(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第4131121号
(P4131121)

(45)発行日　平成20年8月13日(2008.8.13)　(24)登録日　平成20年6月6日(2008.6.6)

(51)Int.Cl.　　F I
G03G 15/08 (2006.01)　　G03G 15/08 507E
G03G 9/08 (2006.01)　　G03G 15/08 507L
G03G 15/08 110
G03G 15/08 112
G03G 15/08 501A

請求項の数 8　(全 17 頁)　最終頁に続く

(21)出願番号　特願2002-130346(P2002-130346)
(22)出願日　平成14年5月2日(2002.5.2)
(65)公開番号　特開2003-323047(P2003-323047A)
(43)公開日　平成15年11月14日(2003.11.14)
審査請求日　平成17年4月8日(2005.4.8)

(73)特許権者　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　100095452
弁理士　石井　博樹
(72)発明者　安川　信二
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　有賀　友衛
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　阿部　信正
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

最終頁に続く

(54)【発明の名称】現像装置およびそれを用いた画像形成装置

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
トナーカートリッジとして機能すると共に、画像形成装置における感光ドラムに隣接させてトナーを感光ドラムに移行させることにより感光ドラム上の潜像をトナーで現像可能な現像装置であって、
内部にトナー収容部を形成するハウジングと、
回転軸の周囲で回転可能な供給ローラと、
前記供給ローラの周面に隣接する周面を有し、回転軸の周囲で回転する現像ローラと、
前記現像ローラの周面に当接して該周面に付着したトナーを均し、トナーを帯電させる規制ブレードと、
前記トナー収容部の上方から前記供給ローラの下面側へ向かって斜め方向に延び、前記供給ローラの周面との間にトナーの一時貯留部を形成し、該一時貯留部の上流側においてトナーを当該一時貯留部へ案内するための傾斜したトナーの搬送部を有するトナーガイド部材と、
前記トナーガイド部材上へ前記トナー収容部内のトナーを搬送する手段とを備え、
前記トナーを搬送する手段は、前記トナー収容部内に設けられ、回転軸の周囲で前記トナーの搬送部に向かう方向で回転するアーム部材と、アーム部材の先端から該回転軸の回転方向と反対方向へ延び、先端側が前記トナー収容部の内周面に圧接するように弾性力を有する撹拌フィンとを備え、前記撹拌フィンとトナー収容部の内周面との間に存在するトナーを前記トナーガイド部材上まで搬送するアジテータであり、

前記搬送部からトナーの一時貯留部へ移行する部分の幅であるトナー導入幅Ｊは、供給ローラの幅Ｌと等しい寸法を有し、

前記規制ブレードが前記現像ローラに当接している位置より下方に形成されたトナー案内空間部を備え、

前記規制ブレードによって前記現像ローラの周面から掻き落とされたトナーを前記トナー収容部内へ案内できるようにトナーの安息角以上の角度で傾斜しているトナー案内面を前記アジテータの回転軸とほぼ同じ高さに設け、

前記アジテータが、前記トナー案内面によってトナー収容部内へ案内されたトナーをトナー収容部底部へ巻き込む方向に回転することを特徴とする現像装置。

【請求項２】

請求項１において、前記搬送部は、トナーの安息角以上の角度で傾斜し且つ平面的に形成された平坦搬送部であることを特徴とする現像装置。

【請求項３】

請求項１または２において、トナーの球形度が０．９５以上、好ましくは０．９５～０．９７であることを特徴とする現像装置。

【請求項４】

請求項１から請求項３のいずれか１項において、前記搬送部及びトナーの一時貯留部におけるトナーガイド部材の表面粗さは、トナーの平均粒径未満であることを特徴とする現像装置。

【請求項５】

請求項１から請求項４のいずれか１項において、前記トナーガイド部材の入口側の端部から供給ローラの回転軸の周囲に掛けて、前記供給ローラの回転軸と直角に且つ直線的に形成されているシール側壁が形成されていることを特徴とする現像装置。

【請求項６】

請求項１から請求項５のいずれか１項において、前記供給ローラの両端部は、トナーが供給ローラの有効長さより外側へ漏れでないようにシールされていることを特徴とする現像装置。

【請求項７】

請求項１から請求項６のいずれか１項において、前記供給ローラの幅Ｌは用紙の幅とほぼ同じ寸法であることを特徴とする現像装置。

【請求項８】

請求項１から請求項７のいずれか１項に記載の現像装置を備えている画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】

本発明は、複写機やプリンタ等の画像形成装置に係り、特にタンデムタイプの画像形成装置で使用する現像装置およびそれを用いた画像形成装置に関するものである。

【０００２】

【従来の技術】

従来、複写機やプリンタ等の画像形成装置で使用される現像装置の方式には、現像剤にトナーとキャリアを使用した２成分現像方式と、キャリアを使用せずにトナーのみを使用する１成分現像方式とがある。また１成分現像方式のうち１成分カラー現像方式では、４サイクルのロータリー現像のように各色の現像装置がロータリー式に間欠的に回転して感光体に当接して現像する方式や、タンデム方式のように現像装置が固定された状態で各色の感光体を現像するものなどが知られている。

【０００３】

図８は、１成分現像方式の現像装置の従来技術の一例を示すものである（特開２００１－５１４９７号公報）。図８に示す如く、この現像装置２００は、供給ローラ２０１に対して下側からトナーを供給するような方向に回転するアジテータ２０３を有し、アジテータ２０３のアーム部分２０５の先端に固定された羽根部材２０９がトナー２０７をほぼ供給

ローラ２０１の高さまですくい上げ、アジテータ２０３の羽根部材２０９がトナー２０７を案内するようにしてトナー２０７がトナーガイド部材２１１上に供給されるようになっている。

【０００４】

また、トナーガイド部材２１１上に供給されたトナー２０７は、供給ローラ２０１の周面に担持され、これが現像ローラ２１３を介して感光体２１５へ移行していく。また規制ブレード２１７が現像ローラ２１３の周面に当接することにより、該周面から余分なトナーをその下方の領域２１９に掻き落とすようになっている。

【０００５】

【発明が解決しようとする課題】

このような従来の現像装置では、トナーガイド部材２１１の幅は、供給ローラ２０１の幅と関係なく寸法設定されている。しかし、トナーガイド部材２１１の幅が供給ローラ２０１の幅よりも大きい場合には、供給ローラ２０１の両端において余分なトナーが存在することになり、この余分なトナーに起因して用紙の両端で印刷濃度が濃い印刷物を生じてしまう原因となりかねない。逆に、トナーガイド部材２１１の幅が供給ローラ２０１の幅よりも小さい場合には、供給ローラ２０１の有効幅全体にトナーを供給することができず、用紙との関係においては、用紙両端で濃度が薄い印刷物が生じる原因となりかねない問題がある。

【０００６】

本発明の目的は、トナーガイド部材上に存在するトナーが過不足なく供給ローラ側に移行して、供給ローラの長さ方向に亘ってトナーが均一な密度で存在することができるような現像装置およびそれを備えた画像形成装置を提供することにある。

【０００７】

【課題を解決するための手段】

上記課題を達成するため、本発明に係る現像装置の第１の態様は、トナーカートリッジとして機能すると共に、画像形成装置における感光ドラムに隣接させてトナーを感光ドラムに移行させることにより感光ドラム上の潜像をトナーで現像可能な現像装置であって、内部にトナー収容部を形成するハウジングと、回転軸の周囲で回転可能な供給ローラと、前記供給ローラの周面に隣接する周面を有し、回転軸の周囲で回転する現像ローラと、前記現像ローラの周面に当接して該周面に付着したトナーを均し、トナーを帯電させる規制ブレードと、前記トナー収容部の上方から前記供給ローラの下面側へ向かって斜め方向に延び、前記供給ローラの周面との間にトナーの一時貯留部を形成し、該一時貯留部の上流側においてトナーを当該一時貯留部へ案内するための傾斜したトナーの搬送部を有するトナーガイド部材と、前記トナーガイド部材上へ前記トナー収容部内のトナーを搬送する手段とを備え、前記搬送部からトナーの一時貯留部へ移行する部分の幅であるトナー導入幅Ｊは、供給ローラの幅Ｌと等しい寸法を有することを特徴とするものである。

【０００８】

本発明によれば、トナーガイド部材の前記搬送部からトナーの一時貯留部へ移行する部分の幅であるトナー導入幅Ｊが、供給ローラの幅Ｌと等しい寸法を有するので、トナーの一時貯留部に、その幅方向に亘って過不足なく存在するトナーが、同じく幅方向において過不足なく供給ローラへ担持されることになり、供給ローラの幅方向で均一にトナーを担持することが可能となる。従って、用紙の紙幅方向で濃淡差や印刷ムラを生じない印刷を実現することができる。なお、本発明において、「トナー導入幅Ｊは、供給ローラの幅Ｌと等しい」とは、両幅がぴったり等しい場合に限定されず、上記作用効果が得られる範囲の幅を含むものである。

【０００９】

本発明に係る第２の態様は、第１の態様に記載された現像装置において、前記規制ブレードが前記現像ローラに当接している位置より下方であって、前記トナー収容部内に収容されたトナーの上面より上方に形成されたトナー案内空間部を備えていることを特徴とするものである。

【００１０】
本発明によれば、規制ブレードが現像ローラに当接している位置より下方であって、トナー収容部内に収容されたトナーの上面より上方にトナー案内空間部が形成されているから、トナー収容部内のトナーの上面は常に、規制ブレードが現像ローラに当接している位置より下方に位置することになる。従って、規制ブレードによって掻き落とされたトナーがトナー収容部内へ戻される循環経路が阻害されたり、規制ブレードが現像ローラから余分なトナーを掻き落として現像領域に搬送するトナー量を規制する機能が阻害されたり、あるいはトナーを適切に帯電させる機能が阻害されるという弊害を有効に防止することができる。
【００１１】
また、規制ブレードで掻き落とされたトナーを、直接すなわち戻しローラ等を用いずにトナー収容部内へ戻すことができるため、トナーに掛かるストレスが少なくなり、トナーの寿命を延ばすことができるという効果も得られる。そのためトナーのかぶりや帯電量低下による印字白地部汚れや濃度変化が低減でき、良好な画像品質を維持することが可能となる。
【００１２】
また、本発明に係る第３の態様は、第１または第２の態様に記載された現像装置において、前記搬送部は、トナーの安息角以上の角度で傾斜し且つ平面的に形成された平坦搬送部であることを特徴とするものである。本発明によれば、トナーは平坦搬送部に沿って全体に均一な速度で自然滑落してゆく。平坦搬送部ではその任意の地点においてその傾斜が同じであるから、トナーの供給ローラ側への進行具合が同じとなり、常に一定量のトナーを安定して供給ローラへ供給することができる。
【００１３】
また、本発明に係る第４の態様は、第１から第３の態様のいずれか１つに記載された現像装置において、トナーの球形度が０．９５以上、好ましくは０．９５～０．９７であることを特徴とするものである。
【００１４】
上記球形度のトナーは流動性が高いため、トナー導入幅Ｊを供給ローラの幅Ｌと等しくする技術的意義は大きく、この構成により、トナーガイド部材上で全体として均一にトナーを供給ローラ方向へ搬送することができる。従って、印刷ムラのない印刷物を得ることができる。
【００１５】
また、本発明に係る第５の態様は、第１から第４の態様のいずれか１つに記載された画像装置において、前記搬送部及びトナーの一時貯留部におけるトナーガイド部材の表面粗さは、トナーの平均粒径未満であることを特徴とするものである。本発明によれば、トナーがトナーガイド部材の表面の凹凸に起因して停止することがなくなるので、トナーガイド部材上でトナーが滞留することなく、その全面に亘り均一な速度で供給ローラ方向へ搬送されるようになる。
【００１６】
また、本発明に係る第６の態様は、第１から第５の態様のいずれか１つに記載された画像装置において、前記トナーガイド部材の入口側の端部から供給ローラの回転軸の周囲に掛けて、前記供給ローラの回転軸と直角に且つ直線的に形成されているシール側壁が形成されていることを特徴とするものである。
本発明によれば、平坦搬送部を介して供給ローラまでトナーが搬送される間に、シール側壁により、トナーが側方へ漏れて搬送されることを防止することができる。
【００１７】
また、本発明に係る第７の態様は、第１から第６の態様のいずれか１つに記載された画像装置において、前記供給ローラの両端部は、トナーが供給ローラの有効長さより外側へ漏れでないようにシールされていることを特徴とするものである。
本発明によれば、供給ローラの両端部に担持されたトナーが、例えば振動等に起因して

外側へ落ちてしまうことを防止できるため、供給ローラの有効長さ全体を使用して、比較的大きめの用紙にも、その両端において印刷ムラのない印刷を実現することができる。

【００１８】

また、本発明に係る第８の態様は、第１から第７の態様のいずれか１つに記載された画像装置において、前記供給ローラの幅Ｌは用紙の幅とほぼ同じ寸法であることを特徴とするものである。本発明によれば、供給ローラに担持されたトナーは全て有効に使用され、供給ローラ上のトナーによって過不足なく用紙側へ印刷がなされるから、無駄なトナーを使用せずに印刷ムラのない印刷を実現することができる。

【００１９】

また、本発明に係る第９の態様は、第１から第８の態様のいずれか１つに記載された現像装置おいて、少なくとも一部が前記トナー案内空間部の下方に位置し、前記規制ブレードによって前記現像ローラの周面から掻き落とされたトナーを前記トナー収容部内へ案内できるようにトナーの安息角以上の角度で傾斜しているトナー案内面を備えていることを特徴とするものである。

【００２０】

本発明によれば、安息角以上の角度で傾斜しているトナー案内面によって、規制ブレードで掻き落とされたトナーをトナー収容部内に導くことができるので、トナーに掛かるストレスが少なくなり、トナーの寿命を伸ばすことができる。

【００２１】

また、本発明に係る第１０の態様は、第１から第９の態様のいずれか１つに記載された現像装置において、前記トナーを搬送する手段は、前記トナー収容部内に設けられ、回転軸の周囲で前記トナーの搬送部に向かう方向で回転するアーム部材と、アーム部材の先端から該回転軸の回転方向と反対方向へ延び、先端側が前記トナー収容部の内周面に圧接するように弾性力を有する撹拌フィンとを備え、前記撹拌フィンとトナー収容部の内周面との間に存在するトナーを前記トナーガイド部材上まで搬送するアジテータであることを特徴とするものである。

【００２２】

本発明によれば、前記トナーを搬送する手段が、回転軸の周囲で前記トナーの搬送部に向かう方向で回転するアーム部材を有するアジテータから成るので、撹拌フィンによって搬送されたトナーをトナーガイド部材に円滑に送り渡すことが可能となる。

【００２３】

また、本発明に係る第１１の態様は、第１から第１０の態様のいずれか１つに記載の現像装置を備えている画像形成装置である。本発明によれば、プリンタ等の画像形成装置として、良好な画像品質を維持することができる。

【００２４】

【発明の実施の形態】

以下、本願発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。本願発明の現像装置を説明するに当たり、まず該現像装置を一例として適用可能なタンデムタイプの画像形成装置について説明する。図１は、本発明に係る現像装置を適用した画像形成装置１の全体構成を示す模式的な断面図である。画像形成装置１は、ハウジング３と、ハウジング３の上部に形成された排紙トレイ５と、ハウジング前面に開閉可能に設けられた扉体７とを備え、ハウジング３内には、露光ユニット９、画像形成ユニット１１、送風ファン１３、転写ベルトユニット１５及び給紙ユニット１７が設けられ、扉体７内には用紙搬送ユニット１９が設けられている。

【００２５】

画像形成ユニット１１は、異なる色のトナーを収納する４つの現像装置をセットすることができる４つの画像形成ステーション２１を備える。尚、４つの画像形成ステーション２１は、イエロー、マゼンタ、シアン及びブラックの各現像装置用であり、これらを図中、符号２１Ｙ、２１Ｍ、２１Ｃ及び２１Ｋで区別している。各画像形成ステーション２１Ｙ、２１Ｍ、２１Ｃ及び２１Ｋには、感光ドラム２３と、感光ドラム２３の周囲に設けられ

た、コロナ帯電手段２５と、本発明の現像装置１００とが配設されている。

【００２６】

転写ベルトユニット１５は、図示しない駆動源に回転駆動される駆動ローラ２７と、駆動ローラ２７の斜め上方に設けられる従動ローラ２９と、テンションローラ３１と、これら各ローラ間に張架され、図１の反時計方向Ｘへ循環駆動される中間転写ベルト３３と、中間転写ベルト３３の表面に当接するクリーニング手段３４とを備えている。従動ローラ２９、テンションローラ３１および中間転写ベルト３３は、駆動ローラ２７に対して傾斜するように並んで配設されており、これにより中間転写ベルト３３が駆動されるとき、ベルト搬送方向Ｘが下向きになるベルト面３５が下側に位置し、搬送方向が上向きとなるベルト面３７が上側に位置するようになっている。

【００２７】

感光ドラム２３は、アーチ状のラインに沿ってベルト面３５に圧接され、図１中、矢印で示す方向に回転駆動される。テンションローラ３１の位置を調節することにより、中間転写ベルト３３の張力、アーチの曲率等を制御することができる。

【００２８】

駆動ローラ２７は、２次転写ローラ３９のバックアップローラを兼ねている。また駆動ローラ２７の周面には、例えば厚さ３ｍｍ程度、体積抵抗率10^5Ω・ｃｍ以下のゴム層が形成されており、金属製の軸を介して接地することにより、２次転写ローラ３９を介して供給される２次転写バイアスの導電経路を構成している。また駆動ローラ２７の径は従動ローラ２９及びテンションローラ３１の径より小さく、これにより２次転写後の記録紙が記録紙自身の弾性力で剥離し易くすることができる。従動ローラ２９はクリーニング手段３４のバックアップローラとしても機能している。

【００２９】

クリーニング手段３４は、搬送方向下向きのベルト面３５側に設けられ、２次転写後に中間転写ベルト３３の表面に残留しているトナーを除去するクリーニングブレード４１と、回収したトナーを搬送するトナー搬送経路４２とを備えている。クリーニングブレード４１は、従動ローラ２９に中間転写ベルト３３が巻回している箇所に当接している。また中間転写ベルト３３の裏面には、各画像形成ステーション２１Ｙ、２１Ｍ、２１Ｃ及び２１Ｋの感光ドラム２３に対向する位置に１次転写部材４３が当接し、１次転写部材４３には転写バイアスが印加されるようになっている。

【００３０】

露光ユニット９は、画像形成ユニット１１の斜め下方の空間に設けられており、その斜め上方には送風ファン１３が設けられている。露光ユニット９の下方には給紙ユニット１７が設けられている。露光ユニット９は、底部にポリゴンミラーモータ４５及びポリゴンミラー４７からなるスキャナ手段４９を垂直に配設している。また光路Ｂには、単一のｆ－θレンズ５１及び反射ミラー５３が設けられ、反射ミラー５３の上方には各色の走査光路が感光ドラム２３にそれぞれ非平行となって折り返すように複数の折り返しミラー５５が設けられている。

【００３１】

露光ユニット９では、ポリゴンミラー４７から各色に対応した画像信号が、共通のデータクロック周波数に基づいて変調形成されたレーザビームで射出され、ｆ－θレンズ５１、反射ミラー５３、折り返しミラー５５を経て、各画像形成ステーション２１Ｙ、２１Ｍ、２１Ｃ及び２１Ｋの感光ドラム２３に照射され、潜像が形成される。各画像形成ユニット１１に対する露光ユニット９のポリゴンミラー４７から感光ドラム２３までの光路長がほぼ同一の長さになるように構成されており、そのため各光路で走査された光ビームの走査幅もほぼ同一になり、画像信号の形成にも特別な構成を必要としない。従ってレーザ光源は、それぞれ異なる画像信号によってそれぞれ異なる色の画像に対応して変調されるにも関わらず、共通のデータクロック周波数に基づいて変調形成可能であり、共通の反射面を用いるために副走査方向の相対差から生じる色ずれを防止し、構造が簡単で安価なカラー画像形成装置を構成することができる。

【００３２】
送風ファン１３は、冷却手段として機能し、このものは図１の矢印の方向へ空気を導き、露光ユニット９やその他の発熱部からの熱を放出する機能を果たす。これによりポリゴンミラーモータ４５の温度上昇を抑制し、画質劣化の防止とポリゴンミラーモータ４５の寿命の長期化を図ることができる。
【００３３】
給紙ユニット１７は、記録媒体Ｐが積層されている給紙カセット５７と、給紙カセット５７から記録媒体Ｐを１枚ずつ給送するピックアップローラ５９とを備えている。用紙搬送ユニット１９は、２次転写部への記録媒体Ｐの給紙タイミングを規定するゲートローラ対６１と、駆動ローラ２７及び中間転写ベルト３３に圧接される２次転写ローラ３９と、定着手段６３と、排紙ローラ対６５と、両面プリント用搬送路６７とを備えている。
【００３４】
定着手段６３は、少なくとも一方にハロゲンヒータ等の発熱体を内蔵した回転自在な定着ローラ対６９と、定着ローラ対６９の少なくとも一方側のローラを他方側へ押圧付勢してシート材に２次転写された２次画像を記録媒体Ｐに押圧する押圧手段とを有し、記録媒体に２次転写された２次画像は、定着ローラ対６９の形成するニップ部において所定温度で記録媒体に定着される。
【００３５】
以上が本発明の現像装置１００を適用可能なタンデムタイプの画像形成装置１の概略の構成であり、本発明の現像装置１００は、各画像形成ステーション２１Ｙ、２１Ｍ、２１Ｃ及び２１Ｋにセットして使用する。なお図１中では、現像装置のトナーの色に対応して、各画像形成ステーションと同様に各色の現像装置に１００Ｙ、１００Ｍ、１００Ｃ及び１００Ｋの符号を各々付して区別してある。これら現像装置の構成は基本的に同じであるので、以下一般的な現像装置１００の構成について図２を参照しながら説明する。
【００３６】
図２は現像装置１００の断面図である。現像装置１００は、内部にほぼ円筒状のトナー収容部１０１が形成されたハウジング１０３を備え、ハウジング１０３に対して供給ローラ１０５および現像ローラ１０７が設けられている。図１に示す如く、現像装置１００が画像形成ステーションにセットされた状態では、現像ローラ１０７は感光ドラム２３に対して僅かな間隔（例えば１００～３００μｍ）を開けて隣接しており、感光ドラム２３の回転方向（図中の矢印参照）と反対方向へ回転駆動しながら、現像ローラ１０７の周面に供給されたトナーで感光ドラム２３上に形成された潜像を現像する機能を有する。このような現像作用は、現像ローラ１０７に現像バイアス電源（図示しない）から直流電圧に交流電圧が重畳された現像バイアスを印加させて、現像ローラと感光ドラムとの間に振動電圧を作用させ、感光ドラム２３に形成された静電潜像部分に現像ローラ１０７からトナーが供給されることにより行われる。尚、現像ローラ１０７を感光ドラム２３の周面に接触させて現像を行うことも可能である。
【００３７】
供給ローラ１０５は、表面がウレタンスポンジで形成されており、供給ローラ１０５の周面が現像ローラ１０７に接触した状態で現像ローラ１０７と同方向（図２では反時計回り方向）に回転可能である。供給ローラ１０５にも現像ローラ１０７に印加される現像バイアス電圧と同等の電圧が印加されるようになっている。
【００３８】
現像ローラ１０７には、規制ブレード１０９が、板バネ部材１１１及びその下側に設けられる弾性部材１１２の作用により、常時現像ローラ１０７の周面の長手方向に亘って均一となるように圧接されており、現像ローラ１０７の周面に付着したトナーのうち余分な分を掻き落として、一定量のトナーが現像ローラ１０７の周面に担持されるようにしている。また規制ブレード１０９は、トナー１１３を適切に帯電させる機能をも有する。
【００３９】
掻き落とされたトナーは、自然落下してトナー収容部１０１内のトナー１１３に混入され

るが、この点については後で詳述する。また現像ローラ１０７周面の上側には、ハウジング１０３に一端が固定されているシール部材１１５の他端側が圧接しており、これによりハウジング１０３内のトナー１１３が外部へ飛散することを防止している。

【００４０】

トナー収容部１０１内には、回転軸１１７を中心として図２の時計回り方向に回転するアジテータ１１９が設けられている。アジテータ１１９は、回転軸１１７を中心に互いに反対方向へ延びる２つのアーム部材１２１を備え、各アーム部材１２１はトナー収容部１０１の断面の円の直径よりも若干短い寸法に設定されている。各アーム部材１２１の先端からはアジテータ１１９の回転方向と反対方向へ撹拌フィン１２３が延びている。撹拌フィン１２３は、可撓性を有するシート部材から構成されており、その先端側は可撓性に起因する弾性力により円筒状のトナー収容部１０１の内周面に圧接している。このような構成によりアジテータ１１９が回転するとき、トナー収容部１０１の内周面と撹拌フィン１２３との間の領域１２５に存在するトナー１１３を撹拌フィン１２３で掻き上げるようにして、後述するトナーガイド部材上に搬送することができる。

【００４１】

トナー収容部１０１内に収容されるトナー１１３の上面１１４は、規制ブレード１０９が現像ローラ１０７の周面に当接している箇所１２７よりも低い位置となるように設定されている。これはトナー量が規制ブレード１０９を埋没させる程多いと、規制ブレード１０９によって掻き落とされたトナーが当該規制ブレードの近くに存在することになる結果、トナー収容部１０１内へ戻される循環経路が阻害され、また規制ブレード１０９が現像ローラ１０７から余分なトナーを掻き落として現像領域に搬送するトナー量を規制する機能およびトナーを適切に帯電させる機能が阻害されるからである。

【００４２】

本実施の形態では、トナー収容部１０１内に収容されるトナー１１３の上面１１４の位置は、より具体的には、規制ブレード１０９の下端より下方であって、板バネ部材１１１と弾性部材１１２との交点１２８の位置を上限として設定されている。トナー収容部１０１内のトナー１１３の上面１１４の位置が、前記交点１２８より上にまでくると板バネ部材１１１の動きを拘束する虞があり、これにより適正な規制圧が得られなくなる虞があり、その結果として、「一定量のトナーを現像ローラ１０７の周面に担持させる機能」や「トナーを適正に帯電させる機能」が阻害される虞がある。しかし、上記の如く、トナー１１３の上面１１４位置の上限を前記交点１２８の位置とすることにより、前記各機能が阻害される虞をなくすことができる。

【００４３】

規制ブレード１０９が現像ローラ１０７の周面に当接している箇所１２７と、トナー収容部１０１内に収容されるトナー１１３の上面１１４との間には、トナー１１３の安息角以上の傾斜角度でトナーの上面１１４側へ斜めに傾斜しているトナー案内面１２９がハウジング１０３の一部として形成されている。トナー案内面１２９は、規制ブレード１０９によって現像ローラ１０７の周面から掻き落とされたトナー１１３をトナー収容部１０１側へ案内する機能を有する。

【００４４】

規制ブレード１０９によって現像ローラ１０７の周面から掻き落とされたトナー１１３は、必ずしもトナー案内面１２９によってトナー収容部１０１に案内される必要はなく、掻き落とされたトナー１１３が直接、トナー収容部１０１に落下するような構成としてもよい。このように規制ブレード１０９が現像ローラ１０７の周面に当接している箇所１２７の下方には、規制ブレード１０９によって現像ローラ１０７の周面から掻き落とされたトナー１１３がトナー収容部１０１へ導かれるためのトナー案内空間部１３１が形成されている。

【００４５】

トナー収容部１０１の上方にはトナーガイド部材１３３が設けられている。トナーガイド部材１３３は、供給ローラ１０５から離れた側の端部１３４に設けられ、撹拌フィン１２

３によって搬送されたトナー１１３を掻き取るための鋭角的に形成されたスクレーパ１３５と、該スクレーパ１３５よりも供給ローラ１０５側において上面側がトナー１１３の安息角以上の角度で傾斜し且つ平面的に形成された平坦搬送部１３７と、該平坦搬送部１３７の下流側に形成され、上面側が凹曲面を形成するように湾曲している湾曲部１４１と、該湾曲部１４１より下流側において供給ローラ１０５の周面に設定された適切な線圧で接触している当接部１４３とを備えて成る。前記平坦搬送部１３７、前記湾曲部１４１および前記当接部１４３を含むトナーガイド部材１３３の表面粗さは、トナー平均粒径未満に形成されている。

【００４６】

また、上記の当接部１４３の存在により、供給ローラ１０５の下面側に付着しているトナー１１３が重力により落下し、現像ローラへ供給できるトナーの量が減少することによる画像濃度低下を防止することができる。また湾曲部１４１と供給ローラ１０５の周面との間には、断面が楔形に狭まるようなトナーの一時貯留部１３９が形成されている。

【００４７】

このような形状を有するトナーガイド部材１３３では、撹拌フィン１２３によって搬送されたトナー１１３をスクレーパ１３５で掻き取った後、トナー１１３は平坦搬送部１３７に沿って、その幅方向に亘って及びその傾斜方向の任意の地点において均一の速度で重力落下してゆき、一旦トナーの一時貯留部１３９に貯留される。楔形に狭まるトナーの一時貯留部１３９では、トナー１１３が狭い領域に進行していくのに伴い、供給ローラ１０５の周面に対する圧接力が徐々に増加するため、供給ローラ１０５の周面にトナー１１３が押し付けられて、該周面にトナー１１３が担持され易くなる。尚、トナー１１３が当接部１４３を越えて押し出された場合には、トナー案内空間部１３１を落下して、直接にまたはトナー案内面１２９に案内されてトナー収容部１０１に戻される。

【００４８】

また、図２に示す実施の形態では、当接部１４３がトナーガイド部材１３３と一体的に形成されているが、図３（ｂ）に示す如く、当接部１４３を別部材である弾性を有する当接シート１４９で構成し、該当接シート１４９が供給ローラ１０５の周面に圧接しているようにしてもよい。

【００４９】

ここで上記各主要部材の寸法等の一例を掲げる。上記実施の形態では、供給ローラ１０５は、電気抵抗が10^5Ω・ｃｍ～10^6Ω・ｃｍ、アスカーＦ硬度が６０度～７０度で、標準セル直径が３００～４００μｍになったセルが複数存在する厚みが２～４ｍｍの発泡ウレタンからなり、弾性層が外周部に形成されおり、直径１５～１８ｍｍ、長さが２９７ｍｍのものを使用した。また供給ローラ１０５とその上部におけるハウジング１０３内面との間隙は０．５～１．５ｍｍ程度を維持しており、トナーの一時貯留部１３９の上部とハウジング１０３内面との間隔、即ちトナーが投入される部分の高さは６ｍｍであった。

【００５０】

またアジテータ１１９の幅は３３０ｍｍ、トナーガイド部材１３３のスクレーパ１３５の幅は３００ｍｍであり、規制ブレード１０９は板厚０．１５ｍｍ程度のりん青銅板やステンレス板の先端に厚み２ｍｍ程度の導電性ウレタンゴムを張り付けてある。更に撹拌フィン１２３は厚さ０．１～０．２ｍｍ程度のＰＥＴフィルムを使用し、トナー１１３は平均粒径７μｍの負帯電性で、且つ重合トナーで、円形度が０．９５～０．９７の流動性の良いものを使用している。

【００５１】

尚、ここで示した寸法やトナーの円形度などの一例は、これに限定することを意図するものではなく、本発明は、その技術的思想の範囲内において寸法等を適宜変えた他の実施の形態も当然に含むものである。

【００５２】

ここでトナーの円形度について説明する。一成分非磁性トナーは、粉砕法と重合法により得られる。粉砕法トナーは、樹脂バインダーに顔料、離型剤、荷電制御剤をヘンシェルミ

キサーで均一に混合した後、２軸押出し機で溶融、混練し、冷却後に粗粉砕－微粉砕工程を経て、分級処理し、更に流動性改良剤を加えて作られる。本発明で使用するのに好ましい粉砕法トナーは、転写効率の向上を目的として、球形化処理するとよい。そのためには、粉砕工程で、比較的丸い球状に粉砕可能な装置、例えば機械的粉砕機として知られるターボミル（川崎重工株式会社製）を使用をすれば、円形度が０．９３まで可能となり、更に粉砕したトナーを市販の熱風球形化装置「サーフージングシステムＳＦＳ－３型」（日本ニューマチック工業株式会社製）を使用すれば円形度が１．００まで可能となる。

【００５３】

また重合法トナーを作成する方法としては、懸濁重合法、乳化重合法等がある。懸濁重合法では、重合性単量体、着色顔料及び離型剤を必要により加え、更に、染料、重合開始剤、架橋剤、荷電制御剤、その他の添加剤を添加した混合物を溶解または分散させた単量体組成物を、懸濁安定剤（水溶性高分子、難水溶性無機物質）を含む水相中に撹拌しながら添加して造粒し、重合させて所望の粒子サイズの着色重合トナー粒子を形成することができる。

【００５４】

重合法トナーの円形度の調節法は、乳化重合法では、２次粒子の凝集過程で温度と時間とを制御することで円形度を自由に変えることができ、その範囲は０．９４～１．００である。一方、懸濁重合法では、真球のトナーが可能であるため、円形度は０．９８～１．００の範囲となる。また円形度を調節するためにトナーのガラス転移温度Ｔｇ以上で加熱変形させることで、円形度を０．９４～０．９８まで自由に調節することが可能となる。なお、本実施の形態で示すトナー粒子等の平均粒径と円形度は、シスメックス株式会社製のＦＰＩＡ２１００で測定した値である。

【００５５】

また、供給ローラ１０５の仕事関数ψ_{SR}は、供給ローラ１０５と当接するトナーの一時貯留部１３９部分の仕事関数ψａ及びトナー１１３の仕事関数ψｔとの間に

$\psi t \geqq \psi_{SR}$

$\psi t \geqq \psi a$

の関係を有するように構成される。

【００５６】

仕事関数（ψ）は、表面分析装置（理研計器株式会社製ＡＣ－２）により、照射光量５００ｎＷで測定されるものであり、これはその物質から電子を取り出すために必要なエネルギーを意味する。仕事関数が小さいほど電子を出しやすく、大きいほど電子を出しにくい。そのため仕事関数の小さい物質と大きい物質とを接触させると、仕事関数の小さい物質は正に帯電し、仕事関数の大きい物質は負に帯電する。仕事関数自体としては、その物質から電子を取り出すためのエネルギー（ｅＶ）として数値化されるものである。

【００５７】

次に、アジテータ１１９の撹拌フィン１２３の幅Ｗ、スクレーパ１３５での入口幅Ｈ及び供給ローラ１０５の幅Ｌの関係について説明する。図４に示す如く、撹拌フィン１２３の幅Ｗは、スクレーパ１３５での入口幅Ｈより大きいか、あるいは入口幅Ｈと等しい関係にある。また好ましい実施の形態では、スクレーパ１３５での入口幅Ｈは、供給ローラの幅Ｌより大きいか、あるいは供給ローラの幅Ｌと等しい関係にある。これを式で表すと、

撹拌フィンの幅Ｗ≧入口幅Ｈ（≧供給ローラの幅Ｌ）　（式１）

となる。式１において、入口幅Ｈと供給ローラの幅Ｌとの関係において、（≧供給ローラの幅Ｌ）と括弧書きで表記した理由は、「撹拌フィンの幅Ｗ≧入口幅Ｈ」の関係が満たされていれば、必ずしも「入口幅Ｈ≧供給ローラの幅Ｌ」の関係が満たされていなくても良いが、その一方で、好ましい実施の形態では「入口幅Ｈ≧供給ローラの幅Ｌ」の関係が満たすこともできる、という意味である。

【００５８】

撹拌フィン１２３の幅Ｗが、スクレーパ１３５での入口幅Ｈより大きいか、あるいは入口幅Ｈと等しい関係にあることにより、図４に示す如く、撹拌フィン１２３の全幅に亘って

載っているトナー１１３のうち、トナーガイド部材１３３の入口幅Ｈに相当する範囲のトナー１１３だけが撹拌フィン１２３から掻き取られるから、入口幅Ｈ部分ではその長さ方向において常に一定量のトナー１１３が存在することになる。従って、供給ローラ１０５の長手方向に亘り均一量のトナー１１３を平均的に供給することができるから、印刷対象物である用紙の紙幅方向で濃淡差を生じない印刷を実現することができる。

【００５９】

また、撹拌フィン１２３の幅Ｗが入口幅Ｈより大きいか等しいことにより、トナーガイド部材１３３の入口幅Ｈ部分の左右端部にトナー１１３が供給されないという事態を確実に回避することができるから、この点においても用紙の紙幅方向で濃淡差を生じない印刷が保証される。

【００６０】

また「撹拌フィンの幅Ｗ≧入口幅Ｈ」という条件を満たした状態において、「入口幅Ｈ≧供給ローラの幅Ｌ」という条件も満足していれば、上述したようにトナーガイド部材１３３の入口幅Ｈ部分では常に一定量のトナー１１３が存在するから、これ以下の幅寸法の供給ローラ１０５にもその全幅に亘って均一な量のトナー１１３が供給されることになる。従って、用紙の紙幅方向で濃淡差を生じない印刷をより確実に行うことができる。

【００６１】

次に、平坦搬送部１３７からトナーを一時貯留部１３９へ移行する部分の幅、即ち一時貯留部１３９へのトナー導入幅Ｊと供給ローラ１０５の幅Ｌとの関係について説明する。図５（ａ）及び（ｂ）は、トナー導入幅Ｊと供給ローラ１０５の幅Ｌとの関係を示す模式図であり、図５（ａ）及び（ｂ）のいずれにおいても、トナー導入幅Ｊと供給ローラ１０５の幅Ｌとの位置が整合しており且つ等しい長さとなっている。図５（ａ）では、入口幅Ｈがトナー導入幅Ｊに等しく設定されており、図５（ｂ）では、入口幅Ｈがトナー導入幅Ｊよりも大きく設定されている。

【００６２】

図５（ａ）及び（ｂ）に示す如く、トナー導入幅Ｊと供給ローラ１０５の幅Ｌとが等しいことにより、一時貯留部１３９に一時的に貯留しているトナー１１３が、その幅方向に亘ってそのまま供給ローラ１０５側へ平行移動して、供給ローラ１０５の周面に担持されることができる。従って、一時貯留部１３９に貯留しているトナー１１３が、幅方向において過不足なく供給ローラ１０５へ担持されるため、供給ローラ１０５の幅方向で均一な量のトナー１１３を担持することができ、用紙の紙幅方向で濃淡差を生じない印刷を実現することができる。

【００６３】

図５（ａ）では、スクレーパ１３５から供給ローラ１０５の回転軸の周囲に掛けて、シール側壁１４７が供給ローラ１０５の回転軸と直角に且つ直線的に形成されている。このようなシール側壁１４７を形成することにより、スクレーパ１３５から平坦搬送部１３７を介して供給ローラ１０５までトナー１１３が搬送される間に、トナー１１３が側方へ漏れて搬送されることを防止することができる。また図５（ａ）に示す如く、供給ローラ１０５の両端部はシール側壁１４７によりシールされており、トナーが供給ローラ１０５の有効長さよりも外側へ漏れ出すことを防止している。

【００６４】

また図５（ｂ）では、入口幅Ｈがトナー導入幅Ｊよりも大きく設定されているため、図５（ｂ）中矢印で示す如く、トナー導入幅Ｊより大きな幅の分のトナー１１３（スクレーパ１３５の両端付近に存在するトナー）が内側へ寄せられるようになるが、一時貯留部１３９にトナー１１３が一旦貯留されるため、導入幅Ｊの両端のみトナー量が多くなるということは実際にはなく、図５（ａ）の実施の形態同様に、用紙の紙幅方向で濃淡差を生じない印刷を実現することができる。

【００６５】

図５（ａ）及び（ｂ）に示す実施の形態において、供給ローラ１０５の幅Ｌが紙幅（図示せず）とほぼ同じであれば、供給ローラ１０５に担持されたトナーは全て有効に使用され

、供給ローラ１０５上のトナーによって過不足なく用紙側へ印刷がなされるから、より好ましい。

【００６６】

次に図２、図６及び図７に基づいて、撹拌フィン１２３によって搬送されたトナー１１３をトナーガイド部材１３３上へ受け入れないようにするためのシャッター構造について説明する。図６は、図２に示す実施の形態において、トナーガイド部材１３３周辺を示す斜視図であり、図７は、シャッター構造の各種実施の形態を示すトナーガイド部材１３３周辺を示す拡大図である。

【００６７】

上述したようにトナーガイド部材１３３上のトナー１１３は、トナーガイド部材１３３上を自然滑落してトナーの一時貯留部１３９に溜まり、供給ローラ１０５の回転時に、その周面に担持されて消費されていく。しかし、印刷すべき用紙の種類や印刷すべき図柄等によって低デューティ印刷になると、撹拌フィン１２３によるトナーガイド部材１３３へのトナー供給が過剰になるため、この場合には撹拌フィン１２３によるトナーガイド部材１３３へのトナー供給を停止しなければならない。この目的のため、以下説明するシャッター構造をトナーガイド部材１３３のスクレーパ１３５周辺に設けている。

【００６８】

即ち図２に示す実施の形態では、図６及び図７（ａ）に詳細に示す如く、トナーガイド部材１３３の端部１３４の上方に、該端部１３４に対して矢印１５１で示すように接近及び離反可能なシャッター部材１５３が設けられている。シャッター部材１５３は、コイルバネ１５７により常時、端部１３４から離れる方向へ付勢されており、その一方、トナーの一時貯留部１３９に臨んでいるトナー量監視センサ１５５（図２参照）が、トナーの一時貯留部１３９に貯留されたトナー１１３の量が一定以上になったことを検知した場合には、ソレノイド弁１５９（図６参照）が作動してシャッター部材１５３をトナーガイド部材１３３の端部１３４に圧接させるようになっている。尚、トナー量監視センサ１５５を設ける代わりに、低デューティ印刷時には、シャッター部材１５３が端部１３４に当接してトナーの供給を一時的に停止するようにしても構わない。

【００６９】

図７（ｂ）～（ｄ）は、トナーガイド部材１３３へのトナー供給を停止するためのシャッター部材１５３の他の実施の形態を示す。図７（ｂ）に示す実施の形態では、シャッター部材１５３が回動支点１６１を中心として回動できるようになっており、図７（ｂ）中、シャッター部材１５３が実線で示す位置にあるときにトナーガイド部材１３３へのトナー供給を停止するように作用し、仮想線で示す位置にあるときトナーガイド部材１３３へのトナー供給が可能になっている。

【００７０】

また図７（ｃ）に示す実施の形態では、トナーガイド部材１３３の端部１３４よりトナー搬送方向下流側に回動支点１６１が形成されており、該回動支点１６１よりも先端側の部分がシャッター部材１５３として機能するようになっている。即ち、図７（ｃ）中、シャッター部材１５３が実線で示す位置にあるときにトナーガイド部材１３３へのトナー供給を停止するように作用し、仮想線で示す位置にあるときトナーガイド部材１３３へのトナー供給が可能になっている。尚、回動支点１６１は、トナーの滑らかな搬送の妨げとならないように、平坦搬送部１３７の表面と実質的に面一になっている。

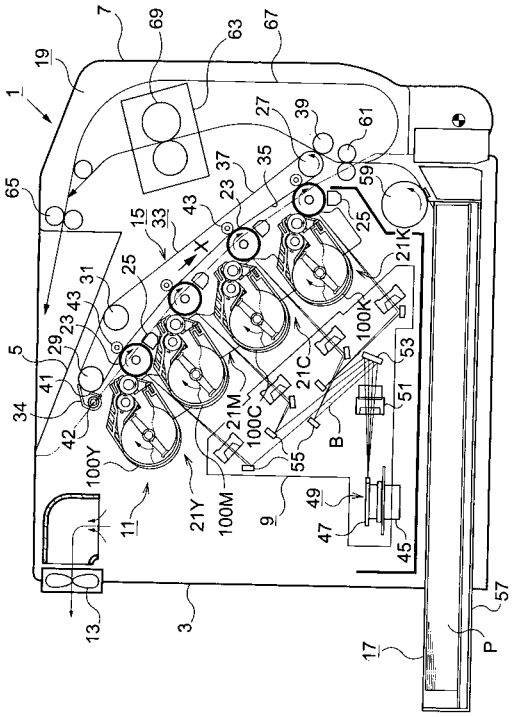
【００７１】

更に図７（ｄ）に示す実施の形態では、回転軸１６３の周囲で回転可能であり、撹拌フィン１２３の上面側に当接してカムの機能を果たすシャッター部材１５３が設けられている。本実施の形態では、図７（ｄ）中、実線で示すように、シャッター部材１５３がカム作用により攪拌フィン１２３を下側に押し込むように作用しているとき、撹拌フィン１２３が弾性変形してスクレーパ１３５から離れるようになるので、トナーガイド部材１３３へのトナー供給を停止することができる。またシャッター部材１５３が仮想線で示すように回転しているときは、撹拌フィン１２３がスクレーパ１３５に当接するので、トナーガイ

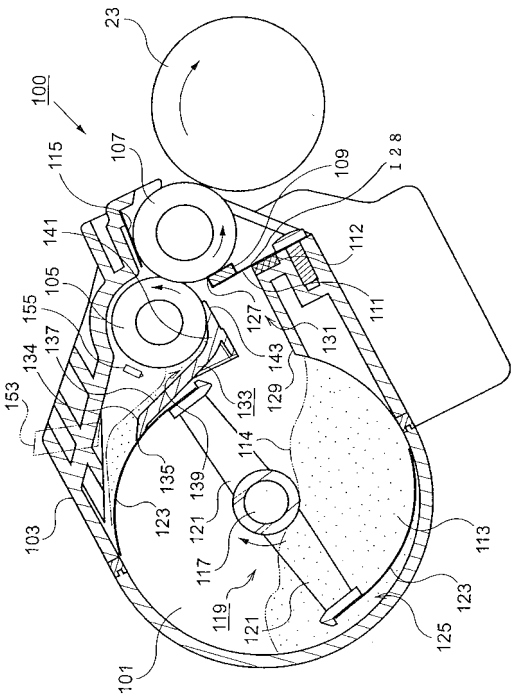
ド部材１３３へのトナー供給が可能になっている。
【００７２】
次に、本実施の形態に係る現像装置におけるトナーの循環について説明する。トナー収容部１０１に収容されたトナー１１３は、アジテータ１１９の回転作用により、トナー収容部１０１の内周面と撹拌フィン１２３との間の領域１２５に存在するトナー１１３が撹拌フィン１２３で掻き上げられる。掻き上げられたトナー１１３はスクレーパ１３５によって掻き取られ、平坦搬送部１３７を滑るように落下してトナー貯留部１３９に至る。
【００７３】
トナー貯留部１３９に溜まったトナー１１３は、順次供給ローラ１０５の周面に担持され、その後このトナーが現像ローラ１０７側に移行して、余分なトナーは規制ブレード１０９によって掻き取られると共に、現像ローラ１０７に担持されているトナーは規制ブレード１０９によって帯電され、該トナーが感光ドラム２３上に形成された静電潜像を現像する。
【００７４】
規制ブレード１０９によって掻き取られたトナー１１３は、トナー案内空間部１３１を重力により落下し、直接にトナー収容部１０１に戻されるか、あるいはトナー案内面１２９上を滑り落ちてトナー収容部１０１に戻される。
【００７５】
【発明の効果】
本発明によれば、トナーガイド部材の前記搬送部からトナーの一時貯留部へ移行する部分の幅であるトナー導入幅Ｊが、供給ローラの幅Ｌと等しい寸法を有するので、トナーの一時貯留部に、その幅方向に亘って過不足なく存在するトナーが、同じく幅方向において過不足なく供給ローラへ担持されることになり、供給ローラの幅方向で均一にトナーを担持することが可能となる。従って、用紙の紙幅方向で濃淡差や印刷ムラを生じない印刷を実現することができる。
【図面の簡単な説明】
【図１】本発明の現像装置を適用可能なタンデムタイプの画像形成装置を示す側断面図である。
【図２】本発明の現像装置の側断面図である。
【図３】（ａ）は図２の現像装置のトナーガイド部材周辺の様子を示す側断面図であり、（ｂ）はトナーガイド部材の当接部に当接シートを適用した実施の形態を示す側断面図である。
【図４】本発明に係り、撹拌フィン、トナーガイド部材及び供給ローラ周辺の様子を示す斜視図である。
【図５】本発明に係り、（ａ）及び（ｂ）は、トナーガイド部材の異なる実施の形態を示す模式図である。
【図６】本発明に係り、シャッター部材周辺を示す斜視図である。
【図７】本発明に係り、（ａ）乃至（ｄ）は、シャッター部材のそれぞれ異なる実施の形態を示す模式図である。
【図８】従来の現像装置を示す側断面図である。
【符号の説明】
１　画像形成装置
１１　画像形成ユニット
２１　画像形成ステーション
２３　感光ドラム
２５　コロナ帯電手段
１００　現像装置
１０１　トナー収容部
１０３　ハウジング
１０５　供給ローラ

１０７　現像ローラ
１０９　規制ブレード
１１１　板バネ部材
１１２　弾性部材
１１３　トナー
１１４　トナーの上面
１１５　シール部材
１１９　アジテータ
１２３　撹拌フィン
１２５　トナー収容部の内周面と撹拌フィンとの間の領域
１２７　規制ブレードが現像ローラの周面に当接している箇所
１２９　トナー案内面
１３１　トナー案内空間部
１３３　トナーガイド部材
１３４　供給ローラから離れた側のトナーガイド部材の端部
１３５　スクレーパ
１３７　平坦搬送部
１３９　トナーの一時貯留部
１４１　湾曲部
１４３　当接部
１４７　シール側壁
１４９　当接シート
１５３　シャッター部材
１５５　トナー量監視センサ
１５７　コイルバネ
１５９　ソレノイド弁
１６１　回動支点
１６３　回転軸
Ｗ　アジテータの撹拌フィンの幅
Ｈ　トナー貯留部への入口幅
Ｌ　供給ローラの幅

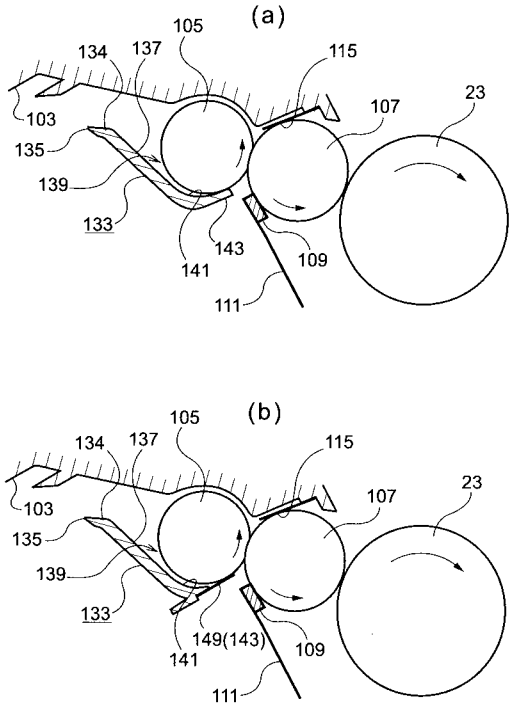
【図１】



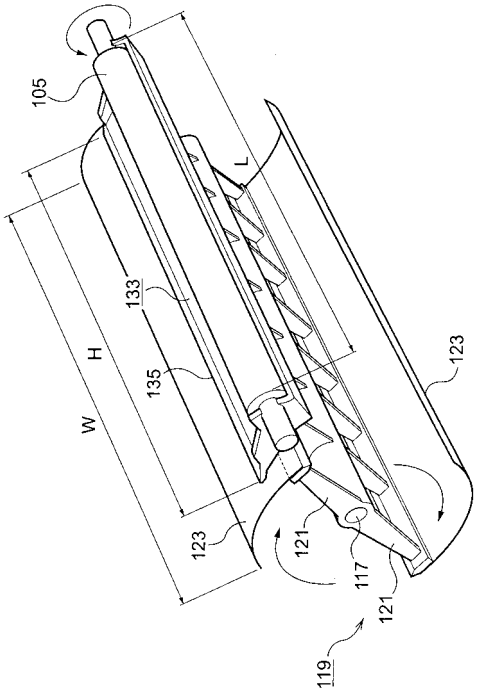
【図２】



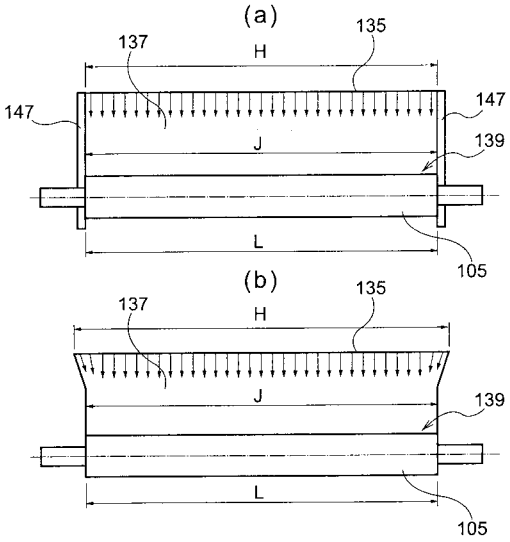
【図３】



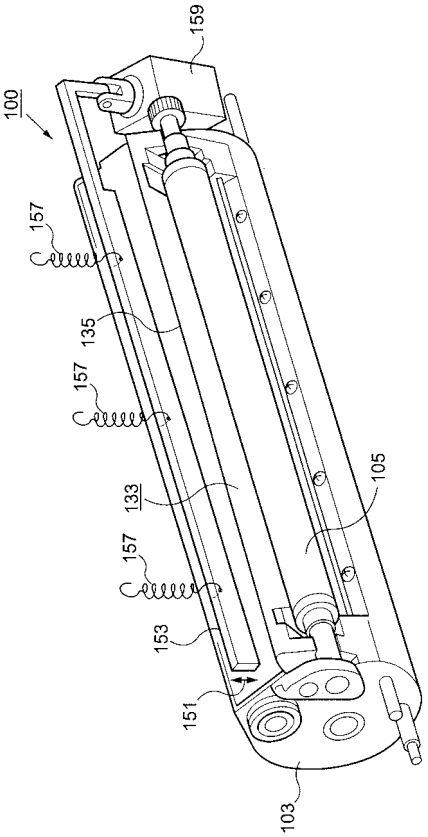
【図４】



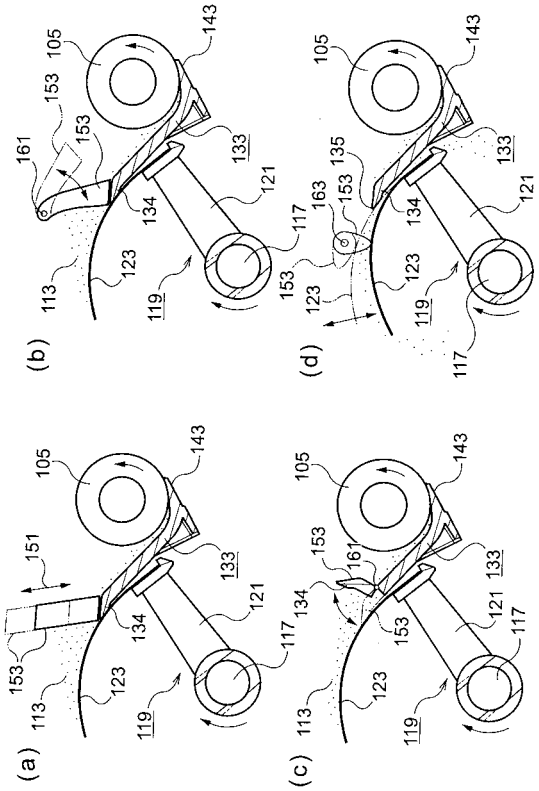
【図５】


(a)
137
H
135
147
147
J
139
L
105
(b)
137
H
135
J
139
L
105

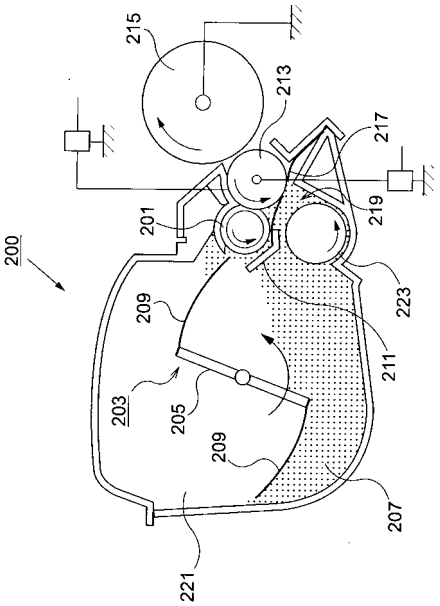
【図６】


159
100
157
135
157
105
133
157
153
151
103

【図７】


(b)
105
143
153
153
161
133
121
134
123
113
119
117
153
(d)
105
143
135
133
163
153
121
134
123
119
117
(a)
105
143
151
133
121
134
153
123
113
119
117
(c)
105
143
153
161
133
121
134
153
123
113
119
117

【図８】


215
213
217
219
201
200
223
209
211
203
205
209
207
221

フロントページの続き

(51)Int.Cl. FI
G03G 15/08 504A
G03G 15/08 505C
G03G 9/08

(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

審査官 ▲高▼橋 祐介

(56)参考文献 特開２００１－０５１４９６（ＪＰ，Ａ）
特開昭５９－０３０５６８（ＪＰ，Ａ）
特開平１０－１７１２２６（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl., ＤＢ名)
G03G 15/08