

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4517658号
(P4517658)

(45) 発行日 平成22年8月4日 (2010.8.4)

(24) 登録日 平成22年5月28日 (2010.5.28)

(51) Int.Cl.

F 1

G 0 3 G 15/00 (2006.01)

G 0 3 G 15/00

G 0 3 G 15/08 (2006.01)

G 0 3 G 15/08 5 0 1 D

G 0 3 G 21/00 (2006.01)

G 0 3 G 15/08 5 0 4 D

G 0 3 G 21/10 (2006.01)

G 0 3 G 21/00 3 5 0

G 0 3 G 21/00 3 1 8

請求項の数 4 (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2004-30873 (P2004-30873)
 (22) 出願日 平成16年2月6日 (2004.2.6)
 (65) 公開番号 特開2005-221858 (P2005-221858A)
 (43) 公開日 平成17年8月18日 (2005.8.18)
 審査請求日 平成19年1月29日 (2007.1.29)

(73) 特許権者 000005496
 富士ゼロックス株式会社
 東京都港区赤坂九丁目7番3号
 (74) 代理人 100085040
 弁理士 小泉 雅裕
 (74) 代理人 100087343
 弁理士 中村 智廣
 (74) 代理人 100082739
 弁理士 成瀬 勝夫
 (72) 発明者 上園 勉
 埼玉県岩槻市府内3丁目7番1号 富士ゼ
 ロックスプリンティングシステムズ株式会
 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】

表面に現像剤を担持搬送する現像剤担持体と、

この現像剤担持体に接触配置されて現像剤担持体上の現像剤の層規制を行い少なくとも現像剤担持体との接触部が可撓性を有する回転可能な中空状の可撓性層規制部材と、

この可撓性層規制部材に当接し可撓性層規制部材上の現像剤を掻き取る掻き取り部材とを備えた現像装置であって、

可撓性層規制部材の軸方向有効長を W_D 、現像剤担持体の軸方向有効長を W_E 、掻き取り部材の有効長を W_F としたときに、 $W_F \leq W_E < W_D$ を満たすように設定したことを特徴とする現像装置。

【請求項 2】

請求項1記載の現像装置において、

前記掻き取り部材は弾性部材で構成されていることを特徴とする現像装置。

【請求項 3】

請求項1記載の現像装置において、

前記可撓性層規制部材は、この両端部の内面を支持する円形剛体支持体を備えていることを特徴とする現像装置。

【請求項 4】

請求項1記載の現像装置において、

前記可撓性層規制部材は、少なくとも可撓性部分に導電層を含んでいることを特徴とす

る現像装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、複写機やプリンタ等の現像装置に係り、特に、現像剤担持体を備え現像剤担持体上の現像剤層を規制する可撓性層規制部材を用いた現像装置の改良に関する。

【背景技術】

【0002】

一般に、電子写真方式を採用した画像形成装置では、静電潜像を担持する像担持体として、外周面に感光層が形成された硬質の感光体ドラムと、表面に感光層が形成された可撓性を有する感光体ベルトとが知られている。

10

像担持体として硬質の感光体ドラムを用い、またこれに接触させる例えば現像ロールとして硬質のものを用いる場合には、感光体ドラム及び硬質の現像ロールを高精度に製造するには自ずと限界があり、誤差を生じるため、両者を均一に接触させることは困難である。そのため、両者の接触面で局所的な隙間を生じて現像むらが生じたり、感光体ドラムや現像ロールに傷が発生するという問題がある。

よって、像担持体として硬質の感光体ドラムを使用する場合は、現像ロールを例えば軟質ゴムによる弾性部材で構成するということが行われている。

しかしながら、感光体ドラムに軟質ゴムを接触させる方式にあっては、ゴム中に通常分散させるカーボン量の分布によって硬度のばらつきが生じ、また長期的に使用すると、ゴム中の可塑剤の移動（ブリード）により感光体ドラムの感光特性を損ねたり、ゴム硬度が高くなる等の懸念がある。

20

【0003】

【特許文献1】特開平9-160274号公報（発明の実施の形態の欄、図4）

【特許文献2】特開平10-222010号公報（第1の実施の形態の欄、図2）

【特許文献3】特開平11-352835号公報（発明の実施の形態の欄、図1）

【特許文献4】特開昭63-106766号公報（構成の欄、第1図）

【特許文献5】特開平10-153910号公報（第1の実施の形態の欄、図4）

【特許文献6】特開2000-131944号公報（発明の実施の形態の欄、図2）

【発明の開示】

30

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

そこで、像担持体として可撓性基材を用いた感光体を使用した方式が各種提案されている（例えば特許文献1～3参照）。

特許文献1では、可撓性基材上に形成した感光体ベルトの内部に、その内径より小さいロールを配置し、感光体ベルト端部内面を弾性層により保持する。そしてクリーニングブレードを感光体ベルトの表面に当接させて、感光体ベルトとロールとを接触させ、その接触面に働く摩擦力により感光体ベルトを回転させるようにした方式が提示されている。また、この中では、クリーニングブレードの軸方向当接長さは、感光体ベルトの異常変形を防止するために弾性層とブレード当接端との距離を所定値にすることが述べられている。

40

しかしながら、現像ロールとクリーニングブレードとの長さの関係については何ら考慮されていない。

【0005】

また、特許文献2では、外周面に感光層が形成された可撓性を有する薄肉円筒状の感光体の端部にある被支持部（他の支持部材によって感光体が支持される部分）と、感光体に圧接する帯電ロール及び現像ロールの端部との軸方向の距離について、帯電ロールや現像ロールが感光体に当接して感光体が撓みを生じ、この撓みが永久変形に至らないような長さに設定する方式が提示されている。そして、クリーニングブレードは、感光体内部に挿入されている円筒部材外周面に感光体内周面が当接するまで感光体を押圧して用いられており、比較的大きな当接力によって感光体表面を確実にクリーニングするとされている。

50

しかしながら、感光体上のクリーニングブレードの幅については特に考慮されておらず、また、現像ロールとクリーニングブレードとの長さの関係についても何ら考慮されていない。

【0006】

更に、特許文献3では、ドラム状の像担持体として、可撓性を有する薄肉円筒状の基体を最終的に絞り加工によって形成しようとする方式が提示されている。そして、この場合、絞り加工により像担持体を形成するため、像担持体の中央部分が膨らむ所謂クラウン形状を呈し（中央部分が太鼓状に周囲より太くなる）、硬質の現像ロールにあっても確実な接触状態を保つことができるとしている。

しかしながら、現像ロールと像担持体上のクリーニングブレードとの長さの関係については何ら考慮されていない。

10

【0007】

上述のような方式にあっては、可撓性を有する像担持体上のクリーニング時には、像担持体内部にロール等の硬質部材を配設することで、クリーニングブレードを強く当てて確実にクリーニングするようにしている。

しかし、像担持体内部にロール等の部材を配設することは、内部に部材を設けない構成に比べ、ロール等の部材及びその取り付け部材が必要になり、装置コストの増加に繋がるという問題がある。更に、これらの組立にあたっては、可撓性の像担持体を傷つけずに内部にロール等の部材を所定の位置に固定するという必要もあり、取り扱いの困難さが伴い、可撓性像担持体の両端を傷つけてしまう懸念もある。

20

【0008】

本件発明者らは、可撓性の像担持体の内部にロール等の部材を設けない構成にした場合について検討し、次の知見を得た。

可撓性の像担持体上に残留したトナーをクリーニングするには、弾性ゴム製クリーニングブレードを可撓性の像担持体が異常変形しない範囲内の押圧力で押圧させることが必要で、そのため、クリーニングブレードをすり抜けて通過するトナーが多く、十分なクリーニング性能は得られない懸念がある。

そこで更に、クリーニングブレードをすり抜けたトナーを、像担持体に接触している現像ロールにて、電氣的あるいは単純な力学的摺擦力により掻き取り回収するようにすればよい。このとき、クリーニングブレードと現像ロールとの間に像担持体を帯電させる部材として接触帯電器を用いる場合には、トナーが接触帯電器に付着しないようにトナーと同極性の電圧を接触帯電器に印加する方がよい。

30

【0009】

しかしながら、このような方式でトナー回収を行うと、次の様な別の問題が発生することも判明した。すなわち、十分余裕をもって像担持体をクリーニングするために、現像ロールよりクリーニングブレードを大きくした状態で、特に、長期に亘って使用すると、現像ロール幅より外側で像担持体にクリーニングブレードが接している部分に、トナーが固着してしまうという問題が発生した。

そして、この固着したトナーは、小さな接着力で固着しているため、いずれ紙搬送路や中間転写体上に落下して、結果として画像表面や裏面の汚れをもたらすようになる。

40

【0010】

この問題の発生メカニズムは以下のように考えられる。すなわち、可撓性の像担持体内部が中空であるので、クリーニングブレードの押圧により変形し、クリーニングブレードで十分トナーをせき止める力が働かない。一部のトナーはクリーニングブレードをすり抜け、このすり抜けたトナーは大部分が現像ロールで回収される。しかし、現像ロール幅より外側領域においては、像担持体上に付着したままのトナーが長期間に亘ってクリーニングブレードをすり抜けることを繰り返し、その摩擦熱によってトナーの部分溶融が起これ、像担持体表面に固着するようになる。この現象は、特にガラス転移点が高い、溶けやすいトナー、例えばより鮮やかさを追求したカラートナーを使用した装置において顕著に発生する。

50

【0011】

ここで、更に、本発明者らは、上述の可撓性の像担持体と現像ロールとの関係が、現像ロールと、この現像ロール上の現像剤の層規制を行う部材として可撓性を有する層規制部材を使用した場合にも同様の関係にあることを予測した。

そこで、本発明者らは、現像装置についても同様の検討を行った。

一般に、一成分現像装置においては、現像ロール上にトナーの薄層を形成し帯電させる層規制部材としてトナー規制ロールを用い、このトナー規制ロール上の余剰トナーを掻き落とすスクレーパを持つ構成が知られている（例えば特許文献4～6参照）。

【0012】

特許文献4では、トナー規制ロール上の余剰トナーを掻き取るスクレーパ幅 W_s とトナー規制ロール幅 W_m とが、 $W_m < W_s$ の関係で図示されている。

また、特許文献5では、弾性現像ロール表面に接触してその接触部分で現像ロールの回転方向と逆方向に回転し非磁性トナーの層規制を行う回転トナー層規制部材（トナー規制ロール）と、このトナー規制ロールに接触してトナー規制ロール上の非磁性トナーを掻き落とすスクレーパをもつ現像装置が提示されている。また、現像ロール幅 W_d よりトナー規制ロール幅 W_m が広い（ $W_d < W_m$ ）ことが示されているが、スクレーパの幅 W_s については何ら記載されていない。

更に、特許文献6では、現像ロールよりも短い金属ロールを現像ロールに圧接してトナーを薄層化し、金属ロールよりも長くかつ現像ロールよりも短いスクレーパを金属ロールに圧接して金属ロール上のトナーを掻き取る構造が提示されている。また、これらの幅の関係については、規制ロール幅 $W_m < \text{スクレーパの幅 } W_s < \text{現像ロール幅 } W_d$ が好ましいことが示されている。

尚、いずれの例においても、トナー規制ロールとしては、剛性ロールあるいはゴム弾性ロールを用いている。

【0013】

本発明者らは、上述のトナー規制ロールの代わりに可撓性を有するトナー規制部材にて、現像ロールを押圧し、現像ロール上のトナー層の層規制を行う方式を検討した。

仮に、図11に示すように、現像ロール51に対向して現像ロール51上のトナー層の層規制を行う可撓性を有し且つ回動自在なトナー規制部材52と、このトナー規制部材52に接触配置されトナー規制部材52上のトナーを掻き取るスクレーパ53とを備えた構成について考える。このとき、トナー規制部材52の幅 W_m を現像ロール51の幅 W_d より大きくした場合には、スクレーパ53の幅 W_s を現像ロール51の幅 W_d より大きくすると（ $W_s > W_d$ ）、現像ロール51より外側でスクレーパ53より内側のA領域では、スクレーパ53で掻き取れなかったトナーが滞留し、長期に亘って使用しているとトナー規制部材52の表面にトナーが固着してしまう問題を見出した。この現象は、特にガラス転移点が高いトナーの使用において顕著である。

そして、この固着してしまったトナーは、いずれトナー規制部材52の表面から剥離してしまい、例えば、現像ロール51とトナー規制部材52との間に詰まって現像ロール51での均一なトナー薄層形成を損ない、白スジ等の画像ディフェクトを生じるようになる。また、例えば、剥離したトナーの塊で現像ロール51に傷をつけ、黒スジ等の画像ディフェクトを発生する。

【0014】

本発明は、上述したような技術的課題を解決するためのものであり、可撓性を有した像担持体上での現像剤固着を抑止し、安定した画像形成が可能な画像形成装置を提供するものである。更に、可撓性を有した現像剤層規制部材上での現像剤固着を抑止し、安定した現像特性を確保した現像装置を提供するものである。

【課題を解決するための手段】

【0015】

すなわち、本発明に関連する参考発明に係る画像形成装置の態様としては、図1(a)に示すように、現像剤による可視像を担持し且つ可撓性を有する可撓性像担持体1と、こ

10

20

30

40

50

の可撓性像担持体 1 に当接し可撓性像担持体 1 上の現像剤を掻き取る掻き取り部材 3 と、可撓性像担持体 1 に接触配置され且つ表面に現像剤を担持搬送すると共に掻き取り部材 3 にて掻き取られなかった可撓性像担持体 1 上の現像剤を回収する回転可能な現像剤担持体 2 とを備え、可撓性像担持体 1 の軸方向有効長を W_A 、現像剤担持体 2 の軸方向有効長を W_B 、掻き取り部材 3 の有効長を W_C としたときに、 $W_C \leq W_B < W_A$ を満たすように設定したことを特徴とするものである。

【0016】

また、本発明に係る現像装置の態様としては、図 1 (b) に示すように、表面に現像剤を担持搬送する現像剤担持体 2 と、この現像剤担持体 2 に接触配置されて現像剤担持体 2 上の現像剤の層規制を行い且つ少なくとも現像剤担持体 2 との接触部が可撓性を有する回転可能な中空状の可撓性層規制部材 4 と、この可撓性層規制部材 4 に当接し可撓性層規制部材 4 上の現像剤を掻き取る掻き取り部材 3 とを備えた現像装置であって、可撓性層規制部材 4 の軸方向有効長を W_D 、現像剤担持体 2 の軸方向有効長を W_E 、掻き取り部材 3 の有効長を W_F としたときに、 $W_F \leq W_E < W_D$ を満たすように設定したことを特徴とするものである。

【0017】

このような技術的手段において、本発明は、可撓性を有する像担持体を備えた画像形成装置、並びに、可撓性を有する現像剤層規制部材を備えた現像装置を含むものである。また、本願でいう有効長とは、単なる部材の全長ではなく、機能を有する領域の長さを示す。

更に、現像剤担持体 2 は、現像剤（二成分現像剤にあってはトナー）を担持搬送するものであればよく、ロール状、ベルト状を含み、更に、弾性状、剛性状いずれであっても差し支えない。

更にまた、掻き取り部材 3 としては、可撓性像担持体 1 あるいは可撓性層規制部材 4 に当接する観点から、弾性状部材が好ましく、これにより可撓性部位の変形や傷の発生を抑制することができる。

【0018】

そして、本発明に関連する参考発明における画像形成装置にあっては、可撓性像担持体 1 は、現像剤による可視像を担持し且つ可撓性を有するものであればよく、代表的には、画像形成領域に現像剤による可視像化のための静電潜像を担持し且つ少なくとも画像形成領域が可撓性を有するものが挙げられる。この場合、可撓性部分が少なくとも画像形成領域をカバーしていれば、その形状はロール状、ベルト状いずれであっても差し支えない。この可撓性を有する態様としては、例えば、PET 等の樹脂フィルム状の態様であってもよいし、例えば、金属箔状等の態様であってもよい。

また、可撓性像担持体 1 としては、中空円筒状が、可撓性像担持体 1 中にロール等の他の構成部材を持たずに済み、コスト的な観点から一層好ましく、更に、このとき、この両端部の内面を支持する円形剛体支持体を備える態様が、安定した回転性能を確保できるようになることから好ましい。

更に、可撓性像担持体 1 の少なくとも可撓性部分に導電層を備えることで、この導電層により、可撓性円筒体の基材が導電性を備えていなくても導電性が付与され、例えば可撓性像担持体として有効な電界付与等が可能になる。

この態様によれば、可撓性像担持体と、この可撓性像担持体上の現像剤を掻き取る掻き取り部材と、可撓性像担持体に接触配置され且つ表面に現像剤を担持搬送すると共に掻き取り部材にて掻き取られなかった可撓性像担持体上の現像剤を回収する回転可能な現像剤担持体とを備えた画像形成装置において、現像剤担持体の幅を可撓性像担持体の幅より小さくし、掻き取り部材の幅を現像剤担持体の幅以下にすることで、掻き取り部材をすり抜けた残留現像剤が現像剤担持体で回収されるようになり、可撓性像担持体への現像剤固着が抑止でき、画像汚れを抑止することができる。

【0019】

一方、本発明における現像装置にあっては、可撓性層規制部材 4 は、可撓性領域が少な

くとも画像領域をカバーしていれば、その形状はロール状、ベルト状いずれであっても差し支えない。この可撓性を有する態様としては、例えば、P E T等の樹脂フィルム状の態様であってもよいし、例えば、金属箔状等の態様であってもよい。

また、可撓性層規制部材4としては、中空円筒状が、内部にロール等の他の構成部材を持たずに済み、コスト的な観点から一層好ましく、更に、このとき、この両端部の内面を支持する円形剛体支持体を備える態様が、安定した回転性能を確保できるようになることから好ましい。

更に、可撓性層規制部材4の少なくとも可撓性部分に導電層を備えることで、この導電層により、可撓性円筒体の基材が導電性を備えていなくても導電性が付与され、例えば現像剤担持体2上の現像剤の層規制を行う規制部材として有効な電界付与等が可能になる。

10

【発明の効果】

【0020】

本発明によれば、現像剤を担持搬送する現像剤担持体と、この現像剤担持体上の現像剤の層規制を行う中空状の可撓性層規制部材と、この可撓性層規制部材上の現像剤を掻き取る掻き取り部材とを備えた現像装置において、現像剤担持体の幅を可撓性層規制部材の幅より小さくし、掻き取り部材の幅を現像剤担持体の幅以下にすることで、白スジや黒スジ等の画像ディフェクトを抑止することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0021】

以下、添付図面に示す実施の形態に基づいてこの発明を詳細に説明する。

20

◎実施の形態1

図2は、本発明に関連する参考発明が適用された画像形成装置の実施の形態1を示す。同図において、本実施の形態に係る画像形成装置は、四つの色（本実施の形態ではイエロ、マゼンタ、シアン、ブラック）の画像形成ユニット10（具体的には10a～10d）を中間転写ドラム20の周囲に配列すると共に、シート供給カセット21からのシートの搬送路22を垂直方向に配置したものである。

【0022】

本実施の形態において、各画像形成ユニット10（10a～10d）は、中間転写ドラム20の回転方向に沿って、例えば、イエロ用、マゼンタ用、シアン用、ブラック用のトナー像を形成するものであり、また、各画像形成ユニットには、感光体ユニット、現像ユ

30

ニット、露光ユニットとを備えている。感光体ユニットは、可撓性中空円筒体よりなる像担持体としての感光体11と、この感光体11を帯電する帯電器12と、感光体11上のトナーを掻き取る掻き取り部材としてのクリーニングブレード13とで構成されている。また、現像ユニットは、前記感光体11に対向して配置された現像剤担持体としての現像ロール14と、この現像ロール14上にトナー薄層を供給する現像デバイス15とで構成されている。更に、露光ユニットは、感光体11に静電潜像を形成できるものであればよく、本実施の形態ではLEDアレーによる露光デバイス16が用いられている。

【0023】

一方、中間転写ドラム20は、例えばアルミスリーブに約20μm厚の半導電性樹脂層を被覆したもので構成され、各画像形成ユニット10（10a～10d）の感光体11上のトナー画像を順次一次転写させる。そして、この中間転写ドラム20上で色重ねされたトナー像は、シート供給カセット21からシート搬送路22を搬送される記録材としてのシート上に、二次転写ロール23にて一括して二次転写されるようになっている。尚、図中の符号24は、中間転写ドラム20上の残トナーをクリーニングするクリーニングユニットである。

40

【0024】

図3は、図2の画像形成ユニット10の要部を模式的に示したものであり、画像形成ユニット10内の感光体11、現像ロール14、クリーニングブレード13のみを示している。

50

本実施の形態における感光体 11 としては、図 4 に示すような構造を採っている。可撓性を備えた 100 μm 厚からなる PET（ポリエチレンテレフタレート）樹脂のチューブからなる基体表面に、例えば蒸着等の物理めっき法にてアルミ薄膜が形成されている。更にその表面に有機光導電層が塗工され、可撓性チューブ 111 を構成している。また、この可撓性チューブ 111 の両端部には、一对の剛体フランジ 112, 113 が嵌挿され接着固定されている。そして、剛体フランジ 112, 113 間はシャフト 114 で連結されている。

【0025】

また、図 3 に示す現像ロール 14 としては、現像剤（本実施の形態では非磁性一成分トナー）を担持搬送できるものであればいずれでもよく、本実施の形態では、アルミスリーブ表面をサンドブラスト処理したものを用いた。更に、この現像ロール 14 の表面には、図示外の例えば SUS 板にシリコンゴムを貼り付けた規制ブレードを設け、現像ロール 14 上で所定の厚みで所定の帯電量のトナー層が形成されるようになっている。

そして、本実施の形態では、現像ロール 14 と感光体 11 との間には、周速差を持つように夫々の回転速度が設定されている。

尚、現像ロール 14 としては、本実施の形態では金属ロールを使用したか、これに限らず、例えば半導電性樹脂ロールや半導電性ゴムロール等であっても差し支えない。また、層規制部材として規制ブレードを使用したか、ロール状、ブラシ状あるいはフィルム状等トナーの層厚を規制し、帯電できるものであればいずれであってもよい。

【0026】

また、クリーニングブレード 13 は、150 μm 厚の PET 薄板を、感光体 11 にカウンタ方向に当たるように配置されており、感光体 11 上の残留トナーを概ね掻き落とす程度の小さな圧接力で感光体 11 に押し当てられている。尚、クリーニングブレード 13 としては、例えば弾性部材であっても差し支えない。

【0027】

そして、特に本実施の形態では、感光体 11 の有効長（感光体 11 の全長から剛体フランジ 112, 113 の部分を除いた長さ）を W_m 、現像ロール 14 の長さ（幅）を W_d 、クリーニングブレード 13 の長さ（幅）を W_s としたときに、 $W_s \leq W_d < W_m$ の関係を満たすように各部の長さ（幅）が設定されている。

【0028】

次に、本実施の形態に係る画像形成装置での作動を、特に、感光体 11 上の残留トナーの回収を中心に説明する。

本実施の形態では、現像剤として負帯電トナーを使用し、帯電器 12 によって感光体 11 を負に均一帯電させ、反転現像するようにしている。感光体 11 上では、帯電器 12 によって帯電された後、露光デバイス 16 によって静電潜像が形成され、この静電潜像は現像ロール 14 と感光体 11 との対向部位の現像領域で現像され、トナー像が形成される。

感光体 11 上で形成されたトナー像は、感光体 11 と中間転写ドラム 20 との対向部位で、中間転写ドラム 20 上に一次転写される。

このとき、中間転写ドラム 20 上に転写されずに感光体 11 上に残った残留トナーは、クリーニングブレード 13 で掻き取られるが、一部は感光体 11 上に残ったまま帯電器 12 側に進む。ここで、正規極性（負帯電）のトナーは、帯電器 12 の負極性電圧には引かれることなく感光体 11 上をそのまま進み、現像ロール 14 との対向部位に達する。そして、現像ロール 14 に印加された現像バイアスと感光体 11 の表面電位との電位差により、感光体 11 上のトナーは現像ロール 14 側に回収される。

また、仮にトナーの帯電量が小さくても、現像ロール 14 と感光体 11 との間に周速差を設けているため、両者間で発生する摺擦力により感光体 11 上に残留していた低帯電量のトナーも現像ロール 14 へ回収されるようになる。

尚、中間転写ドラム 20 へ転写されずに感光体 11 上に残留したトナーには、逆極性（正帯電）のものも含まれるため、例えば、クリーニングブレード 13 の前後に、感光体 11 上の残留トナーに積極的に負電荷（正規の帯電電荷）を注入させる帯電部材を別途設け

10

20

30

40

50

ることも可能である。

【0029】

そして、特に、本実施の形態では、感光体11として両端に剛体フランジ112, 113を設けた可撓性チューブの構成を採っているため、感光体11の回転もスムーズで、中間転写ドラム20との対向部位でも極僅かに柔軟に変形するのみである。また、現像ロール14との接触部位においても、接触圧は通常小さく（剛性の感光体の場合に比べ）設定されるので、所謂現像ニップ内において現像直後の感光体11上のトナー像が掻き乱される程度が遥かに小さく、画像の解像度の劣化やトナー散りの発生を抑止することが可能になる。更に、現像ロール14と感光体11との間に周速差を設けても互いに摩耗し合うことも少なく、部材の寿命が延びるという効果もある。

10

【0030】

更にまた、本実施の形態では、感光体11、現像ロール14、クリーニングブレード13の長さ（幅）を上述のようにすることで、クリーニングブレード13をすり抜けた残留トナーは、現像ロール14によって回収されることとなり、感光体11へのトナー固着を防ぐことが可能になる。よって、固着トナーによる画像汚れを防ぐことができる。

尚、本実施の形態では、感光体11の両端には剛性フランジ112, 113を備えた構成を用いたが、例えば、感光体11が回転時に捻れることがない程度の硬度を備えた弾性部材を用いることも可能で、このとき、感光体11の可撓性を備えた有効長が長くなり、装置の小型化が可能となる。

20

【0031】

また、本実施の形態では、感光体11の可撓性チューブ111として、PET樹脂チューブ上にアルミ薄膜が形成されたものを示したが、これに限らず、例えばニッケル電鍍やSUS等の極薄い金属チューブであっても差し支えなく、更に、例えばPET樹脂チューブ上にITO（Indium Tin Oxide）からなる透明導電層を、例えばディップコート法によって形成したものであってもよい。

そして、特に、ITOのような透明導電層を備えた構成にあっては、図5に示すような構成も可能である。

同図において、感光体11の可撓性チューブ111は、PET樹脂チューブ111a上にディップコートによってITOの透明導電膜111bを形成し、その上に感光層としての光導電層111cを形成したものである。そして、この可撓性チューブ111の内部には、感光体11の軸方向に沿って基板26上に形成されたLEDアレー27が設けられ、その集光レンズ面が可撓性チューブ111の内壁に当たるようになっている。また、基板26は、支柱28を介してシャフト29に連結されている。

30

このような構成において、可撓性チューブ111は、図示外の一対の剛性フランジによって回転するが、シャフト29は回転しないため、LEDアレー27は同じ位置で感光体11への露光を行うことができる。

そのため、前述の実施の形態1のように感光体11の外部に露光装置を設ける必要がなく、感光体11内部からの露光が可能となり、また、ITOもディップコート法という安価な製法で作製できるため、小型、安価な画像形成装置が実現できる。

【0032】

40

◎実施の形態2

本実施の形態は、実施の形態1と異なり、可撓性チューブを現像ロール上のトナー規制部材として用いた点に特徴点を有する。

図6は、本発明が適用された実施の形態の現像装置を示す。同図において、剛性基材よりなる感光体ドラム31と対向して、現像ハウジング32が設けられている。感光体ドラム31に面した現像ハウジング32の開口部には、感光体ドラム31と所定の間隔を置いて現像剤（本実施の形態では非磁性一成分トナー）を担持搬送する現像ロール33が配設されている。現像ロール33の周囲には、トナーを現像ロール33に供給する、例えば半導電性発泡ウレタン等の発泡ロールからなる供給ロール34が対向して配設され、また、この供給ロール34より下流側には、可撓性を有するトナー規制ロール35が配設されて

50

いる。尚、符号39は、現像ロール33に接続されたバイアス電源である。

本実施の形態においては、現像ロール33とトナー規制ロール35とは、その対向部位で互いに異なる方向（Against方向）に回転するようになっている。また、トナー規制ロール35にはバイアス電源41が接続され、現像ロール33とトナー規制ロール35との対向部位で所定の帯電量をトナーに付与するための直流電界が加わるようになっている。更に、このトナー規制ロール35に接して、トナー規制ロール35上のトナーを掻き取る掻き取り部材としてのスクレーパ36が設けられ、その一端は図示外のブラケットを介して現像ハウジング32に固定されている。

更にまた、現像ハウジング32の中で供給ロール34の背後には、トナーを蓄えるトナーホップ37が設けられ、アジテータ38によってトナーの攪拌が行われるようになっている。

10

【0033】

図7は、図6の要部を模式的に示したものであり、現像ロール33、トナー規制ロール35とスクレーパ36との関係を示している。

本実施の形態では、現像ロール33はステンレス（SUS）スリーブ表面を鏡面仕上げしたものを用いたが、例えばアルミスリーブを使用することも可能で、更に、半導電性樹脂ロールや半導電性ゴムロール等を使用することも可能である。

また、可撓性を有したトナー規制ロール35としては、外径 $\phi 15\text{ mm}$ 、厚さ $150\text{ }\mu\text{m}$ 、体積抵抗率 $10\text{ E}+5\text{ }\Omega\cdot\text{cm}$ の半導電性ポリアミド（PA）の可撓性チューブ351を使用し、この可撓性チューブ351の両端内部には剛性フランジ352、353が嵌挿され可撓性チューブ351と接着されている。尚、可撓性チューブ351としては、ポリアミド（PA）の他に、ポリイミド（PI）、ポリエーテルイミド（PEI）、ポリフッ化ビニリデン（PVdF）、ポリテトラフルオロエチレン（PTFE）、PFA等の半導電性チューブが使用可能である。

20

更に、可撓性チューブ351として、例えば、ニッケル電鍍やステンレス（SUS）等の金属チューブも使用可能である。

スクレーパ36は、 $150\text{ }\mu\text{m}$ 厚のPET薄板をトナー規制ロール35の動きにカウンタ方向になるように当てたもので、トナー規制ロール35上のトナーを概ね掻き落とせばよい程度の小さな圧接力でトナー規制ロール35に押し付けられている。尚、本実施の形態では、スクレーパ36はブラケットを介して現像ハウジング32に取り付けられているが、例えば、スクレーパ36とブラケットとの間に発泡体を設けることで、スクレーパ36のトナー規制ロール35への圧力をより均一にすることができ一層好ましい。

30

【0034】

そして、特に、本実施の形態では、現像ロール33の長さ（幅）を W_d 、トナー規制ロール35の有効長（トナー規制ロール35の全長から剛性フランジ352、353の部分を除いた長さ）を W_m 、スクレーパ36の長さ（幅）を W_s としたときに、 $W_s \leq W_d < W_m$ の関係を満たすように各部の長さ（幅）が設定されている。

【0035】

次に本実施の形態における作動を図6及び図7を基に説明する。

アジテータ38で攪拌されたトナーは、供給ロール34の回転に伴い、供給ロール34上を現像ロール33方向へ搬送される。供給ロール34と現像ロール33との対向部位では、夫々が異なる方向に回転している（Against方向）ことから、この部位での摺擦力により供給ロール34上のトナーは現像ロール33上に供給される。一方、現像ロール33上に残ったトナーは、逆に供給ロール34側に回収される。

40

また、供給ロール34から現像ロール33上に供給されたトナーは、現像ロール33とトナー規制ロール35とで形成される広いニップ域で十分に層規制されると共に、バイアス電源41の効果も加わり所定の帯電量に帯電される。

所定の層厚及び帯電量を備えたトナーの薄層は、現像ロール33と感光体ドラム31との対向部位の現像ニップ域で、バイアス電源39による現像バイアスによって感光体ドラム31上の静電潜像を顕像化する。

50

【0036】

一方、トナー規制ロール35は現像ロール33上のトナーを層規制しながら回転しているため、その外周にはトナーが付着している。この付着したトナーはスクレーパ36によって掻き取られる。このとき、トナー規制ロール35は可撓性を有しているため、トナー規制ロール35上のトナーはスクレーパ36によって完全に掻き取ることはできず、一部のトナーはトナー規制ロール35上を搬送される。しかしながら、この搬送されたトナーは静電気力あるいは単純な摺擦力により現像ロール33側へ回収される。

したがって、トナー規制ロール35の両端にトナーが蓄積することなく、固着することもないので、画像上の白スジや黒スジの発生を防ぐことができる。

【0037】

10

本実施の形態では、トナー規制ロール35にはバイアス電源41によって直流電界が加わる構成を示したが、例えば直流重畳の交流電界を印加することも可能で、その場合現像ロール33上のトナーの帯電量が一層向上する。また、例えば供給ロール34にバイアス電源を備え、このバイアス電源でトナーに帯電量を付与することで、トナー規制ロール35にバイアス電源を備えない構成も可能であり、更に、供給ロール34及びトナー規制ロール35の両方にバイアス電源を備えることも可能で、この場合、トナー供給性能並びに帯電性能が一層向上する。

更にまた、本実施の形態では、現像ロール33とトナー規制ロール35とは対向部位で異なる方向（Against方向）に回転する構成を示したが、互いに同じ方向（With方向）に回転する構成であっても広いニップ域を構築できるため、同様の層規制及び帯電効果を得ることができる。

20

【0038】

◎実施の形態3

図8は、本発明が適用された実施の形態3の画像形成装置を示すものであり、本実施の形態は、上述の実施の形態1の画像形成装置と、実施の形態2の現像装置とを組み合わせたものとなっている。尚、実施の形態1あるいは実施の形態2と同様な構成要素には同様の符号を付し、その詳細な説明は省略する。

また、図9は、本実施の形態における可撓性を有した感光体11と、この感光体11上に配設されたクリーニングブレード13と、現像ロール33と、トナー規制ロール35と、このトナー規制ロール35上のトナーを掻き取るスクレーパ36との関係を模式的に表したものである。

30

【0039】

本実施の形態では、図9に示すように、トナー規制ロール35の有効長（幅）を $Wm1$ 、現像ロール33の長さ（幅）を Wd 、トナー規制ロール35上のスクレーパ36の幅を $Ws1$ としたときに、 $Ws1 \leq Wd < Wm1$ の関係を満たすように各部の長さ（幅）が構成されている。

そして、更に、可撓性を有した感光体11の有効長（幅）を $Wm2$ とし、この感光体11上に配設されたクリーニングブレード13の幅を $Ws2$ としたときに、 $Ws2 \leq Wd < Wm2$ の関係を満たすように各部の長さ（幅）が構成されている。

上述のような構成のため、トナー規制ロール35上に付着したトナーは現像ロール33に回収され、また、感光体11上に付着したトナーも現像ロール33に回収される。

40

したがって、画像汚れや白スジ、黒スジのない画像形成ができる。

【実施例】

【0040】

◎実施例1

本実施例は、実施の形態1の構成において具体的な信頼性評価を行ったものである。

本実施例では、可撓性を有した感光体の有効長 Wm を240mm、現像ロールの幅 Wd を220mm、スクレーパの幅 Ws を215mmとし、プリント枚数5万枚に相当する時間、装置を稼働させた後、プリントされる画像並びに感光体表面の目視確認を行ったが、画像ディフェクトも確認されず、感光体表面にもトナー固着は発生しなかった。

50

【0041】

◎実施例2

本実施例は、実施の形態2の構成において具体的な信頼性評価を行ったものである。

本実施例では、可撓性を有するトナー規制ロールとして、体積抵抗率 $1 \times 10^5 \Omega \cdot \text{cm}$ のポリアミド(PA)チューブで有効長 W_m を230mm、現像ロールの幅 W_d を220mm、スクレーパの幅 W_s を215mmとし、更に、トナーとしては、体積中心粒径 $7.5 \mu\text{m}$ 、ガラス転移点 69°C 、ワックスを内添した二成分系現像剤用カラートナーを使用して行った。

本実施例では、プリント枚数5万枚に相当する時間、現像装置を間欠稼働させた後、プリントされる画像並びにトナー規制ロール表面の目視確認を行ったが、白スジや黒スジ等の画像ディフェクトも確認されず、また、トナー規制ロール表面にもトナー固着は発生しなかった。

10

【0042】

◎比較例

本比較例は、実施例2の比較として行ったものであり、図11のような寸法構成で、実施例2と同様の信頼性評価を行った。

この比較例では、体積抵抗率 $1 \times 10^5 \Omega \cdot \text{cm}$ のポリアミド(PA)チューブで有効長 W_m を230mm、現像ロールの幅 W_d を220mm、スクレーパの幅 W_s を230mmとし、更に、トナーとしては、体積中心粒径 $7.5 \mu\text{m}$ 、ガラス転移点 69°C 、ワックスを内添した二成分系現像剤用カラートナーを使用して行った。よって、スクレーパの幅 W_s が現像ロールの幅 W_d より広がっている。

20

本比較例においては、プリント枚数1万枚に相当する時間に到達する以前に、現像ロールの両端より外側で、かつ、スクレーパの範囲内(図11のA領域に相当)に、トナー規制ロール上へのトナーの薄片の固着が発生した。

【0043】

◎実施例3

本実施例は、実施の形態2における現像装置の構成で、トナー規制ロールと現像ロール間での、トナー帯電量に及ぼすバイアス印加の効果(直流電界及び一部直流電界重畳交流電界で評価)並びに材質の効果を比較検討したものである。

図10は、その評価結果であり、トナー規制ロールと現像ロールとの間で、トナー規制ロール側が負になるようにバイアスすることで、トナーの帯電量が増加することが確認された。また、材質的には、トナー規制ロールがニッケル電鍍チューブで、現像ロールが半導電性ゴムの場合に大きな帯電量が得られた。

30

本実施例によれば、トナー規制ロール及び現像ロールの材質並びにバイアス条件を選定することで、所定の帯電量が得られることが確認された。

更に、本発明者らは、トナー規制ロール、現像ロールの材質を検討し、そのときの帯電量を評価したところ、トナー規制ロールの抵抗値範囲は、導電領域から $10^5 \sim 10^{12} \Omega \cdot \text{cm}$ の範囲内にあれば、トナー規制ロールでの帯電付与が可能であることを確認した。

この場合、導電領域とは、例えばニッケル電鍍やSUS等の金属チューブが適用できることを示している。但し、導電領域を適用するには、現像ロールとしては半導電性が必要となり、このことで両者間にバイアスが印加でき、帯電付与ができるようになる。

40

【図面の簡単な説明】

【0044】

【図1】(a)は本発明に係る画像形成装置の概要を示す説明図であり、(b)は本発明に係る現像装置の概要を示す説明図である。

【図2】本発明に関連する参考発明が適用された実施の形態1の画像形成装置を示す説明図である。

【図3】実施の形態1の要部概略図である。

【図4】実施の形態1の可撓性を有する感光体を示す説明図である。

【図5】実施の形態1の変形例としての感光体を示す説明図である。

50

【図 6】 本発明が適用された実施の形態 2 に係る現像装置を示す説明図である。

【図 7】 実施の形態 2 の要部概略図である。

【図 8】 実施の形態 3 に係る画像形成装置を示す説明図である。

【図 9】 実施の形態 3 の要部概略図である。

【図 10】 実施例 3 の評価結果を示す表である。

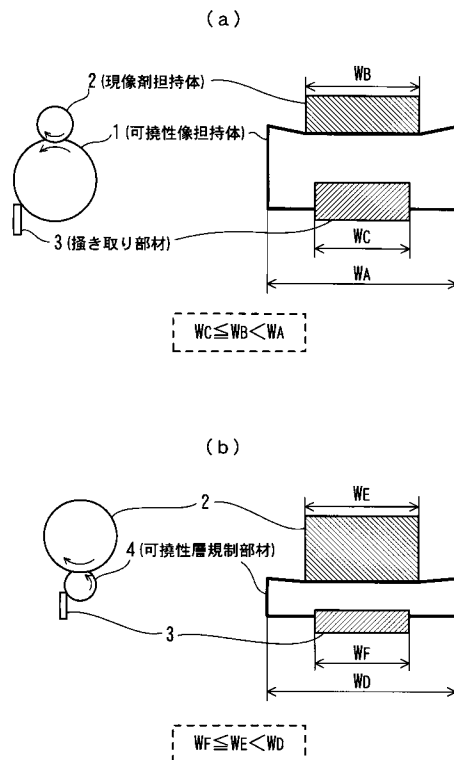
【図 11】 従来の現像装置を示す説明図である。

【符号の説明】

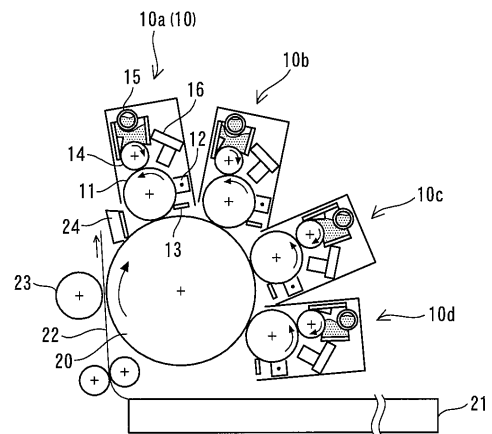
【0045】

1 …可撓性像担持体、2 …現像剤担持体、3 …掻き取り部材、4 …可撓性層規制部材

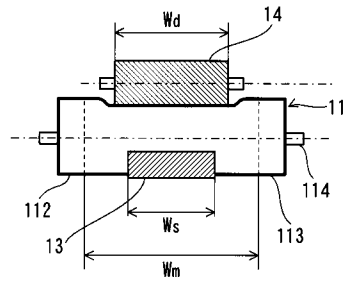
【図 1】



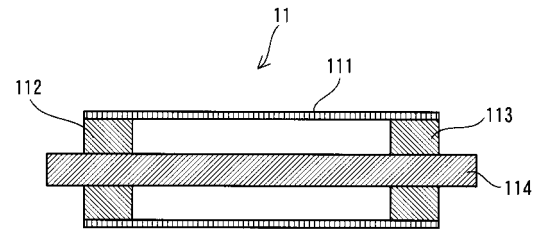
【図 2】



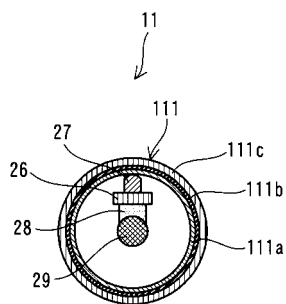
【図 3】



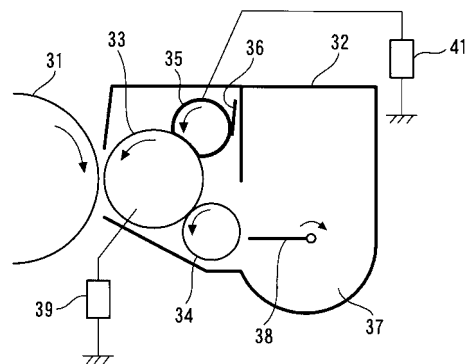
【図 4】



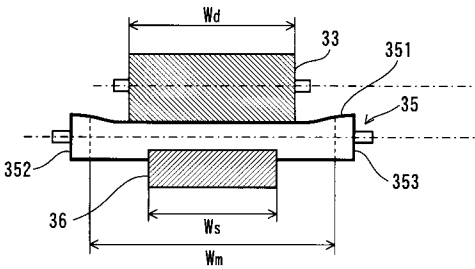
【図 5】



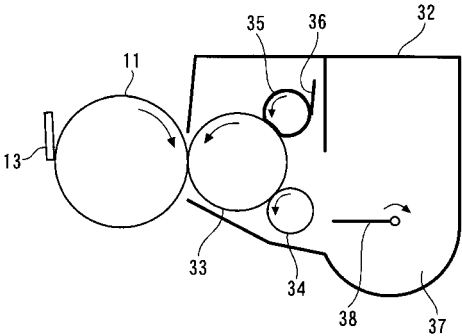
【図 6】



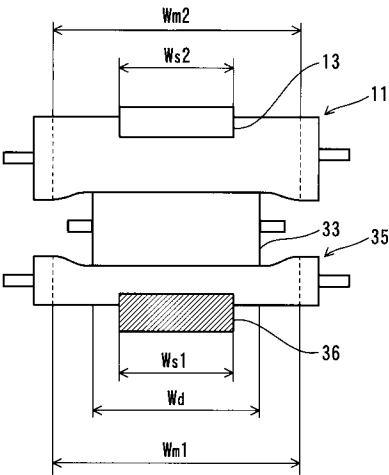
【図 7】



【図 8】



【図 9】

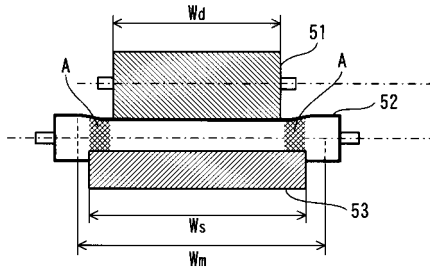


【図 10】

トナー規制ロールと現像ロールとトナー帯電量との検討結果

	トナー規制ロール (I)	現像ロール (II)	バイアス差 (I-II)	帯電量 ($\mu\text{C/g}$)
1	PAチューブ ($1 \times 10^E + 5 \Omega \cdot \text{cm}$)	SUSスリーブ (鏡面仕上げ)	-1kV	-10
2	PAチューブ ($1 \times 10^E + 7 \Omega \cdot \text{cm}$)	SUSスリーブ (鏡面仕上げ)	-3kV	-10
3	PAチューブ ($1 \times 10^E + 5 \Omega \cdot \text{cm}$)	SUSスリーブ (鏡面仕上げ)	-1kV + $V_{pp}100 \sim 300\text{v}$	-20
4	PVdFチューブ ($1 \times 10^E + 1.2 \Omega \cdot \text{cm}$)	半導電性ゴム ($1 \times 10^E + 6 \Omega \cdot \text{cm}$)	-1.5kV	-20
5	ニッケル電鍍チューブ	半導電性ゴム ($1 \times 10^E + 6 \Omega \cdot \text{cm}$)	-500V	-25

【図 11】



フロントページの続き

- (72)発明者 船山 康弘
埼玉県岩槻市府内3丁目7番1号 富士ゼロックスプリンティングシステムズ株式会社内
- (72)発明者 吉井 朋幸
埼玉県岩槻市府内3丁目7番1号 富士ゼロックスプリンティングシステムズ株式会社内
- (72)発明者 金子 真之
埼玉県岩槻市府内3丁目7番1号 富士ゼロックスプリンティングシステムズ株式会社内

審査官 西村 賢

- (56)参考文献 特開2000-122471 (JP, A)
特開2002-116673 (JP, A)
特開平10-221925 (JP, A)
特開平08-227224 (JP, A)
特開平09-034252 (JP, A)
特開平09-258552 (JP, A)
特開平10-222010 (JP, A)
特開平11-109819 (JP, A)
特開平06-318014 (JP, A)
特開平10-153910 (JP, A)
特開2001-194901 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- | | |
|------|--------|
| G03G | 15/00、 |
| G03G | 15/01、 |
| G03G | 15/08、 |
| G03G | 21/00、 |
| G03G | 21/10 |