印刷を行った。

〔実施例 1 - 8〕

円形度が 0.940 であるトナー B を使用し、DV ロータ速度を 300 [mm/sec]とし、DV ブレード圧を 54 [gf/cm]として印刷を行った。

〔実施例 1 - 9〕

円形度が 0.940 であるトナー B を使用し、DV ロータ速度を 300 [mm/sec]とし、DV ブレード圧を 70 [gf/cm]として印刷を行った。

〔実施例 1 - 10〕

円形度が 0.945 であるトナー C を使用し、DV ロータ速度を 185 [mm/sec]とし、DV ブレード圧を 40 [gf/cm]として印刷を行った。

〔実施例 1 - 11〕

円形度が 0.945 であるトナー C を使用し、DV ロータ速度を 185 [mm/sec]とし、DV ブレード圧を 54 [gf/cm]として印刷を行った。

〔実施例 1 - 12〕

円形度が 0.945 であるトナー B を使用し、DV ロータ速度を 185 [mm/sec]とし、DV ブレード圧を 70 [gf/cm]として印刷を行った。

〔実施例 1 - 13〕

円形度が 0.945 であるトナー C を使用し、DV ロータ速度を 220 [mm/sec]

10

20

30

40

50

c)とし、DVブレード圧を40〔gf/cm〕として印刷を行った。

〔実施例1-14〕

円形度が0.945であるトナーCを使用し、DVローラ速度を220〔mm/sec〕とし、DVブレード圧を54〔gf/cm〕として印刷を行った。

〔実施例1-15〕

円形度が0.945であるトナーCを使用し、DVローラ速度を220〔mm/sec〕とし、DVブレード圧を70〔gf/cm〕として印刷を行った。

〔実施例1-16〕

円形度が0.945であるトナーCを使用し、DVローラ速度を300〔mm/sec〕とし、DVブレード圧を40〔gf/cm〕として印刷を行った。

10

〔実施例1-17〕

円形度が0.945であるトナーCを使用し、DVローラ速度を300〔mm/sec〕とし、DVブレード圧を54〔gf/cm〕として印刷を行った。

〔実施例1-18〕

円形度が0.945であるトナーCを使用し、DVローラ速度を300〔mm/sec〕とし、DVブレード圧を70〔gf/cm〕として印刷を行った。

〔実施例1-19〕

円形度が0.954であるトナーDを使用し、DVローラ速度を185〔mm/sec〕とし、DVブレード圧を40〔gf/cm〕として印刷を行った。

〔実施例1-20〕

円形度が0.954であるトナーDを使用し、DVローラ速度を185〔mm/sec〕とし、DVブレード圧を54〔gf/cm〕として印刷を行った。

20

〔実施例1-21〕

円形度が0.954であるトナーDを使用し、DVローラ速度を185〔mm/sec〕とし、DVブレード圧を70〔gf/cm〕として印刷を行った。

〔実施例1-22〕

円形度が0.954であるトナーDを使用し、DVローラ速度を220〔mm/sec〕とし、DVブレード圧を40〔gf/cm〕として印刷を行った。

〔実施例1-23〕

円形度が0.954であるトナーDを使用し、DVローラ速度を220〔mm/sec〕とし、DVブレード圧を54〔gf/cm〕として印刷を行った。

30

〔実施例1-24〕

円形度が0.954であるトナーDを使用し、DVローラ速度を220〔mm/sec〕とし、DVブレード圧を70〔gf/cm〕として印刷を行った。

〔実施例1-25〕

円形度が0.954であるトナーDを使用し、DVローラ速度を300〔mm/sec〕とし、DVブレード圧を40〔gf/cm〕として印刷を行った。

〔実施例1-26〕

円形度が0.954であるトナーDを使用し、DVローラ速度を300〔mm/sec〕とし、DVブレード圧を54〔gf/cm〕として印刷を行った。

40

〔実施例1-27〕

円形度が0.954であるトナーDを使用し、DVローラ速度を300〔mm/sec〕とし、DVブレード圧を70〔gf/cm〕として印刷を行った。

〔比較例1-1〕

円形度が0.930であるトナーAを使用し、DVローラ速度を185〔mm/sec〕とし、DVブレード圧を70〔gf/cm〕として印刷を行った。

〔比較例1-2〕

円形度が0.960であるトナーEを使用し、DVローラ速度を185〔mm/sec〕とし、DVブレード圧を70〔gf/cm〕として印刷を行った。

【0043】

50

ところで、プリンタの高速化に対応するために印刷速度を高くしたとき、トナー 12 の円形度が過剰に低いと、トナー 12 の凹凸によって、現像ローラ 14 との物理的な付着力が大きくなり、現像ブレード 15 でトナー 12 の薄層を形成するのが困難になってしまう。一方、トナー 12 の円形度が過剰に高いと、丸さのために現像ブレード 15 によって現像ローラ 14 上で堰き止めることができなくなり、トナー 12 のすり抜けが起こるので、現像ブレード 15 でトナー 12 の薄層を形成するのが困難になってしまう。その場合、現像ローラ 14 上のトナー 12 の電位が高くなり、現像工程における電位バランスが崩れ、感光体ドラム 11 の静電潜像に関係なくトナー 12 が感光体ドラム 11 に付着してしまう。その結果、用紙 P に汚れが付着し、画像品位が低下してしまう。

【0044】

10

図 2 は本発明の第 1 の実施の形態における汚れの例を示す図である。なお、図の (a) は刷毛目汚れの例を、(b) は地汚れの例を示す。

【0045】

図において、P は用紙、AR はハーフトーンの印刷領域である。図の (a) に示されるように、刷毛目汚れは、ハーフトーンの印刷を行った際に周囲より高い濃度の、爪で掻いたような縦線が現れる現象であり、(b) に示されるように、地汚れは、印字パターンとは関係なく、現像ローラ 14 から感光体ドラム 11 にトナー 12 が付着されてしまう現象である。なお、刷毛目汚れの方が地汚れと比べて軽微な不具合であるが、これは、現像ローラ 14 上のトナー 12 の付着量がまだそれほど増えていないからである。

【0046】

20

本実施の形態においては、作製したトナー A ~ E を使用して DV ローラ速度及び DV ブレード圧を異ならせ、A4 判の用紙 P に対して、以下のような条件で連続印字を行い、画像品位の評価を行った。

【0047】

この場合、トナーカートリッジ 11 内にトナー 12 を 380 [g] 入れたプリンタを、温度が低く 10 [] であり、湿度が低く 20 [%] の環境 (以下「LL 環境」という。) の恒温室内に一晚 (12 [時間] 以上) 放置し、LL 環境の恒温室内でハーフトーン (25 [%] 濃度) の画像の印字サンプル (初期サンプル) を採取し、そのまま LL 環境の恒温室内で 1.0 [%] 濃度の画像を 2000 枚連続して印字し、終了後にハーフトーン (25 [%] 濃度) 画像の印字サンプル (2.0 K サンプル) を採取する。

30

【0048】

このようにして採取された印字サンプル (初期サンプル及び 2.0 K サンプル)、及び連続印字中の 1.0 [%] 濃度の画像の刷毛目汚れ及び地汚れの発生の有無を目視によって確認した結果を表 1 に示す。

【0049】

【表 1】

	トナー	円形度	DVローラ速度 [mm/sec]	DVブレード圧 [gf/cm]	刷毛目汚れ 及び地汚れ
比較例1-1	A	0.930	185	70	×
実施例1-1	B	0.940	185	40	○
実施例1-2				54	○
実施例1-3				70	○
実施例1-4			220	40	○
実施例1-5				54	○
実施例1-6				70	○
実施例1-7			300	40	○
実施例1-8				54	○
実施例1-9				70	○
実施例1-10			C	0.945	185
実施例1-11	54	○			
実施例1-12	70	○			
実施例1-13	220	40			○
実施例1-14		54			○
実施例1-15		70			○
実施例1-16	300	40			△
実施例1-17		54			○
実施例1-18		70			○
実施例1-19	D	0.954			185
実施例1-20			54	○	
実施例1-21			70	○	
実施例1-22			220	40	○
実施例1-23				54	○
実施例1-24				70	○
実施例1-25			300	40	△
実施例1-26				54	△
実施例1-27				70	○
比較例1-2			E	0.960	185

10

20

30

【0050】

なお、表1において、×は刷毛目汚れ及び地汚れが付着していることを、○は軽微な刷毛目汚れが発生していることを、△は刷毛目汚れ及び地汚れが付着していないことを示す。

40

【0051】

表1から分かるように、比較例1-1及び1-2においては、印字サンプル（初期サンプル）に刷毛目汚れがみられ、印字を継続していくと地汚れが付着し、連続印字が終了まで刷毛目汚れ及び地汚れが消えなかった。なお、DVローラ速度が高くなればなるほど、又はDVブレード圧が低くなればなるほど、現像ローラ14上の薄層の形成が困難になるので、トナーA及びEについては、これ以上、DVローラ速度及びDVブレード圧を変更しての評価は行わなかった。

【0052】

また、実施例1-16、1-25及び1-26においては、印字サンプル（2.0Kサ

50

ンプル)に、実使用上は問題にならないと思われるレベルの軽微な刷毛目汚れがみられた。

【0053】

さらに、実施例1-1~1-15、1-17~1-24及び1-27においては、どの印字サンプル(初期サンプル及び2.0Kサンプル)にも、刷毛目汚れ及び地汚れはみられなかった。

【0054】

なお、刷毛目汚れ及び地汚れの発生に関しては、LL環境での評価が最も厳しいので、温度が標準で23〔 〕であり、湿度が標準で55〔%〕の環境(以下「NN環境」という。)、及び温度が高く28〔 〕であり、湿度が高く80〔%〕の環境(以下「HH環境」という。)での評価は行わなかった。これは、最も厳しいLL環境で刷毛目汚れ及び地汚れが付着しないものは、NN環境及びHH環境でも刷毛目汚れ及び地汚れは発生しないと判断したからである。

10

【0055】

そこで、本実施の形態においては、DVローラ速度が185〔mm/sec〕以上、かつ、300〔mm/sec〕以下の範囲に収まり、DVブレード圧が40〔gf/cm〕以上、かつ、70〔gf/cm〕以下の範囲に収まるプリンタを使用する。また、円形度が0.940以上、かつ、0.954以下の範囲に収まるトナー12を使用する。

【0056】

この場合、トナー12の円形度が過剰に低くならないので、トナー12の凹凸によって、現像ローラ14との物理的な付着力が大きくなるのを防止することができる。したがって、現像ブレード15によってトナー12の薄層を容易に形成することができる。また、トナー12の円形度が過剰に高くならないので、現像ブレード15によって、トナー12を現像ローラ14上で十分に堰き止めることができる。そして、トナー12のすり抜けが起こるのを防止することができるので、現像ブレード15によってトナー12の薄層を容易に形成することができる。また、現像ローラ14上のトナー12の電位が高くなり、現像工程における電位バランスを保持することができるので、感光体ドラム11の静電潜像に関係なく、トナー12が感光体ドラム11に付着するのを防止することができる。その結果、用紙Pに汚れが付着するのを防止することができる。

20

【0057】

すなわち、印刷速度を高くしても、刷毛目汚れ及び地汚れのない良好な印字を得ることができ、画像品位を向上させることができる。

30

【0058】

次に、本発明の第2の実施の形態について説明する。なお、本実施の形態におけるプリンタの構造については、前記第1の実施の形態におけるプリンタの構造と同じであるので、図1を援用して説明する。

【0059】

本実施の形態においては、現像剤としてのトナー12の表面の形状を示す別の指標であるBET値に着目した。

【0060】

この場合、BET値は、トナー12の単位重量(1〔g〕)当たりの表面積を平方メートル単位で表したものであり(比表面積〔m²/g〕ともいう。)、ベーストナーの表面に微粉末(本実施の形態においては、疎水性シリカ)がどのような強さで付着しているかを表す指標である。

40

【0061】

図3は本発明の第2の実施の形態におけるベーストナーの表面に微粉末が付着している状態を表す第1の図、図4は本発明の第2の実施の形態におけるベーストナーの表面に微粉末が付着している状態を表す第2の図である。

【0062】

図3に示されるように、ベーストナー12bの表面に疎水性シリカの微粉末12sが弱

50

く（軽く）付着している場合、トナー 12 の表面積が大きくなるので、BET 値は大きくなる。

【0063】

また、図 4 に示されるように、ベーストナー 12 b の表面に疎水性シリカの微粉末 12 s が強く（ベーストナーに埋め込まれるほどに）付着している場合、トナー 12 の表面積が小さくなるので、BET 値は小さくなる。

【0064】

本実施の形態においては、DVローラ速度を 185 [mm/sec] 以上、かつ、300 [mm/sec] 以下の範囲に収まるように設定し、DVブレード圧を 40 [gf/cm] 以上、かつ、70 [gf/cm] 以下の範囲に収まるように設定したとき、トナー 12 の円形度を 0.940 以上、かつ、0.954 以下以下の範囲に収まるように、また、トナー 12 の BET 値を 1.70 以上、かつ、2.05 以下の範囲に収まるように各パラメータを調整した。

【0065】

そして、BET 値は、「フローソープ 2300」（島津製作所製）を使用して行った。まず、窒素濃度が 30 [mol%] の窒素/ヘリウム混合ガスボンベのバルブを開け、1 [kgf/cm²] の圧力に調整してフローソープ 2300 のガスバージを行い、ガスバージを終了した後、電源を入れたままで、フローソープ 2300 を 30 分放置して安定化させる。一方、試料としてトナー 12 を入れたセルをホルダーに取り付け、約 20 分加熱して脱ガスを行う。また、空のセルをホルダーに取り付け、トラップに液体窒素を満たし、注射器を使用して窒素ガス 1 [ml] を「INJECT」部位に注入し、キャリブレーションを行う。その後、脱ガス済みの試料の入ったセルを「TEST」部位にセットし、表示をクリアした後に測定を開始し、試料の入ったセルを液体窒素で冷却する。吸着が完了した後に表示をクリアし、セルを液体窒素から出し、室温に戻す。20 秒が経過した後、THRESHOLDランプの点滅が 1 回以下の頻度になったときに「SURFACE AREA」のボタンを押す。このとき表示された値が試料の表面積を表す。このようにして、試料の表面積が測定された後、試料の入ったセルの重量を測定し、風袋を差し引いて試料の重量を測定し、

BET 値 = 試料の表面積 / 試料の重量
を計算し、トナー 12 の BET 値とした。

【0066】

前述されたように、BET 値は、ベーストナーの表面に微粉末がどのような強さで付着しているかを表しているので、BET 値の調整は、ベーストナーと微粉末とを混合するのに使用されるヘンシェルミキサーの回転数を変更したり、回転羽根の形状を変更したりすることによって容易に行うことができる。

【0067】

例えば、BET 値を大きくしたい場合には、ヘンシェルミキサーの回転数を低くし、混合する力を弱くすればよく、BET 値を小さくしたい場合には、ヘンシェルミキサーの回転数を高くし、混合する力を強くすればよい。

【0068】

このようにして、円形度が 0.940 であり、BET 値が 1.70 であるトナー 12 をトナー F として、円形度が 0.940 であり、BET 値が 2.05 であるトナー 12 をトナー G として、円形度が 0.945 であり、BET 値が 1.85 であるトナー 12 をトナー H として、円形度が 0.954 であり、BET 値が 1.70 であるトナー 12 をトナー I として、円形度が 0.954 であり、BET 値が 2.05 であるトナー 12 をトナー J として作製した。

【0069】

ここで、トナー F ~ J の平均粒径及び粒子径分布を「マルチライザー E 型」で測定したところ、体積平均粒径が 6.5 [μm] 以上、かつ、7.5 [μm] 以下の範囲に収まり、粒子径分布が 25.4 [μm] 以上の粒子が重量パーセントで 0（ゼロ）[%] であり

、10.1 [μm]以上の粒子が体積パーセントで10 [%]以下の範囲に収まり、3.3 [μm]以下の粒子が個数%で3 [%]以下であった。なお、25.4 [μm]以上の粒子は、疎水性シリカ微粉末と混合した後、篩をかけた際に取り除かれたものと考えられる。

【0070】

次に、トナーF～Jを使用し、プリンタにおいて印刷を行った印刷結果について説明する。

〔実施例2-1〕

円形度が0.940であり、BET値が1.70であるトナーFを使用し、DVローラ速度を185 [mm/sec]とし、DVブレード圧を40 [gf/cm]として印刷を行った。

10

〔実施例2-2〕

円形度が0.940であり、BET値が1.70であるトナーFを使用し、DVローラ速度を185 [mm/sec]とし、DVブレード圧を70 [gf/cm]として印刷を行った。

〔実施例2-3〕

円形度が0.940であり、BET値が1.70であるトナーFを使用し、DVローラ速度を300 [mm/sec]とし、DVブレード圧を40 [gf/cm]として印刷を行った。

〔実施例2-4〕

円形度が0.940であり、BET値が1.70であるトナーFを使用し、DVローラ速度を300 [mm/sec]とし、DVブレード圧を70 [gf/cm]として印刷を行った。

20

〔実施例2-5〕

円形度が0.940であり、BET値が2.05であるトナーGを使用し、DVローラ速度を185 [mm/sec]とし、DVブレード圧を40 [gf/cm]として印刷を行った。

〔実施例2-6〕

円形度が0.940であり、BET値が2.05であるトナーGを使用し、DVローラ速度を185 [mm/sec]とし、DVブレード圧を70 [gf/cm]として印刷を行った。

30

〔実施例2-7〕

円形度が0.940であり、BET値が2.05であるトナーGを使用し、DVローラ速度を300 [mm/sec]とし、DVブレード圧を40 [gf/cm]として印刷を行った。

〔実施例2-8〕

円形度が0.940であり、BET値が2.05であるトナーGを使用し、DVローラ速度を300 [mm/sec]とし、DVブレード圧を70 [gf/cm]として印刷を行った。

〔実施例2-9〕

円形度が0.945であり、BET値が1.85であるトナーHを使用し、DVローラ速度を220 [mm/sec]とし、DVブレード圧を54 [gf/cm]として印刷を行った。

40

〔実施例2-10〕

円形度が0.945であり、BET値が1.85であるトナーHを使用し、DVローラ速度を300 [mm/sec]とし、DVブレード圧を40 [gf/cm]として印刷を行った。

〔実施例2-11〕

円形度が0.954であり、BET値が1.70であるトナーIを使用し、DVローラ速度を185 [mm/sec]とし、DVブレード圧を40 [gf/cm]として印刷

50

を行った。

〔実施例 2 - 1 2〕

円形度が 0.954 であり、BET 値が 1.70 であるトナー I を使用し、DV ローラ速度を 185 [mm/sec] とし、DV ブレード圧を 70 [gf/cm] として印刷を行った。

〔実施例 2 - 1 3〕

円形度が 0.954 であり、BET 値が 1.70 であるトナー I を使用し、DV ローラ速度を 300 [mm/sec] とし、DV ブレード圧を 40 [gf/cm] として印刷を行った。

〔実施例 2 - 1 4〕

円形度が 0.954 であり、BET 値が 1.70 であるトナー I を使用し、DV ローラ速度を 300 [mm/sec] とし、DV ブレード圧を 54 [gf/cm] として印刷を行った。

〔実施例 2 - 1 5〕

円形度が 0.954 であり、BET 値が 1.70 であるトナー I を使用し、DV ローラ速度を 300 [mm/sec] とし、DV ブレード圧を 70 [gf/cm] として印刷を行った。

〔実施例 2 - 1 6〕

円形度が 0.954 であり、BET 値が 2.05 であるトナー J を使用し、DV ローラ速度を 185 [mm/sec] とし、DV ブレード圧を 40 [gf/cm] として印刷を行った。

〔実施例 2 - 1 7〕

円形度が 0.954 であり、BET 値が 2.05 であるトナー J を使用し、DV ローラ速度を 185 [mm/sec] とし、DV ブレード圧を 70 [gf/cm] として印刷を行った。

〔実施例 2 - 1 8〕

円形度が 0.954 であり、BET 値が 2.05 であるトナー J を使用し、DV ローラ速度を 300 [mm/sec] とし、DV ブレード圧を 40 [gf/cm] として印刷を行った。

〔実施例 2 - 1 9〕

円形度が 0.954 であり、BET 値が 2.05 であるトナー J を使用し、DV ローラ速度を 300 [mm/sec] とし、DV ブレード圧を 54 [gf/cm] として印刷を行った。

〔実施例 2 - 2 0〕

円形度が 0.954 であり、BET 値が 2.05 であるトナー J を使用し、DV ローラ速度を 300 [mm/sec] とし、DV ブレード圧を 70 [gf/cm] として印刷を行った。

【0071】

このようにして作製したトナー F ~ J を使用して、前記第 1 の実施の形態と同様な連続印字を行い、画像品位の評価を行った。

【0072】

そして、採取した印字サンプル（初期サンプル及び 2.0 K サンプル）、及び連続印字中の 1.0 [%] 濃度の画像の刷毛目汚れ及び地汚れの発生の有無を目視によって確認した結果を表 2 に示す。

【0073】

10

20

30

40

【表 2】

	トナー	円形度	BET 値 [m ² /g]	DVローラ速度 [mm/sec]	DVブレード圧 [gf/cm]	刷毛目汚れ 及び地汚れ
実施例2-1	F	0.940	1.70	185	40	○
実施例2-2					70	○
実施例2-3				300	40	○
実施例2-4					70	○
実施例2-5	G		2.05	185	40	○
実施例2-6					70	○
実施例2-7				300	40	○
実施例2-8					70	○
実施例2-9	H	0.945	1.85	220	54	○
実施例2-10				300	40	○
実施例2-11	I	0.954	1.70	185	40	○
実施例2-12					70	○
実施例2-13				300	40	○
実施例2-14					54	○
実施例2-15					70	○
実施例2-16					J	185
実施例2-17	70		○			
実施例2-18	300		40	○		
実施例2-19			54	○		
実施例2-20			70	○		

10

20

【0074】

表2から分かるように、実施例2-1～2-20においては、どの印字サンプル（初期サンプル及び2.0Kサンプル）にも刷毛目汚れ及び地汚れはみられなかった。また、前記第1の実施の形態における実施例1-16、1-25及び1-26にみられた軽微な刷毛目汚れも、それらに対応する本実施の形態における実施例2-10、2-13、2-14、2-18及び2-19にはみられなかった。なお、前記第1の実施の形態と同様の理由で、NN環境及びHH環境での評価は行わなかった。

30

【0075】

なお、本実施の形態においては、DVローラ速度が185〔mm/sec〕以上、かつ、300〔mm/sec〕以下の範囲に収まり、DVブレード圧が40〔gf/cm〕以上、かつ、70〔gf/cm〕以下の範囲に収まるプリンタを使用する。また、BET値が1.70以上、かつ、2.05以下の範囲に収まるトナー12を使用する。

【0076】

この場合、円形度が0.940以上、かつ、0.954以下の範囲に収まると、トナー12の円形度が過剰に低くならないので、トナー12の凹凸によって、現像剤担持体としての現像ローラ14との物理的な付着力が大きくなるのを防止することができる。したがって、現像剤薄層形成部材としての、かつ、現像剤規制部材としての現像ブレード15によってトナー12の薄層を容易に形成することができる。また、トナー12の円形度が過剰に高くないので、現像ブレード15によって、トナー12を現像ローラ14上で十分に堰き止めることができる。そして、トナー12のすり抜けが起こるのを防止することができるので、現像ブレード15によってトナー12の薄層を容易に形成することができる。また、現像ローラ14上のトナー12の電位が高くなり、現像工程における電位バランスを保持することができるので、像担持体としての感光体ドラム11の静電潜

40

50

像に関係なく、トナー 12 が感光体ドラム 11 に付着することがなくなる。その結果、用紙 P に汚れが付着するのを防止することができる。

【0077】

すなわち、印刷速度を高くしても、刷毛目汚れ及び地汚れのない良好な印字を得ることができ、画像品位を向上させることができる。

【0078】

また、BET値が1.70以上、かつ、2.05以下の範囲に収まるトナー12が使用されるので、ベーストナーの表面に疎水性シリカの微粉末が適正な強さで付着する。したがって、現像ブレード15によってトナー12の薄層を容易に形成することができる。その場合、現像ローラ14上のトナー12の電位が高くなり、現像工程における電位バランスを保持することができるので、感光体ドラム11の静電潜像に関係なく、トナー12が感光体ドラム11に付着することがなくなる。その結果、用紙Pに汚れが付着するのを防止することができる。

10

【0079】

したがって、印刷速度を高くしても、刷毛目汚れ及び地汚れのない良好な印字を得ることができ、画像品位を向上させることができる。

【0080】

前記各実施の形態において、現像ローラ14及び現像ブレード15の材質及び構造、トナー12の原材料等は一例であり、トナー12の円形度及びBET値が規定した範囲内に収まれば、同じ効果を得ることができる。

20

【0081】

また、前記各実施の形態においては、プリンタについては説明したが、本発明を、複写機、ファクシミリ装置、複合機等に適用することができる。

【0082】

なお、本発明は前記各実施の形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨に基づいて種々変形させることが可能であり、それらを本発明の範囲から排除するものではない。

【図面の簡単な説明】

【0083】

【図1】本発明の第1の実施の形態におけるプリンタの概略図である。

【図2】本発明の第1の実施の形態における汚れの例を示す図である。

30

【図3】本発明の第2の実施の形態におけるベーストナーの表面に微粉末が付着している状態を表す第1の図である。

【図4】本発明の第2の実施の形態におけるベーストナーの表面に微粉末が付着している状態を表す第2の図である。

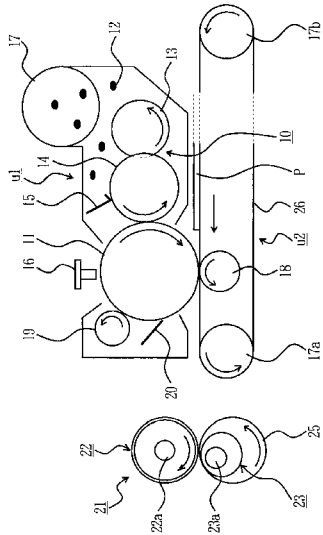
【符号の説明】

【0084】

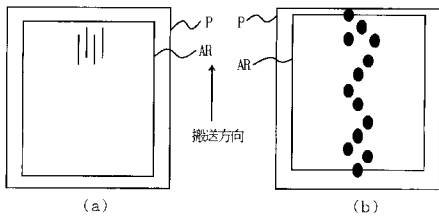
- 11 感光体ドラム
- 12 トナー
- 14 現像ローラ
- 15 現像ブレード

40

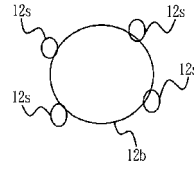
【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】

