

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4402391号
(P4402391)

(45) 発行日 平成22年1月20日 (2010. 1. 20)

(24) 登録日 平成21年11月6日 (2009. 11. 6)

(51) Int. Cl.

F I

G O 3 G 15/08 (2006. 01)

G O 3 G 9/08 (2006. 01)

G O 3 G 15/08 5 O 4 B

G O 3 G 15/08 5 O 1 D

G O 3 G 15/08 5 O 4 A

G O 3 G 15/08 5 O 7 L

G O 3 G 9/08

請求項の数 4 (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2003-276048 (P2003-276048)
 (22) 出願日 平成15年7月17日 (2003. 7. 17)
 (65) 公開番号 特開2005-37775 (P2005-37775A)
 (43) 公開日 平成17年2月10日 (2005. 2. 10)
 審査請求日 平成18年7月14日 (2006. 7. 14)

(73) 特許権者 000001007
 キヤノン株式会社
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
 (74) 代理人 100090538
 弁理士 西山 恵三
 (74) 代理人 100096965
 弁理士 内尾 裕一
 (72) 発明者 高島 弘一郎
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤ
 ノン株式会社内
 (72) 発明者 石井 保之
 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

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 現像装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

現像剤を担持する現像剤担持体と、該現像剤担持体上に担持された現像剤量を規制する現像剤規制部と、を有し、前記現像剤担持体に現像バイアスを印加することで前記現像剤担持体に担持された現像剤で像担持体に形成された静電像を現像する現像装置において、

前記現像剤規制部は、少なくとも、第1の材料からなる第1の規制部と、前記第1の材料と異なる第2の材料からなる第2の規制部と、を備え、前記第1及び第2の規制部は、積層されており、

前記第2の規制部は、前記現像剤担持体に当接する端部において、該端部に近いほど前記第2の規制部の厚みが薄くなるように構成された傾斜部を備え、

前記第1の規制部は、前記第2の規制部よりも前記現像剤担持体上に担持された現像剤搬送方向の上流側に設けられることで、前記現像剤担持体と前記現像剤規制部材の接触部において前記第2の規制部よりも先に現像剤量を規制するように構成され、

前記第1の規制部は、ショアーD硬度が70°以上、もしくは金属であり、

前記第2の規制部は、ショアーD硬度が70°未満であり、かつ体積抵抗が 10^6 c m以上であり、

前記現像剤規制部には、前記現像バイアスと同じ電圧が印加されることを特徴とする現像装置。

【請求項 2】

前記第2の規制部は、前記第1の規制部よりも体積抵抗率が大きいことを特徴とする請

求項 1 記載の現像装置。

【請求項 3】

前記現像剤は、重量平均粒径が $7\ \mu\text{m}$ 以下であることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の現像装置。

【請求項 4】

前記現像剤担持体は、弾性を備えることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか記載の現像装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、現像剤担持体上に担持された現像剤の量を規制する現像剤規制部材、及びこれを有する現像装置に関する。本発明の現像剤規制部材及び現像装置は、転写材（記録媒体）上に画像を形成する機能を備えた、例えば、複写機、プリンタ、あるいは、ファクシミリ装置などの電子写真方式の画像形成装置に好ましく用いられるものである。

【背景技術】

【0002】

近来、オフィスオートメーションの進展により、コンピュータの出力端末装置、ファクシミリ装置、複写機等として、レーザプリンタ等の電子写真方式の画像形成装置が多用されている。これらの画像形成装置には、一般的に、画像担持体としての感光ドラムを均一に帯電させる帯電器と、光照射により感光ドラムに静電潜像を形成する露光装置と、感光ドラム上の静電潜像を現像剤（トナー）で現像して可視化する現像装置と、現像により感光ドラム上に形成されたトナー像を記録用紙等の記録媒体に転写する画像転写装置と、記録媒体上の転写されたトナー像を溶融させ、そこに固着する画像定着装置とが装備されている。

【0003】

また、現像装置は、通常、感光ドラムに近接又は接触するように配置された現像剤担持体である現像ローラと、トナーを収容するトナー容器と、現像ローラにトナーを供給するトナー補給装置と、現像ローラ上に供給されたトナーの厚さを規制する現像剤規制部材である現像ブレードとからなっており、現像ローラ上のトナー層から感光ドラムの静電潜像に対して均一なトナーを電氣的に付着させることによって、現像、すなわち、静電潜像の可視化を行うことができる。

【0004】

また、トナー像を転写した後の使用済みの感光ドラムを次の画像形成工程で使用するため、感光ドラムの周囲には、その感光ドラムの表面から電荷を除去する除電装置及び残留トナーを剥ぎ取るクリーニング装置も配置されている。

【0005】

上述のような画像形成装置に用いる現像装置には、従来より、トナーのみからなる一成分系現像剤を用いるように設計された装置と、トナーとキャリアの組み合わせからなる二成分系現像剤を用いるように設計された装置とがある。一成分系現像装置は、キャリアを使用しないので、キャリアの劣化、キャリアとトナーの混合及びその際の混合比について特に考慮を払う必要がないため、装置を小型化し、製造コストを下げることができる、などの利点がある。さらに、使用する現像剤が非磁性であると、トナーの透明度が高いため、高品位のカラー画像を形成できるという利点もある。

【0006】

ところで、一成分系現像装置を用いる場合には、使用される一成分系現像剤がキャリアを有しないので、二成分系現像装置のようにキャリアとトナーを混合させた現像剤を使用してマグネットローラに付着させるのとは違い、現像剤を強制的に帯電させて、現像ローラに電荷を付与して付着させる工程が必要である。このため、トナーに対して摩擦帯電電荷を付与するための摩擦帯電部材も現像装置に配備されている。

【0007】

10

20

30

40

50

摩擦帯電部材として、例えば、現像ローラ上に付着されるトナーを均一に所定の厚さに規制する現像ブレードや、専らトナーの摩擦帯電のみに用いられる帯電部材等が使用されている。なかでも、トナーを所定の厚さに規制するブレードにより、トナーの層厚を規制すると同時にトナーを帯電させるものが最も構成が簡単で、かつ低コスト化が可能である。

【 0 0 0 8 】

なお、以下の説明からも理解されるように、本発明の実施において現像装置内で使用する現像ブレードは、専らトナー層厚の規制の機能を有するものもしくは専ら摩擦帯電の機能を有するもの又は層厚規制と摩擦帯電の両機能を有するものを包含する。

【 0 0 0 9 】

従来の現像ブレードを装備した現像装置（一部）は、例えば、図 9 ～ 図 1 3 に模式的に示す通りである。図 9 の現像装置では、板厚が 2 mm から 4 mm で比較的高硬度の樹脂又は金属からなるブレード 1 1 3 をブレードガイド 1 1 4 内にコイルスプリング 1 1 5 を介して出沒自在に取付けてある。ブレード 1 1 3 は、矢印 B の方向に回転する現像ローラ 1 1 2 に対して一定圧力で圧接している。また、現像ローラ 1 1 2 は、それに対向して設けられかつ矢印 A の方向に回転する画像担持体（典型的には、感光ドラム）1 1 1 に接触して回転可能である。

【 0 0 1 0 】

図 1 0 の現像装置では、板バネの先端部を L 字型に成形したブレード 1 1 3 が用いられている。この装置では、高剛性の材料からなるブレードホルダ 1 1 4 にブレード 1 1 3 の一端を固着し、ブレード 1 1 3 の他端である L 字型エッジをその弾力により一定の圧力で現像ローラ 1 1 2 に圧接している。

【 0 0 1 1 】

図 1 1 の現像装置では、ブレードホルダ 1 1 4 の一端にゴム等の弾性体から形成されたブレード 1 1 3 を接着して延設し、ブレード 1 1 3 の先端部を現像ローラ 1 1 2 に圧接している。

【 0 0 1 2 】

図 1 2 の現像装置では、板バネの先端部を U 字型に成形したブレード 1 1 3 が用いられている。この装置では、高剛性の材料からなるブレードホルダ 1 1 4 にブレード 1 1 3 の一端を固着し、ブレード 1 1 3 の他端である U 字型面をその弾力により一定の圧力で現像ローラ 1 1 2 に圧接している。また、図 1 3 の現像装置では、板ばねからなるブレード 1 1 3 の一端をブレードホルダ 1 1 4 に固着し、ブレード 1 1 3 の先端部にラウンドエッジ加工を施して丸み（図示せず）を付与し、この丸みのあるエッジ部を一定の圧力で現像ローラ 1 1 2 に圧接している。

【 0 0 1 3 】

しかし、図 9 ～ 図 1 3 に示した現像装置で用いられている現像ブレードは、それぞれ、解決されるべき問題を抱えている。例えば、図 9 の現像ブレードには、発生するクリープに原因する現像ローラの歪みと、それによる横筋の発生や、トナー層厚のムラに原因する「カブリ」の発生の問題がある。図 1 0 のブレードには、L 字型エッジにおける細かいひび割れに原因するトナーの劣化の問題がある。また、図 1 1 のブレードには、発生するクリープに原因する摩擦帯電能力の低下などの問題がある。また、図 1 2 のブレードには、平面度の限界に原因するトナーの固着などの問題がある。さらに、図 1 3 のブレードには、平面度の限界に原因するトナーの層厚のばらつきと、それによる「かぶり」の発生などの問題がある。

【 0 0 1 4 】

上記したような問題は、特に非磁性の一成分現像剤を使用する場合に深刻な問題である。なぜならば、そのような現像剤を使用する場合、現像ブレードとしては、現像ローラに対して均一に一定圧力で圧接させ、トナーの厚さを均一に所定の厚さに規制することができるとともに、トナーの劣化を損なうことなく、均一に帯電させることができるものでなければならないからである。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 5 】

また、一成分現像剤において要求される解像力は、近年のデジタル複写機やプリンタにおいて年々向上しており、そのため小粒径トナーの要望が強くなってきている。さらには、機器の省エネルギー化に伴い低温で定着可能なトナーが望まれており、カラー化と相俟ってトナーの熱特性の低温化も進んでいる。

【 0 0 1 6 】

このような状況の下で、先に図 9 ~ 図 1 3 を参照して説明した現像装置で上述のような“重量平均粒径が $10.0\text{ }\mu\text{m}$ 以下でかつ熱特性の低い（すなわち、低温で定着可能な）トナー”を使用すると、長期間にわたってブレードを現像ローラに圧接しつつ現像ローラを回転させることにより、トナーがブレードを通過する際、熱/機械的ストレスを受け、そのため印刷を重ねるに連れてブレード先端にトナーが融着し、感光ドラム上でのトナー層の安定形成が阻害され、いわゆる「白筋」が発生して画像品質を低下させるという問題が発生する。

10

【 0 0 1 7 】

別の従来技術として、上記問題に有効な手段として特許文献 1 で提案される現像装置がある。この現像装置は、先端部が面取りされた金属性弾性部材のエッジを現像ローラに接触させてトナーの層厚を規制した方法が記載されているが、トナーの粒径が $10\text{ }\mu\text{m}$ 以下の小粒径の場合、単位重量あたりのトナーの帯電量が大きくなり、また、トナーを規制している接触面が金属であるため、鏡像力によって接触面にトナーが強く付着しやすい。このため、プリントを重ねると接触面にトナーが融着してしまい、白筋が発生してしまい上記問題を解決する方法とはなりえない。

20

【特許文献 1】特開 2 0 0 1 - 1 4 7 5 8 5 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 1 8 】

本発明の目的は、上記したような従来技術の問題を解決することにある。

【 0 0 1 9 】

本発明の第 1 の目的は、層厚規制又は摩擦帯電の機能あるいはそれらの両機能を奏することができる現像剤規制部材を提供する現像剤規制部材及び現像装置を提供することである。

30

【 0 0 2 0 】

本発明の第 2 の目的は、現像剤への摩擦帯電性が高い現像剤規制部材及び現像装置を提供することである。

【 0 0 2 1 】

本発明の第 3 の目的は、カブリ画像の発生を防止した現像剤規制部材及び現像装置を提供することである。

【 0 0 2 2 】

本発明の第 4 の目的は、現像剤の融着を防止した現像剤規制部材及び現像装置を提供することである。

【 0 0 2 3 】

本発明の第 5 の目的は、現像剤担持体が変形した状態においても横すじ画像の発生がない現像剤規制部材及び現像装置を提供することである。

40

【 0 0 2 4 】

本発明の第 6 の目的は、小粒径でかつ熱特性の低いトナーと組み合わせて使用することができ、よって、装置の構成が簡単で、高画質が得られ、しかも高信頼性の現像剤規制部材及び現像装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 2 5 】

上記目的を達成するために、本発明は、現像剤を担持する現像剤担持体と、該現像剤担持体上に担持された現像剤量を規制する現像剤規制部と、を有し、前記現像剤担持体に現

50

像バイアスを印加することで前記現像剤担持体に担持された現像剤で像担持体に形成された静電像を現像する現像装置において、前記現像剤規制部は、少なくとも、第１の材料からなる第１の規制部と、前記第１の材料と異なる第２の材料からなる第２の規制部と、を備え、前記第１及び第２の規制部は、積層されており、前記第２の規制部は、前記現像剤担持体に当接する端部において、該端部に近いほど前記第２の規制部の厚みが薄くなるように構成された傾斜部を備え、前記第１の規制部は、前記第２の規制部よりも前記現像剤担持体上に担持された現像剤搬送方向の上流側に設けられることで、前記現像剤担持体と前記現像剤規制部材の接触部において前記第２の規制部よりも先に現像剤量を規制するように構成され、前記第１の規制部は、ショアーＤ硬度が 70° 以上、もしくは金属であり、前記第２の規制部は、ショアーＤ硬度が 70° 未満であり、かつ体積抵抗が $10^6 \cdot$ 10
c m以上であり、前記現像剤規制部には、前記現像剤バイアスと同じ電圧が印加されることを特徴とする。

【発明の効果】

【００２６】

本発明を適用した現像剤規制部材を用いることにより、現像剤規制部材上に現像剤の融着が発生することなく、また現像剤規制部材自身の摩擦帯電能力が高いため、現像剤へのトリボ付与性が高く、よってカブリ画像がなく、現像剤担持体がクリープ変形し、歪を生じているような状況においても横筋画像の発生のない良好な画質を得ることができる。

【００２７】

したがって、各環境下において、安定した現像薄層を形成することができ、画像濃度の安定した、高画質な画像を得ることが可能な装置を提供することが可能となる。 20

【発明を実施するための最良の形態】

【００２８】

以下に図面を参照して、この発明の好適な実施の形態を例示的に詳しく説明する。ただし、この実施の形態に記載されている構成部品の寸法、材質、形状それらの相対配置などは、発明が適用される装置の構成や各種条件により適宜変更されるべきものであり、この発明の範囲を以下の実施の形態に限定する趣旨のものではない。

【００２９】

図２は本発明を適用した画像形成装置２０の概略断面図、図３は現像装置の概略断面図である。 30

【００３０】

まず、画像形成手段による画像形成動作について説明する。

【００３１】

図２において、像担持体としての感光ドラム２１は、矢印Ａ方向に回転する。まず感光ドラム２１は、帯電装置２２によって一様に帯電される。その後、露光手段であるレーザー光学装置からのレーザー光２３により露光され、その表面に静電潜像が形成される。

【００３２】

この静電潜像を、感光ドラム２１に所定の侵入量をもって押圧、接触し配設された現像装置２４によって現像し、トナー像として可視化する。

【００３３】

可視化された感光ドラム２１上のトナー像は、転写ローラ２５によって転写材としての記録メディア２６に転写される。転写されずに感光ドラム２１上に残存した転写残トナーは、クリーニング部材であるクリーニングブレード２７により掻き取られ、廃トナー容器２８に収納される。クリーニングされた感光ドラム２１は上述作用を繰り返し、画像形成を行う。

【００３４】

一方、トナー像を転写された記録メディア２６は、定着装置２９によって永久定着された後、機外に排紙される。

【００３５】

現像装置２４について、図３に基づき、さらに説明する。 50

【0036】

図3において、31は現像剤として負帯電性の非磁性一成分トナー32を収容する現像容器であり、現像装置24は、現像容器31内の長手方向に延在する開口部に位置し、感光ドラム21と対向配置された現像剤担持体としての現像ローラ33を備え、感光ドラム21上の静電潜像を現像、可視化するようになっている。

【0037】

感光ドラム21は、アルミシリンドーを基体とし、その周囲に所定厚みの感光層を塗工した剛体である。画像形成時において、帯電装置により帯電電位 $V_d = -500V$ に均一帯電されており、画像信号に従いレーザーで露光された部分が $V_l = -100V$ になる。 V_l 部に対し、現像ローラ33の芯金には直流電圧 $V_{dc} = -300V$ が、現像バイアスとして印加され、負性帯電トナーで反転現像される。

10

【0038】

弾性を有する現像ローラ33は、上記開口部にて、図に示す右略半周を現像容器31に突入し、左略半周面を現像容器31から露出して横設される。この現像容器31から露出した面は、現像装置24の左方に位置する感光ドラム21に所定の侵入量となるように押圧、接触するように対向している。本実施の形態においては、感光ドラム21に対して現像ローラ33が $50\mu m$ 侵入し、接触する。

【0039】

現像ローラ33は矢印B方向に回転駆動される。その表面は、トナー32との摺擦確率を高め、かつ、トナー32の搬送を良好に行うため、適度な凹凸を有している。本実施の形態における現像ローラ33は、シリコンゴムを基層とし、アクリル・ウレタン系ゴムを表面にコートした二層構成であり、その表面の中心線平均粗さ R_a が $0.6 \sim 1.3\mu m$ 、ローラの $ASKER-C$ 硬度 $=45 \sim 65^\circ$ 、 $MD-1$ （マイクロゴム硬度計（高分子計器株式会社製））で測定したマイクロゴム硬度が $35 \sim 50^\circ$ 、抵抗が $10^4 \sim 10^6$ を有している。

20

【0040】

ここで、抵抗の測定方法を説明する。現像ローラ33を、感光ドラム21と等しい直径のアルミスリーブに、当接荷重 $500gf$ （ $4.9N$ ）で当接させる。このアルミスリーブを、さらに感光ドラム21と等しい周速で回転させる。なお、本実施の形態において、通常の画像形成時は、感光ドラム21は周速 $90mm/sec$ で回転し、直径は $30mm$ であり、現像ローラ33は、感光ドラム21よりも速い周速 $120mm/sec$ で回転し、直径は $20mm$ である。次に、現像ローラ33に、本実施の形態における通常の現像バイアスと等しい $-300V$ の直流電圧を印加する。その際、アース側に $10k$ の抵抗を設け、その両端の電圧を測定することで電流を算出し、現像ローラ33の抵抗を算出する。

30

【0041】

現像ローラ33の下方には、現像ローラ33へのトナー供給および未現像トナーの剥ぎ取りを行なう弾性ローラ34が当接され、回転可能に支持されている。弾性ローラ34は、スポンジ構造や、芯金上にレーヨン、ナイロン等の繊維を植毛したファースブラシ構造のものが、現像ローラ33へのトナー供給および未現像トナーの剥ぎ取りの点から好ましい。本実施の形態においては、ウレタンスポンジローラであり、現像ローラ33と同一方向に回転駆動する。また、弾性ローラの回転軸である芯金は現像ローラ33と等電位であり、よって、感光ドラム21上の静電潜像を現像する際には、現像バイアスと同じ電圧が印加されることとなる。

40

【0042】

本実施の形態において、一成分現像剤として負帯電性の非磁性トナー32には、高画質化を図るために、小粒径化を達成し、かつ、転写効率を向上させるため、略球形トナーを用いている。具体的には形状係数として、 $SF-1$ が $100 \sim 180$ であり、 $SF-2$ が $100 \sim 140$ であるものを用いている。

【0043】

50

このSF-1、SF-2は、日立製作所FE-SEM(S-800)を用いて、トナー像を無作為に100個サンプリングし、それら画像情報を、インターフェースを介してニコレ社製画像解析装置(Lusex3)に導入し解析を行い、下式より算出し得られた値を定義している。

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

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

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

【0044】

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になる。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表面の凸凹が顕著になる。

【0045】

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、こだわるものではない。例えば従来の粉碎トナー表面を熱的・機械的ストレスにより塑性球形化処理することも可能であるし、混濁重合法により直接トナーを製造する方法や、単量体には可溶で得られる重合体が不溶な水系誘起溶剤を用い、直接トナーを背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法等を用いることも可能である。

【0046】

本実施の形態においては、比較的容易に形状係数SF-1を100~180に、SF-2を100~140にコントローラでき、粒度分布がシャープな4~8μmの粒径が得られる、常圧下での、または、加圧下での混濁重合方法を用い、また、モノマーとしてスチレンとn-ブチルアクリレート、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て、重量平均粒径約7μmであり、重量平均粒径4μm以下のトナー粒子が25個数%以下の負帯電性トナーを製造している。

【0047】

トナーの重量平均粒径は、10μm以下、好ましくは、7μm以下とするのが良い。

【0048】

トナーの重量平均粒径の測定には、コールターカウンターTAAI型あるいはコールターマルチライザー(コールター社製)を用いている。電解液は、1級塩化ナトリウムを用いて、1%NaCl水溶液を調整している。この電解水溶液100~150ml中に、分散剤として界面活性剤、好ましくはアルキルベンゼンスルホン酸塩を0.1~5ml加え、さらに測定試料を2~20mg加える。試料を混濁した電解液は、超音波分散器で約1~3分間分散処理され、前記測定装置により、100μmのアーチャーを用いて、2μm以上のトナーの体積、個数を測定して、体積分布と個数分布とを算出し、体積分布から重量基準の重量平均粒径D4を求めている。

【0049】

その後、流動性付与剤として、疎水性シリカを1.5wt%外添している。外添量は、当然これに限るものではない。トナー表面を外添剤によって被膜することで、負性帯電性能の向上、かつ、トナー間に微小な間隙を設けることによる、流動性の向上を達成している。

【0050】

現像ローラ33の上方には、現像ローラ33上に担持された現像剤の量を規制するために、弾性を有する現像剤規制部材としての現像ブレード35が、支持板金38に支持され、現像ローラ33の外周面に自由端のエッジにて当接するように設けられている。現像ブレード35の当接方向としては、当接部に対して自由端側の先端が、支持される部分よりも、現像ローラ23の回転方向上流側に位置するカウンター方向となっている。

【0051】

現像ブレード35の支持板金38への支持方法は、ビス等による締め付け、あるいは溶接等、こだわるものではない。また、現像ブレード35および支持板金38は現像ローラ

10

20

30

40

50

３３と等電位であり、よって、感光ドラム３１上の静電潜像を現像する際には、現像バイアスと同じ電圧が印加されることとなる。

【００５２】

この現像ブレード３５は、第１の規制部であるリン青銅の金属薄板１１の現像ローラ３３との当接面全面において、すなわち支持板金３８に支持される側の先端から、現像ローラ３３の外周面にエッジ当接する自由端側までの、金属薄板１１全面に、第２の規制部である弾性体としてポリアミド含有ゴム（以下、ポリアミドエラストマー）１２をラミネート加工したものである。即ち、第１の規制部である金属薄板１１は、第２の規制部であるポリアミド含有ゴム１２よりも現像ローラ３３に担持された現像剤搬送方向の上流側に設けられる。このように現像剤規制部は、現像ローラ３３に押圧する、異なる材料の第１及び第２の規制部を備え、第１及び第２の規制部によって現像ローラ３３上に担持された現像剤の量が規制される。

10

【００５３】

また、金属薄板１１はＳＵＳなどの金属である、もしくはショアーＤ硬度で７０°以上の材料であるのが良く、例えばポリプロピレン、ＡＢＳ、ポリカーボネート、ＰＯＭ等でも良く、導電性にこだわらない。弾性体１２はポリアミドエラストマーに限らず、電気抵抗が金属よりも高抵抗なものであればよく、好ましくは電気抵抗が $10^6 \cdot \text{cm}$ （試験方法：ＩＥＣ 93 測定条件：23 / 50 %RH）以上がよく、さらに好ましくは電気抵抗が $10^8 \cdot \text{cm}$ 以上のものがよりよい。また、弾性体はポリアミドエラストマーに限らず、弾性体の硬度が金属よりも軟らかいものであればよく、好ましくは弾性体の硬度がショアーＤ硬度で７０°以下のもの（例えばポリプロピレン、ナイロン、ポリエステルエラストマー等）がよりよく、さらに好ましくは弾性体の硬度がショアーＤ硬度で４０°以下のもの（例えばＴＰＵ等）がよりよい。

20

【００５４】

ポリアミドエラストマーは、ポリアミドとポリエーテルをエステル結合、あるいは、アミド結合させたものである。

【００５５】

ポリアミド成分としては、特に限定されるものではないが、６－ナイロン、６，６－ナイロン、６，１２－ナイロン、１１－ナイロン、１２－ナイロン、１２，１２－ナイロン、またはそれらモノマーの重縮合から得られるコポリアミドからなり、好ましくはポリアミドの末端アミノ基を二塩基酸等によりカルボキシル化されたものが用いられる。二塩基酸としては、シュウ酸、コハク酸、アジピン酸、スベリン酸、セバシン酸、ドデカン二酸等の脂肪族飽和ジカルボン酸、マレイン酸等の脂肪族不飽和ジカルボン酸、フタル酸、テレフタル酸等の芳香族ジカルボン酸、および上記二塩基酸とエチレングリコール、ブタンジオール、ヘキサジオール、オクタジオール等のジオールからなるポリジカルボン酸等が用いられる。また、ポリエーテル成分としては、単独重合または共重合したポリエチレングリコール、ポリプロピレングリコール、ポリテトラメチレングリコール等のポリエーテルや両末端がアミノ化されたポリエーテルジアミンなどが用いられる。

30

【００５６】

本実施の形態に使用したポリアミドエラストマーは、ポリアミド成分として１２－ナイロンを用い、二塩基酸としてドデカン二酸と反応させ、ポリエーテル成分としてポリテトラメチレングリコールを用い反応させ、所定時間乾燥させた後、リン青銅金属薄板上にラミネート加工したものである。

40

【００５７】

現像ブレードの加工方法としては、図４に、ローラコーター法を利用した例を示した。先ず、面転写用シート４４をローラ４２に装着し、ブレード部材の原料４５をノズル４１より注送して、所定の間隔に調整されたローラ４２及び４３間隙を經由後、原料４５を乾燥固化する。これにより、電荷制御面に面転写用シートが被覆されたブレード部材が得られる。

【００５８】

50

なお、面転写用シートとしては、ポリエステル系樹脂、ポリアミド系樹脂、ポリオレフィン系樹脂、これらの共重合体、及びこれらのアロイ等から形成されたフィルムを使用することができ、中でも、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレン-2、6-ナフタレート、これらの共重合体、及び複合体より選ばれた1種以上から形成されたフィルムが好ましい。

【0059】

次に、プレス抜き等の方法で、電荷制御面に面転写用シートが被覆されたブレード部材を、端部が所定の形状となる（傾斜部を備える）よう面転写用シート側から切断する。また、現像剤を規制するエッジ部分の形状は図5のようになり、成形方法は研磨法を用いたが、型成形でもよく、成形方法を限るものではない。

10

【0060】

以下の条件を満たすように成形をすることが好ましい。

- ・金属薄板11に積層した弾性体12の厚さを $t \mu m$
- ・ブレードの傾斜部の積層方向の長さを $a \mu m$
- ・ブレードの端部において、傾斜部の、積層方向に対して垂直な方向の長さを $b \mu m$ としたとき、

$$(1) - 20 < t - a < 25$$

$$(2) t - b < 25$$

とするのが良い。

【0061】

20

なお本実施の形態においては、 $a = 20 \mu m$ 、 $b = 20 \mu m$ とした。

【0062】

本実施の形態においては、現像ブレード35を、現像ローラ33に対して $20 \sim 40 g/cm$ の当接圧となるように設定している。現像ローラ33と現像ブレード35のニップ幅（現像ブレードエッジから現像ローラ33と現像ブレード35が離れる部分までの距離）は $0.8 \sim 1.3 mm$ となっている。また、リン青銅の金属薄板11の厚さを $120 \mu m$ とし、ポリアミドエラストマー12の厚さを $30 \mu m$ としている。

【0063】

以上説明した画像形成装置20ならびに現像装置24を用いて、常温常湿（ 25 、 $60\% RH$ ）、低温低湿（ 15 、 $10\% RH$ ）、高温高湿（ 30 、 $80\% RH$ ）環境下、 10000 枚のプリントアウト試験を行ったところ、現像ブレード上に融着が発生することなく、また現像ブレード自身の摩擦帯電能力が高いため、トナーへのトリボ付与性が高く、よってカブリ画像がなく、現像ローラがクリープ変形し、歪を生じているような状況においても横筋画像の発生のない良好な画質を得ることができた。

30

【0064】

次に、上記実施の形態を採用するにいたった本発明の内容の詳細な説明を行う。

【0065】

[実験1]

従来の現像装置を用いてプリントアウト試験を行った場合、スジ画像の発生は、低温低湿（ 15 、 $10\% RH$ ）、常温常湿（ 25 、 $60\% RH$ ）、高温高湿（ 30 、 $80\% RH$ ）環境の順で悪化した。

40

【0066】

観察したところ、スジ画像に対応して現像ローラ上にスジ状のコート不良が発生しており、さらにコート不良に対応して現像ブレードには融着物が付着していた。図6のように、この現像ブレード61上の融着物62が原因で、現像ローラ63のトナーコート64を乱し、スジ画像不良を発生させていることがわかった。

【0067】

また、融着の発生の様子を調べたところ、現像ブレードと現像ローラの接触部において、トナーの搬送方向に対して下流側から融着物が発生し、上流に向かって成長することがわかった。

50

【 0 0 6 8 】

そこで、本発明者等は、この融着が現像剤であるトナーの電荷に関係するもの、電気的な原因によるもの、電荷の大きいトナーが鏡像力で金属面に付着しやすくなっているのではないかと考えた。

【 0 0 6 9 】

次に、トナーを規制する部分の抵抗を変え、低温低湿（ 1 5 、 1 0 % R H ）環境で、 2 0 0 0 枚の通紙試験を行い、現像ブレード 3 2 上の融着物発生具合を観測した。実験は従来の現像装置を使用し、現像ブレードを以下に挙げたものを使用して行った。

< 現像ブレード A > 図 6 のような従来例である 0 . 1 2 m m のリン青銅金属薄板の弾性ブレード 6 1 を用いる。

< 現像ブレード B > フェノール樹脂中に導電剤であるカーボン粒子を分散させ、体積抵抗率で $10^3 \cdot \text{cm}$ とした抵抗層を、従来例である 0 . 1 2 m m のリン青銅金属薄板の弾性ブレードの先端から現像ローラに接する部分全てを覆うように厚さ 0 . 5 m m でディッピングコートしたものをを用いる。

< 現像ブレード C > フェノール樹脂中に導電剤であるカーボン粒子を分散させ、体積抵抗率で $10^6 \cdot \text{cm}$ とした抵抗層を、従来例である 0 . 1 2 m m のリン青銅金属薄板の弾性ブレードの先端から現像ローラに接する部分全てを覆うように厚さ 0 . 5 m m でディッピングコートしたものをを用いる。

【 0 0 7 0 】

実験結果を表 1 に示す。

【 0 0 7 1 】

【 表 1 】

表 1		
現像ブレード	体積抵抗 ($\Omega \cdot \text{cm}$)	融着物の発生
A	0.1	発生
B	103	軽微に発生
C	106	発生なし

【 0 0 7 2 】

$10^3 \cdot \text{cm}$ 以下の抵抗において、現像ブレード 3 2 のトナー規制部に融着が発生した。

【 0 0 7 3 】

以上の結果から、現像ブレード上の融着の発生が、現像ブレード表面に作用する鏡像力によるものであり、現像ブレード表面の電気抵抗を $10^3 \cdot \text{cm}$ よりも大きくすることで鏡像力を軽微にし、静電的な力によるトナーの現像ブレードへの融着が防げることがわかった。

【 0 0 7 4 】

そこで、高抵抗を有し、負極性トナーに対して良好な摩擦帯電能力を有する下記のような材料で弾性ブレードを構成し、プリント試験による現像ブレードの耐久試験を行った。

< 現像ブレード D > 図 7 のように、ポリアミド成分と、弾性を有するポリエーテル成分とを含有したポリアミドエラストマー 1 2、体積抵抗で $10^8 \cdot \text{cm}$ という材料で弾性ブレードを構成した。作製方法としては、実施例中に示したようにローラコーター法を用いて厚さ 0 . 1 2 m m のりん青銅（第 1 の規制部） 1 1 と厚さ 3 0 μm のポリアミドエラストマー（第 2 の規制部）を積層させたものをプレス抜きし、成型している。

< 現像ブレード E > 図 8 のように、ポリプロピレン 8 2、体積抵抗で $10^9 \cdot \text{cm}$ という材料で弾性ブレードを構成した。このとき図に示すようにバネ特性を有する 0 . 1 2 m m のリン青銅金属薄板 8 1 上に、厚さ 0 . 2 m m、幅 5 m m のポリプロピレンを接着剤で固定している。本例では現像剤規制部は、ポリプロピレン 8 2 だけから構成されている。

【 0 0 7 5 】

これらの現像ブレードを用いて、低温低湿（ 1 5 、 1 0 % R H ）環境で 1 0 0 0 0 枚

10

20

30

40

50

の通紙試験を行った結果、現像ブレードAはプリント枚数2000枚から白筋が発生し、現像ブレードEはプリント枚数8000枚から白筋が発生し、現像ブレードDはプリント枚数10000枚においても白筋の発生はなかった。現像ブレードDと現像ブレードEで同じような高抵抗の材料を用いて、白筋の発生状況が異なる原因は現像ブレードの規制部の硬度の違いであった。現像ブレードDはショアー硬度で40°であり、現像ブレードEはショアー硬度で70°であるため、現像ブレードがトナーに与えるストレスが大きく、現像ブレードEは規制部にトナーが融着し、白筋が発生した。したがって、第2の規制部のショアー硬度は70°未満とするのが良い。

【0076】

また、上述したように現像ブレード表面に作用する鏡像力を軽微にし、静電的な力によるトナーの現像ブレードへの融着を防止するために、下流側の第2の規制部の体積抵抗率は、上流側の第1の規制部の体積抵抗率よりも大きくするのが良く、 $10^6 \cdot \text{cm}$ 以上とするのが望ましい。

【0077】

以上から、現像ブレードDを用いることで、現像ブレード上に融着が発生することなく、また現像ブレード自身の摩擦帯電能力が高いため、トナーへのトリボ付与性が高く、よってカブリ画像のない、良好な画質を得ることができた。

【0078】

[実験2]

しかしながら、現像ブレードDを用いた現像装置を40、95%RHという苛酷環境に1ヶ月放置すると、現像ブレードと現像ローラの当接部において現像ローラがクリープ変形した歪による横筋画像が発生した。同様の試験を現像ブレードE、現像ブレードAにも行った結果、横筋画像は現像ブレードA、現像ブレードE、現像ブレードDの順に良くなり、現像ブレードAにいたっては横筋画像の発生はなかった。この結果から、本発明者らはトナー層厚規制部の硬度が大きいとトナーの規制力が大きくなり、現像ローラがクリープ変形した歪による横筋画像を抑制する効果があることがわかり、トナー層厚規制部の硬度はショアー硬度で70°以上、もしくは金属が好ましいことがわかった。

【0079】

現像ブレード上の融着と現像ローラ変形による横筋画像を抑制するために、現像ローラによる現像剤搬送方向において、下流側の第2の規制部の硬度は、上流側の第1の規制部の硬度よりも小さいことが望ましい。

【0080】

本発明者らはこの知見を生かし、現像ブレードAを改良すべく次のような現像ブレードを作製した。

現像ブレードF 現像ブレードDを図1のように現像ローラ13と現像ブレードの接触部においてポリアミドエラストマー(第2の規制部)12を研磨し、端部を傾斜させた傾斜部を備えるものを用いる。第2の傾斜部は、その端部で鈍角で形成されている。

【0081】

図5のように

- ・ブレードの傾斜部の積層方向の長さを $a \mu\text{m}$
- ・ブレードの端部において、傾斜部の、積層方向に対して垂直な方向の長さを $b \mu\text{m}$ としたとき、 $a = 20 \mu\text{m}$ 、 $b = 20 \mu\text{m}$ となるように研磨加工をして成形した。

【0082】

このように現像ブレードのエッジ部を成形することで現像ローラ13と現像ブレードの接触部において、まず、りん青銅薄板(第1の規制部)11でトナー層厚14を規制し、横筋画像の発生を防止できると考えた。

【0083】

実際に現像ブレードFを用いた現像装置を40、95%RHという苛酷環境に1ヶ月放置し、プリントを行った結果、横筋画像が発生しなかった。

【0084】

また、 $a = 5 \mu\text{m}$ あるいは、 $b = 5 \mu\text{m}$ の場合は、現像装置を40、95%RHという苛酷環境に1ヶ月放置し、プリントを行うと、りん青銅薄板11によるトナー規制の効果を得られず、横筋画像が発生してしまい、 $a = 50 \mu\text{m}$ の場合、低温低湿(15、10%RH)環境で通紙試験を行うと、りん青銅薄板11にトナーの融着物が発生し、プリント枚数2000枚から白筋が発生してしまうことがわかった。

【0085】

これらの関係をまとめると

- ・りん青銅薄板11に積層した弾性体12の厚さを $t \mu\text{m}$ としたとき、

$$(1) -20 < t - a < 25$$

$$(2) t - b < 25$$

10

という関係が成り立ち、(1)、(2)の条件式を満たすように現像ブレードのエッジを成形することで、横筋画像と白筋画像の発生を防止できることがわかった。

【0086】

また、本実施の形態は金属とポリアミドエラストマーを積層させたブレードを使用した。が、現像ブレードの形態は積層させたものにこだわらず、ポリアミドエラストマーの中に金属を埋め込むなどして、トナーを規制する部分において、トナーの搬送方向に対して上流から金属、ポリアミドエラストマーとなるようにトナーを規制する形態であれば良い。

【0087】

以上から、現像ブレードFを用いることで、現像ブレード上に融着が発生することなく、また現像ブレード自身の摩擦帯電能力が高いため、トナーへのトリボ付与性が高く、よってカブリ画像がなく、現像ローラがクリープ変形し、歪を生じているような状況においても横筋画像の発生のない良好な画質を得ることができた。

20

【0088】

なお、以上の実施例において現像剤規制部を2つの規制部より構成したが、3つ以上の規制部を積層して構成しても良い。3つ以上の規制部で構成する場合も上流側の規制部以外の複数の規制部に上述したような傾斜部を形成することが好ましい。

【図面の簡単な説明】

【0089】

【図1】本発明を適用した現像剤規制部材を示す概略断面図である。

【図2】本発明を適用した画像形成装置と現像装置の一例を示す概略断面図である。

30

【図3】図2の現像装置の概略断面図である。

【図4】本発明の現像剤量規制ブレードの製造方法を説明するための模式的断面図である。

【図5】本発明を適用した現像剤規制部材の概略断面図である。

【図6】従来の現像剤規制部材の概略断面図である。

【図7】本発明の実験に使用した現像剤規制部材の概略断面図である。

【図8】本発明の実験に使用した現像剤規制部材の概略断面図である。

【図9】従来の現像剤規制部材の概略断面図である。

【図10】従来の現像剤規制部材の概略断面図である。

【図11】従来の現像剤規制部材の概略断面図である。

40

【図12】従来の現像剤規制部材の概略断面図である。

【図13】従来の現像剤規制部材の概略断面図である。

【符号の説明】

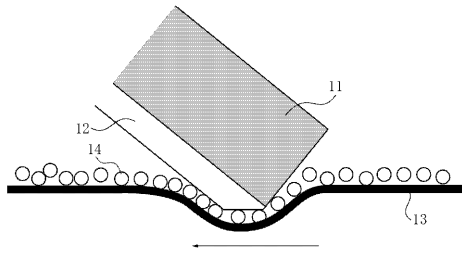
【0090】

- 11 金属薄板
- 12 ポリアミド含有ゴム
- 13 現像ローラ
- 14 トナー
- 20 画像形成装置
- 21 感光ドラム

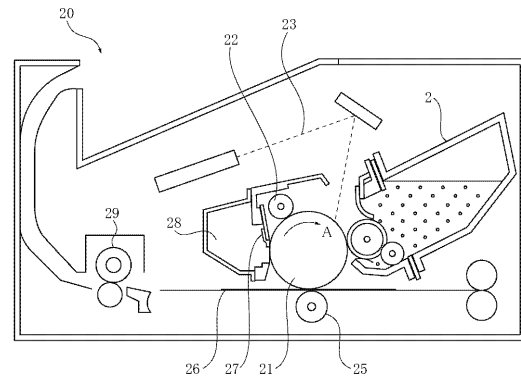
50

2 2	帯電装置	
2 3	レーザ光	
2 4	現像装置	
2 5	転写ローラ	
2 6	記録メディア	
2 7	クリーニングブレード	
2 8	廃トナー	
2 9	定着装置	
3 1	現像容器	
3 2	非磁性トナー	10
3 3	現像ローラ	
3 4	弾性ローラ	
3 5	現像ブレード	
3 8	支持板金	
4 1	ノズル	
4 2	ロール	
4 3	ロール	
4 4	面転写用シート	
4 5	原料	
6 1	従来の現像ブレード	20
6 2	現像ブレード上の融着物	
6 3	現像ローラ	
6 4	トナー	
8 1	金属薄板	
8 2	ポリプロピレンシート	
1 1 1	感光ドラム	
1 1 2	現像ローラ	
1 1 3	現像ブレード	
1 1 4	ブレードホルダ	
1 1 5	コイルスプリング	30

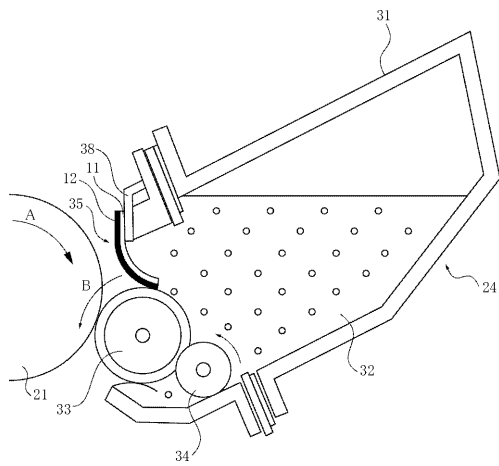
【図 1】



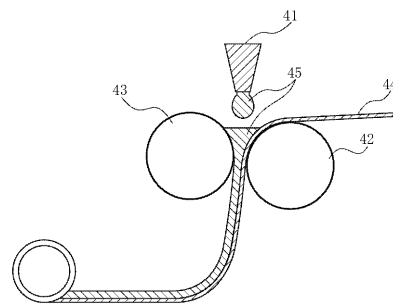
【図 2】



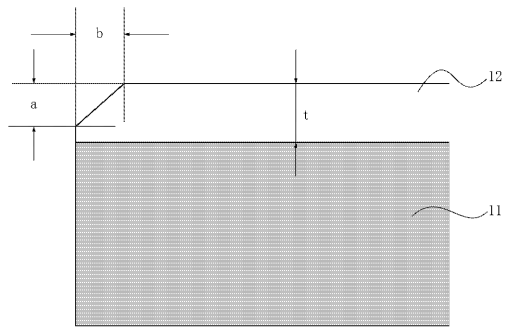
【図 3】



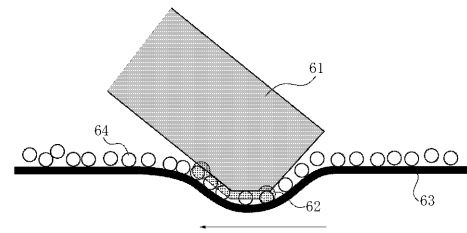
【図 4】



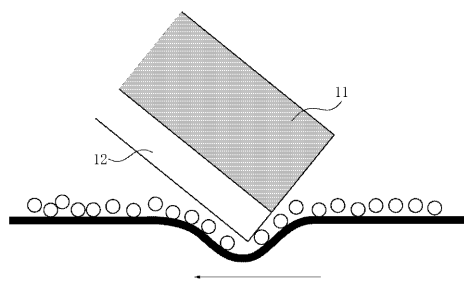
【図 5】



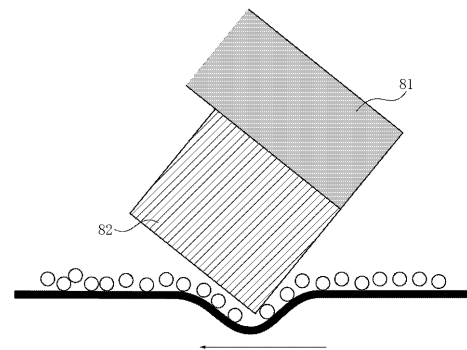
【図 6】



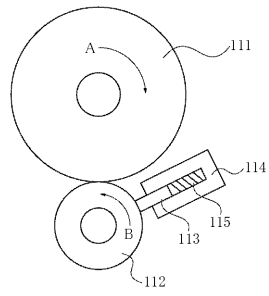
【図 7】



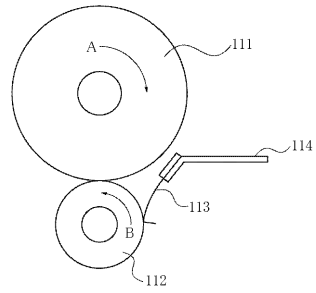
【図 8】



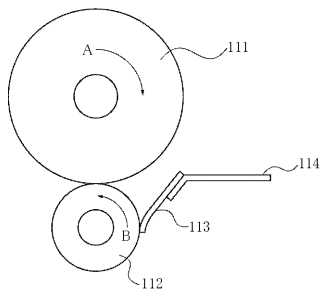
【図 9】



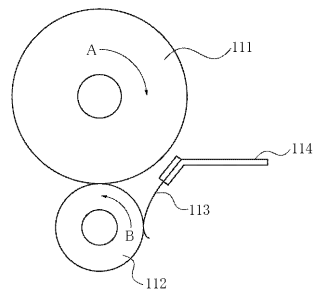
【図 10】



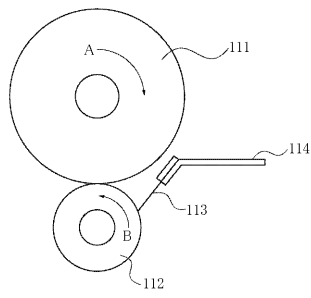
【図 11】



【図 12】



【図 13】



フロントページの続き

(72)発明者 小柳 雅人
東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社内

審査官 佐藤 孝幸

(56)参考文献 特開平09-319213(JP,A)
特開2001-147585(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G03G 15/08
G03G 9/08