

(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2006-259384
(P2006-259384A)

(43) 公開日 平成18年9月28日(2006.9.28)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
G03G 15/08 (2006.01)	G03G 15/08 501C	2H077
F16C 13/00 (2006.01)	F16C 13/00 E	3J103

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2005-78130 (P2005-78130)
(22) 出願日 平成17年3月17日 (2005.3.17)

(71) 出願人 000002369
セイコーエプソン株式会社
東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
(74) 代理人 100091292
弁理士 増田 達哉
(74) 代理人 100091627
弁理士 朝比 一夫
(72) 発明者 櫻井 昇
長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内
(72) 発明者 功刀 正尚
長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内
Fターム(参考) 2H077 AC04 AD02 AD06 AD13 AE03
FA01 FA14 FA16

最終頁に続く

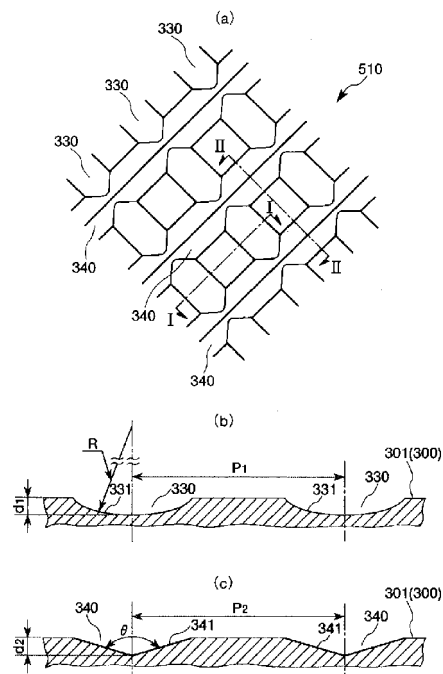
(54) 【発明の名称】 現像装置および画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】均一かつ最適な量のトナーを感光体へ付与することができる現像装置およびこれを備える画像形成装置を提供すること。

【解決手段】現像装置は、外周部301にトナーを保持して、該保持されたトナーを感光体へ付与する現像ローラ510を有するものである。この現像装置の現像ローラ510の外周部301は、互いに平行であり、外周部301の周方向に対して傾斜する方向に形成された複数の第1の溝330と、互いに平行であり、外周部301の周方向に対して傾斜する方向に形成され、各第1の溝330と交差する複数の第2の溝340とを有し、複数の第1の溝330および複数の第2の溝340は、それぞれ、平均深さが10μm以下であり、互いに隣接する溝同士の平均間隔が0.1mm以下である。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

外周部にトナーを保持して、該保持されたトナーを感光体へ付与する現像ローラを有する現像装置であって、

前記現像ローラの外周部は、

互いに平行であり、前記外周部の周方向に対して傾斜する方向に形成された複数の第 1 の溝と、

互いに平行であり、前記外周部の周方向に対して傾斜する方向に形成され、前記各第 1 の溝と交差する複数の第 2 の溝とを有し、

前記複数の第 1 の溝および前記複数の第 2 の溝は、それぞれ、平均深さが $10\ \mu\text{m}$ 以下であり、互いに隣接する溝同士の間隔が $0.1\ \text{mm}$ 以下であることを特徴とする現像装置。 10

【請求項 2】

前記現像ローラの外周面において、前記複数の第 1 の溝および前記複数の第 2 の溝が占める面積率は、前記外周面の面積の $40\sim 90\%$ である請求項 1 に記載の現像装置。

【請求項 3】

前記各第 1 の溝および前記各第 2 の溝の少なくとも一方の横断面形状は、U 字状をなしている請求項 1 または 2 に記載の現像装置。

【請求項 4】

U 字における湾曲部の平均曲率半径が $0.05\ \text{mm}$ 以上である請求項 3 に記載の現像装置。 20

【請求項 5】

前記各第 1 の溝および前記各第 2 の溝の少なくとも一方の横断面形状は、V 字状をなしている請求項 1 ないし 4 のいずれかに記載の現像装置。

【請求項 6】

V 字における谷部の平均角度は、 100° 以上である請求項 5 に記載の現像装置。

【請求項 7】

前記複数の第 1 の溝および前記複数の第 2 の溝は、それぞれ、平均深さが互いに異なる請求項 1 ないし 6 のいずれかに記載の現像装置。

【請求項 8】

前記現像ローラは、少なくとも外周部が金属材料で構成されている請求項 1 ないし 7 のいずれかに記載の現像装置。 30

【請求項 9】

請求項 1 ないし 8 のいずれかに記載の現像装置を備えることを特徴とする画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、現像装置およびこれを備える画像形成装置に関する。

【背景技術】

【0002】

電子写真方式を採用するコピー、プリンタなどの画像形成装置は、帯電工程、露光工程、現像工程、転写工程、定着工程などの一連の画像形成プロセスによって、紙などの記録媒体上に、トナーからなる画像を形成する。

現像工程では、例えば、静電的な潜像を担持する感光体に、トナーを担持する現像ローラを接触させた状態で、帯電したトナーを現像ローラから潜像へ付与し、潜像をトナー像として可視化する。

【0003】

従来、トナー等のような粉状体を付与（塗布）するものとしては、例えば、特許文献 1 に記載されているような現像ローラ（塗工用ロッド）が知られている。 40

10

20

30

40

50

図5(a)に示すように、従来の塗工用ロッド100は、その形状がほぼ円柱形状をなしている。この塗工用ロッド100の外周部には、互いに平行な多数の第1溝101と、これらの第1溝101と交差するように設けられた互いに平行な多数の第2溝102とが設けられており、互いに隣接する第1溝101と、互いに隣接する第2溝102とにより区画された格子状の多数の凸部103が形成されている(図5(b)および(c)参照)。

【0004】

また、この塗工用ロッド100では、互いに隣接する凸部103同士(溝同士)のピッチPが約0.2mmとなっている。また、第1溝101および第2溝102のそれぞれの平均深さDは、約0.07mmとなっている。

10

しかしながら、このような形成条件の溝(第1溝101および第2溝102)では、一般的なトナーを保持した場合、保持するトナーの量が多すぎてしまい、潜像に濃淡ムラが生じるおそれがあった。また、無駄となるトナーの量が多くなるという問題もあった。

【0005】

【特許文献1】特開2002-301411号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本発明の目的は、均一かつ最適な量のトナーを感光体へ付与することができる現像装置およびこれを備える画像形成装置を提供することにある。

20

【課題を解決するための手段】

【0007】

このような目的は、下記の本発明により達成される。

本発明の現像装置は、外周部にトナーを保持して、該保持されたトナーを感光体へ付与する現像ローラを有する現像装置であって、

前記現像ローラの外周部は、

互いに平行であり、前記外周部の周方向に対して傾斜する方向に形成された複数の第1の溝と、

互いに平行であり、前記外周部の周方向に対して傾斜する方向に形成され、前記各第1の溝と交差する複数の第2の溝とを有し、

30

前記複数の第1の溝および前記複数の第2の溝は、それぞれ、平均深さが10μm以下であり、互いに隣接する溝同士の平均間隔が0.1mm以下であることを特徴とする。

これにより、均一かつ最適な量のトナーを感光体へ付与することができ、よって、感光体における可視化された潜像に濃淡ムラが発生するのを防止することができる。また、無駄となるトナーの量を削減することができる。

【0008】

本発明の現像装置では、前記現像ローラの外周面において、前記複数の第1の溝および前記複数の第2の溝が占める面積率は、前記外周面の面積の40~90%であることが好ましい。

これにより、より均一かつ最適な量のトナーを感光体へ付与することができる。

40

本発明の現像装置では、前記各第1の溝および前記各第2の溝の少なくとも一方の横断面形状は、U字状をなしていることが好ましい。

これにより、各溝に保持されたトナーを感光体へ付与するとき、当該トナーが各溝から確実に抜け出ることができる。

【0009】

本発明の現像装置では、U字における湾曲部の平均曲率半径が0.05mm以上であることが好ましい。

これにより、各溝に保持されたトナーを感光体へ付与するとき、当該トナーが各溝からより確実に抜け出ることができる。

本発明の現像装置では、前記各第1の溝および前記各第2の溝の少なくとも一方の横断

50

面形状は、V字状をなしていることが好ましい。

これにより、各溝に保持されたトナーを感光体へ付与するとき、当該トナーが各溝から確実に抜け出ることができる。

【0010】

本発明の現像装置では、V字における谷部の平均角度は、100°以上であることが好ましい。

これにより、各溝に保持されたトナーを感光体へ付与するとき、当該トナーが各溝からより確実に抜け出ることができる。

本発明の現像装置では、前記複数の第1の溝および前記複数の第2の溝は、それぞれ、平均深さが互いに異なることが好ましい。

10

これにより、より均一かつ最適な量のトナーを感光体へ付与することができる。

【0011】

本発明の現像装置では、前記現像ローラは、少なくとも外周部が金属材料で構成されていることが好ましい。

これにより、第1の溝および第2の溝を、例えば転造（転写法）によって現像ローラの外周部に形成するとき、これらの溝を容易かつ確実に形成することができる。

本発明の画像形成装置は、本発明の現像装置を備えることを特徴とする。

これにより、均一かつ最適な量のトナーを感光体へ付与することができ、よって、感光体における可視化された潜像に濃淡ムラが発生するのを防止することができる。また、無駄となるトナーの量を削減することができる。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

以下、本発明の現像装置および画像形成装置の好適な実施形態を添付図面に基づいて説明する。

（画像形成装置）

まず、図1に基づいて、画像形成装置の一例としてレーザービームプリンタ（以下、「プリンタ」という。）10について説明する。

【0013】

図1は、本発明の画像形成装置の概略構成を示す模式的断面図である。なお、図1には、矢印にて上下方向を示している。

30

図1に示すように、かかるプリンタ10は、潜像を担持し図示矢印方向に回転する感光体20を有し、その回転方向に沿って帯電ユニット30、露光ユニット40、現像ユニット50、一次転写ユニット60および中間転写体70、クリーニングユニット75が順に配設されている。また、プリンタ10は、図1の下部に、紙などの記録媒体P1を給紙する給紙トレイ92を有し、該給紙トレイ92からの記録媒体P1の搬送方向下流に、二次転写ユニット80、定着ユニット90が順次配設されている。

【0014】

感光体20は、円筒状の導電性基材と、その外周面に形成された感光層とを有し、その軸線まわりに図1中矢印方向に回転可能となっている。帯電ユニット30は、コロナ帯電などにより感光体20の表面を一様に帯電するための装置である。

40

露光ユニット40は、図示しないパーソナルコンピュータなどのホストコンピュータから画像情報を受けこれに応じて、一様に帯電された感光体20に、レーザを照射することによって、静電的な潜像を担持させる装置である。

【0015】

現像ユニット50は、ブラック現像装置51と、マゼンタ現像装置52と、シアン現像装置53と、イエロー現像装置54、すなわち、4つの現像装置を有し、これらの現像装置を感光体20上の潜像に対応して選択的に用いて、前記潜像を感光体20上においてトナー像として可視化する装置である。ブラック現像装置51はブラック（K）トナー、マゼンタ現像装置52はマゼンタ（M）トナー、シアン現像装置53はシアン（C）トナー、イエロー現像装置54はイエロー（Y）トナーを用いてそれぞれ現像を行う。

50

【0016】

本実施形態における現像ユニット50は、前述の4つの現像装置51、52、53、54を選択的に感光体20に対向することができるように、回転可能となっている。具体的には、この現像ユニット50では、軸50aを中心として回転可能な保持体の4つの保持部55a、55b、55c、55dにそれぞれ4つの現像装置51、52、53、54が保持されており、前記保持体の回転により、各現像装置51、52、53、54が相対位置関係を維持したまま、感光体20に選択的に対向するようになっている。なお、各現像装置の詳細な構成については後述する。

【0017】

一次転写ユニット60は、感光体20に形成されたトナー像を中間転写体70に転写するための装置である。

中間転写体70は、エンドレスのベルトであり、図1に示す矢印方向に、感光体20とほぼ同じ周速度にて回転駆動される。中間転写体70上には、ブラック、マゼンタ、シアン、イエローのうちの少なくとも1色のトナー像が担持され、例えばフルカラー画像の形成時に、ブラック、マゼンタ、シアン、イエローの4色のトナー像が順次重ねて転写されて、フルカラーのトナー像が形成される。

【0018】

二次転写ユニット80は、中間転写体70上に形成された単色やフルカラーなどのトナー像を、紙、フィルム、布等の記録媒体P1に転写するための装置である。

定着ユニット90は、前記トナー像の転写を受けた記録媒体P1を加熱および加圧することにより、前記トナー像を記録媒体P1に融着させて永久像として定着させるための装置である。

クリーニングユニット75は、一次転写ユニット60と帯電ユニット30との間で感光体20の表面に当接するゴム製のクリーニングブレード76を有し、一次転写ユニット60によって中間転写体70上にトナー像が転写された後に、感光体20上に残存するトナーをクリーニングブレード76により掻き落として除去するための装置である。

【0019】

次に、このように構成されたプリンタ10の動作を説明する。

まず、図示しないホストコンピュータからの指令により、感光体20、現像ユニット50の各現像装置51、52、53、54に対応して設けられた後述の現像ローラ510（図2、図3参照）、および中間転写体70が回転を開始する。そして、感光体20は、回転することによって帯電ユニット30により順次帯電される。

【0020】

感光体20上の帯電された領域は、感光体20の回転に伴って露光ユニット40と対向する露光位置に至り、露光ユニット40によって、第1色目、例えばイエローYの画像情報に応じた潜像が前記領域に形成される。

感光体20上に形成された潜像は、感光体20の回転に伴って現像位置に至り、イエロー現像装置54によってイエロートナーで現像される。これにより、感光体20上にイエロートナー像が形成される。このとき、現像ユニット50は、イエロー現像装置54が、前記現像位置にて感光体20と対向している（図1参照）。

【0021】

感光体20上に形成されたイエロートナー像は、感光体20の回転に伴って一次転写位置に至り、一次転写ユニット60によって、中間転写体70に転写される。具体的には、一次転写ユニット60には、トナーの帯電極性とは逆の極性の一次転写電圧（一次転写バイアス）が印加されているため、該一時転写電圧によって感光体20上に形成されたイエロートナー像が中間転写体70に吸着される。なお、この間、二次転写ユニット80は、中間転写体70から離間している。

【0022】

前述の処理と同様の処理が、第2色目、第3色目および第4色目について繰り返して実行されることにより、各画像信号に対応した各色のトナー像が、中間転写体70に重なり

10

20

30

40

50

合って転写される。これにより、中間転写体 70 上には、フルカラートナー像が形成される。

一方、記録媒体 P1 は、給紙トレイ 92 から、給紙ローラ 94、レジローラ 96 によって二次転写ユニット 80 へ搬送される。

【0023】

中間転写体 70 上に形成されたフルカラートナー像は、中間転写体 70 の回転に伴って二次転写ユニット 80 が配置された二次転写位置に至り、二次転写ユニット 80 によって記録媒体 P1 に転写される。具体的には、二次転写ユニット 80 は、中間転写体 70 に押圧されるとともに二次転写電圧（二次転写バイアス）が印加されているので、該二次転写電圧によって中間転写体 70 上に形成されたフルカラートナー像が、中間転写体 70 および二次転写ユニット 80 の間に介在する記録媒体 P1 に吸着されて転写される。

10

【0024】

記録媒体 P1 に転写されたフルカラートナー像は、定着ユニット 90 によって加熱および加圧されて記録媒体 P1 に融着される。

一方、感光体 20 は、一次転写位置を経過した後に、クリーニングユニット 75 のクリーニングブレード 76 によって、その表面に付着しているトナーが掻き落とされ、次の潜像を形成するための帯電に備える。掻き落とされたトナーは、クリーニングユニット 75 内の残存トナー回収部（図示しない）に回収される。

【0025】

（現像装置）

次に、現像ユニット 50 の現像装置 51、52、53、54 について詳細に説明するが、これらは、ほぼ同一の構成であるため、以下、図 2 に基づき、イエロー現像装置 54 を代表的に説明する。

20

図 2 は、本発明の現像装置の概略構成を示す模式的断面図である。

図 2 に示すイエロー現像装置 54 は、イエロートナーであるトナー T を収容するハウジング 540 と、トナー担持体たる現像ローラ 510 と、この現像ローラ 510 にトナー T を供給するトナー供給ローラ 550 と、現像ローラ 510 に担持されたトナー T の層厚を規制する規制ブレード 560 とを有している。

【0026】

ハウジング 540 は、その内部空間として形成された収容部 530 内にトナー T を収容する。ハウジング 540 では、収容部 530 の下部に形成された開口およびその近傍において、トナー供給ローラ 550 および現像ローラ 510 が互いに圧接回転可能に支持されている。また、ハウジング 540 には、規制ブレード 560 が取り付けられていて、これが現像ローラ 510 に圧接されている。さらに、ハウジング 540 には、前記開口におけるハウジング 540 と現像ローラ 510 との間からのトナーの漏れを防止するためのシール部材 520 が取り付けられている。

30

【0027】

現像ローラ 510 は、外周部にトナー T を保持（担持）して、該保持されたトナー T を感光体 20 へ付与する、すなわち、保持されたトナー T を感光体 20 と対向する現像位置に搬送するものである。また、現像ローラ 510 は、軸線まわりに回転可能な円柱状物であり、本実施形態では、感光体 20 の回転方向と逆の方向に回転する。

40

また、本実施形態では、イエロー現像装置 54 による現像時に、現像ローラ 510 と感光体 20 とが微小間隙をもって、非接触状態で対向する。そして、現像ローラ 510 と感光体 20 との間に交番電界を印加することにより、トナー T を現像ローラ 510 上から感光体 20 へ飛翔させて、感光体 20 上の潜像についての現像が行われる。

【0028】

トナー供給ローラ 550 は、収容部 530 に収容されたトナー T を現像ローラ 510 に供給する。このトナー供給ローラ 550 は、ポリウレタンフォーム等からなり、弾性変形された状態で現像ローラ 510 に圧接している。本実施形態では、トナー供給ローラ 550 は、現像ローラ 510 の回転方向と逆の方向に回転する。なお、トナー供給ローラ 55

50

0は、収容部530に収容されたトナーTを現像ローラ510に供給する機能を有するだけでなく、現像後に現像ローラ510に残存しているトナーTを現像ローラ510から剥ぎ取る機能をも有している。

【0029】

規制ブレード560は、現像ローラ510に担持されたトナーTの層厚を規制するとともに、その規制時における摩擦帯電により、現像ローラ510に担持されたトナーTに電荷を付与する。この規制ブレード560は、現像ローラ510の回転方向にて現像位置の上流側のシール部材としても機能している。この規制ブレード560は、現像ローラ510の軸方向に沿って当接される当接部材としてのゴム部560aと、このゴム部560aを支持する支持部材としてのゴム支持部560bとを有している。ゴム部560aは、シリコンゴム、ウレタンゴム等を主材料として構成され、ゴム支持部560bは、シリコンゴム、ウレタンゴム等を主材料として構成され、ゴム部560aを現像ローラ510側に付勢する機能も有するため、リン青銅、ステンレス等のバネ性（弾性）を有するシート状の薄板が用いられる。ゴム支持部560bは、その一端がブレード支持板金562に固定されている。ブレード支持板金562は、ハウジング540に取り付けられ、シール部材520もハウジング540に取り付けられる。さらに現像ローラ510が取り付けられた状態で、ゴム部560aは、ゴム支持部560bの撓みによる弾性力によって、現像ローラ510に押しつけられている。

10

【0030】

また、本実施形態では、規制ブレード560の現像ローラ510側とは逆側には、ブレード裏部材570が設けられ、ゴム支持部560bとハウジング540との間にトナーTが入り込むことを防止するとともに、ゴム部560aを現像ローラ510へ押圧して、ゴム部560aを現像ローラ510に押しつけている。

20

本実施形態では、規制ブレード560の自由端部、すなわち、ブレード支持板金562に支持されている側とは逆側の端部は、その端縁で現像ローラ510に接触せずに、端縁から若干離れた部位で現像ローラ510に接触している。また、規制ブレード560は、その先端が現像ローラ510の回転方向の上流側に向くように配置されており、いわゆるカウンタ当接している。

【0031】

次に、図3および図4に基づき、現像ローラ510を詳細に説明する。

図3は、図2に示す現像ローラの概略構成を示す平面図、図4は、図2に示す現像ローラの概略構成を示す図であり、(a)は、図3に示す現像ローラの外周部の拡大詳細図、(b)は、(a)中のI-I線断面図であり、(c)は、(a)中のII-II線断面図である。

30

【0032】

図3に示すように、現像ローラ510は、円柱状の本体300と、該本体300の中心軸に沿って本体300の両端からそれぞれ突出する円柱状の回転軸310とを有している。この現像ローラ510の本体300は、アルミニウム、ステンレス、鉄等のような金属材料を主材料として構成されている。これにより、後述する第1の溝330および第2の溝340を、例えば転造（転写法）によって本体300（現像ローラ510）の外周部301に形成するとき、これらの溝を容易かつ確実に形成することができる。

40

【0033】

なお、本体300の外周面（外周部301）には、必要に応じて、ニッケルメッキ、クロムメッキ等が施されていてもよい。

また、本体300の直径は、特に限定されないが、例えば、10～30mmであるのが好ましく、15～20mmであるのがより好ましい。

また、本体300の外周部301には、複数の第1の溝330および複数の第2の溝340がそれぞれ形成されている。

【0034】

図3および図4に示すように、複数の第1の溝330は、互いに平行であり、それぞれ、外周部301の周方向（本体300の中心軸方向）に対して傾斜する方向に形成されて

50

いる。

複数の第2の溝340は、互いに平行であり、それぞれ、外周部301の周方向に対して傾斜する方向に形成されている。また、図4(a)に示すように、各第2の溝340は、複数の第1の溝330と直交(交差)するよう形成されている。

【0035】

以下、複数の第1の溝330および複数の第2の溝340について、それぞれ、詳細に説明する。

図4(b)に示す複数の第1の溝330は、平均深さ d_1 が $10\mu\text{m}$ 以下となっている。また、この平均深さ d_1 は、 $5\sim 9\mu\text{m}$ であるのが好ましい。平均深さ d_1 が前記範囲内の値であると、各第1の溝330が最適な量のトナーTを保持して、当該トナーTを感光体20へ確実に付与することができるとともに、トナーTを均一に感光体20へ付与することができる。

10

【0036】

また、複数の第1の溝330は、互いに隣接する溝同士の平均間隔(ピッチ) P_1 が 0.1mm 以下となっている。また、この平均間隔 P_1 は、 $0.05\sim 0.1\text{mm}$ であるのが好ましい。平均深さ P_1 が前記範囲内の値であると、各第1の溝330が最適な量のトナーTを保持して、当該トナーTを感光体20へ確実に付与することができるとともに、トナーTを均一に感光体20へ付与することができる。

各第1の溝330は、その断面形状がU字形状(円弧状)をなしている。これにより、各第1の溝330に保持されたトナーTを感光体20へ付与するとき、当該トナーTが各第1の溝330から確実に抜け出ることができる。

20

【0037】

なお、U字における湾曲部331の平均曲率半径 R は、特に限定されないが、例えば、 0.05mm 以上であるのが好ましく、 $0.1\sim 0.5\text{mm}$ であるのがより好ましい。平均曲率半径 R が前記範囲内の値であると、各第1の溝330に保持されたトナーTを感光体20へ付与するとき、当該トナーTが各第1の溝330からより確実に抜け出ることができる。

また、このような断面形状の各第1の溝330は、トナーTの粒径に対して適当な大きさとなり、安定してトナーTを保持することができる。

【0038】

図4(c)に示す複数の第2の溝340は、平均深さ d_2 が $10\mu\text{m}$ 以下となっている。また、この平均深さ d_2 は、 $5\sim 9\mu\text{m}$ であるのが好ましい。平均深さ d_2 が前記範囲内の値であると、各第2の溝340が最適な量のトナーTを保持して、当該トナーTを感光体20へ確実に付与することができるとともに、トナーTを均一に感光体20へ付与することができる。

30

【0039】

また、複数の第2の溝340は、互いに隣接する溝同士の平均間隔(ピッチ) P_2 が 0.1mm 以下となっている。また、この平均間隔 P_2 は、 $0.05\sim 0.1\text{mm}$ であるのが好ましい。平均深さ P_2 が前記範囲内の値であると、各第2の溝340が最適な量のトナーTを保持して、当該トナーTを感光体20へ確実に付与することができるとともに、トナーTを均一に感光体20へ付与することができる。

40

各第2の溝340は、その断面形状がV字形状をなしている。これにより、各第2の溝340に保持されたトナーTを感光体20へ付与するとき、当該トナーTが各第2の溝340から確実に抜け出ることができる。

【0040】

なお、V字における谷部341の平均角度は、特に限定されないが、 100° 以上であるのが好ましく、 $100^\circ\sim 160^\circ$ であるのがより好ましく、 $120^\circ\sim 150^\circ$ であるのがさらに好ましい。平均角度が前記範囲内の値であると、各第2の溝340に保持されたトナーTを感光体20へ付与するとき、当該トナーTが各第2の溝340からより確実に抜け出ることができる。

50

【0041】

また、このような断面形状の各第2の溝340は、トナーTの粒径に対して適当な大きさとなり、安定してトナーTを保持することができる。

このように形成された複数の第1の溝330および複数の第2の溝340を有する現像ローラ510により、最適な量のトナーTを感光体20へ付与することができ、よって、感光体20における可視化された潜像に濃淡ムラが発生するのを防止することができる。また、無駄となるトナーTの量を削減することができる。

【0042】

また、複数の第1の溝330および複数の第2の溝340の形成条件（平均深さ、平均間隔、横断面形状）を適宜変更することにより、感光体20へ付与するトナーTの量を任意に設定する、すなわち、コントロールすることができる。

また、平均深さ d_1 と平均深さ d_2 とは、互いにほぼ同等であってもよいし、異なってもよい。平均深さ同士が異なっている場合、より最適な量のトナーTを感光体20へ付与できるとともに、トナーTをより均一に感光体20へ付与することができる。

【0043】

図3に示す現像ローラ510の外周面（外周部301）において、複数の第1の溝330および複数の第2の溝340が占める（以下、複数の第1の溝330および複数の第2の溝340が形成されている部位を「溝形成部320」という）面積率は、外周面の面積の40～90%であるのが好ましく、60～80%であるのがより好ましい。溝形成部320の面積率が前記範囲内の値であると、より最適な量のトナーTを感光体20へ付与することができる。また、トナー搬送量の確保と、現像ローラ510の耐久性（トナーTとの摩擦による現像ローラ510の外周面（凸部）の磨耗）の確保とを併せ持つことができる。

【0044】

以上、本発明の現像装置および画像形成装置を図示の実施形態について説明したが、本発明は、これに限定されるものではなく、現像装置および画像形成装置を構成する各部分は、同様の機能を発揮し得る任意の構成のものとして置換することができる。また、任意の構成物が付加されていてもよい。

また、現像ローラ510の本体300は、全体が金属材料を主材料として構成されているのに限定されず、少なくとも外周部が金属材料を主材料として構成されていればよい。

【0045】

また、各第2の溝は、複数の第1の溝と直交するよう形成されているのに限定されず、鋭角または鈍角を持って交差するよう形成されていてもよい。

また、第1の溝および第2の溝の横断面形状は、一方がU字状をなし、他方がV字状をなしているが、これに限定されず、例えば、両者がU字状をなしているてもよいし、両者がV字状をなしているてもよい。

【図面の簡単な説明】

【0046】

【図1】本発明の画像形成装置の概略構成を示す模式的断面図である。

【図2】本発明の現像装置の概略構成を示す模式的断面図である。

【図3】図2に示す現像ローラの概略構成を示す平面図である。

【図4】図2に示す現像ローラの概略構成を示す図であり、(a)は、図3に示す現像ローラの外周部の拡大詳細図、(b)は、(a)中のI-I線断面図であり、(c)は、(a)中のII-II線断面図である。

【図5】従来の塗工用ロッドの概略構成を示す図であり、(a)は、平面図、(b)は、塗工用ロッドの外周部に形成された溝の配置を示す拡大図、(c)は、外周部に形成された溝の形状を示す断面図である。

【符号の説明】

【0047】

10

20

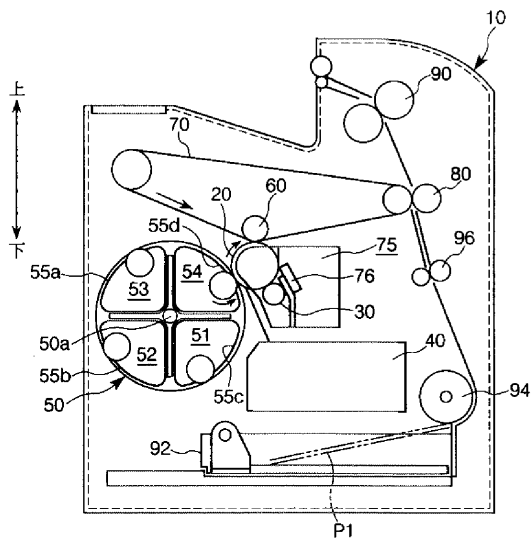
30

40

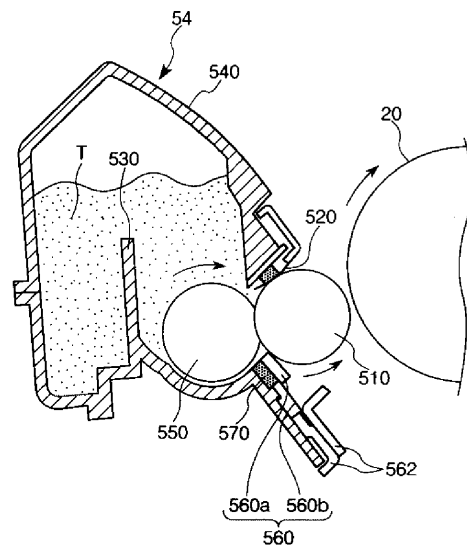
50

- 10 ... プリンタ (画像形成装置) 20 ... 感光体 30 ... 帯電ユニット 300
- ... 本体 301 ... 外周部 310 ... 回転軸 320 ... 溝形成部 321 ... 中央
- 部 322 ... 端部 330 ... 第1の溝 331 ... 湾曲部 340 ... 第2の溝 3
- 41 ... 谷部 40 ... 露光ユニット 50 ... 現像ユニット 50a ... 軸 51 ...
- ブラック現像装置 52 ... マゼンタ現像装置 53 ... シアン現像装置 54 ... イエ
- ロー現像装置 55a ~ 55d ... 保持部 510 ... 現像ローラ 520 ... シール部
- 材 530 ... 収容部 540 ... ハウジング 550 ... トナー供給ローラ 560 ...
- ... 規制ブレード 560a ... ゴム部 560b ... ゴム支持部 562 ... ブレード支
- 持板金 570 ... ブレード裏部材 60 ... 一次転写ユニット 70 ... 中間転写体
- 75 ... クリーニングユニット 76 ... クリーニングブレード 80 ... 二次転写ユニ
- ット 90 ... 定着ユニット 92 ... 給紙トレイ 94 ... 給紙ローラ 96 ... レジ
- ローラ 100 ... 塗工用ロッド 101 ... 第1溝 102 ... 第2溝 103 ... 凸
- 部 P1 ... 記録媒体 T ... トナー

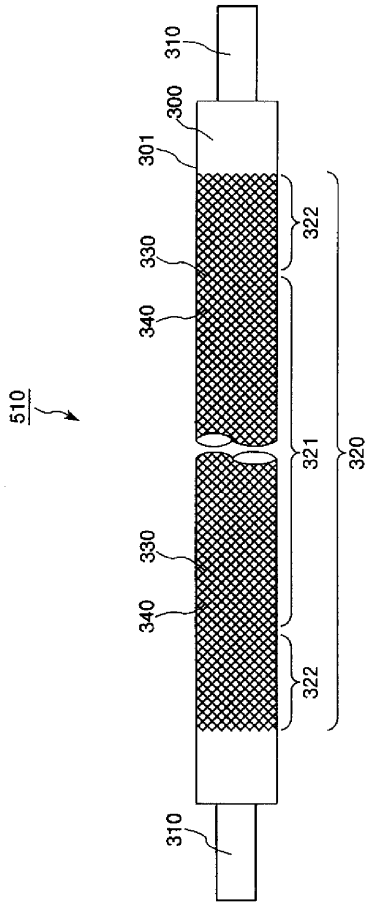
【図1】



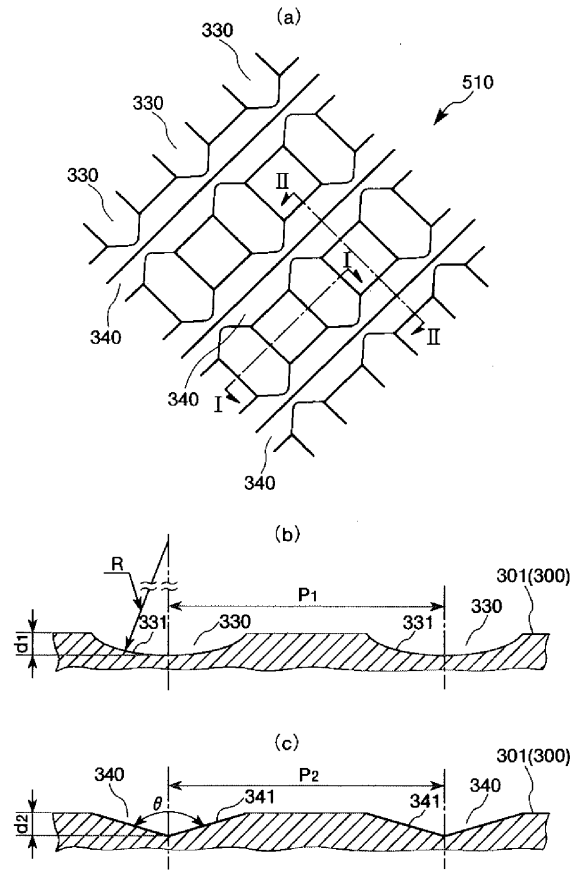
【図2】



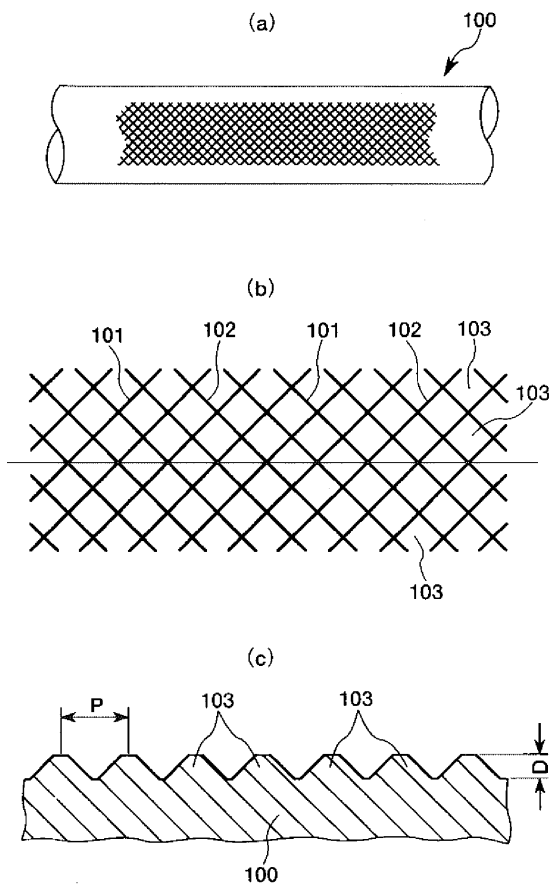
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



フロントページの続き

Fターム(参考) 3J103 AA02 AA65 AA72 AA85 FA18 GA02 GA57 GA58