

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4655594号  
(P4655594)

(45) 発行日 平成23年3月23日(2011.3.23)

(24) 登録日 平成23年1月7日(2011.1.7)

(51) Int.Cl. F1  
G03G 15/10 (2006.01) G03G 15/10

請求項の数 1 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2004-331445 (P2004-331445)	(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
(22) 出願日	平成16年11月16日(2004.11.16)	(74) 代理人	100105980 弁理士 梁瀬 右司
(65) 公開番号	特開2006-145572 (P2006-145572A)	(74) 代理人	100105935 弁理士 振角 正一
(43) 公開日	平成18年6月8日(2006.6.8)	(72) 発明者	上條 浩一 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
審査請求日	平成19年11月14日(2007.11.14)	(72) 発明者	▲高▼野 秀裕 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】 画像形成装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

静電潜像を担持する潜像担持体と、

棒状部材と第1平面部を有するワイヤーとを有し前記第1平面部が前記棒状部材の周面に接するように前記ワイヤーが巻回されているワイヤーバーと、前記ワイヤーバーに担持される液体现像剤の量を規制する規制部材と、前記規制部材により前記液体现像剤の量を規制した前記ワイヤーバーにより液体现像剤が塗布される現像剤担持体と、を有する現像手段と

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】

この発明は、プリンタ、複写機やファクシミリ装置などの電子写真方式の画像形成技術、特に現像方式として湿式現像方式を採用した画像形成技術に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来より、湿式現像方式を採用した画像形成装置としては、現像ベルトや現像ローラといった現像剤担持体の表面に一定厚さで均一に塗布された液体现像剤で、感光体(潜像担持体)に形成された静電潜像を現像することによって、濃度ムラのない画像を形成する構成が知られている。このように、現像剤担持体の表面に液体现像剤を均一に塗布する技術

としては、次のような技術が従来より提案されている。すなわち、一旦、一定量に計量された液体现像剤を一定厚さの薄膜として塗布ローラの表面に均一に形成して、該塗布ローラの表面に均一に形成された液体现像剤を現像剤担持体の表面に塗布することによって、現像剤担持体の表面に液体现像剤を均一に塗布することができる。

【0003】

例えば、特許文献1に記載の装置では、現像剤担持体は現像ベルトで構成されるとともに、該現像剤担持体に液体现像剤を塗布すべく、芯金（棒状部材）の表面にワイヤーを巻回したワイヤーバーが設けられている。このワイヤーバーでは、該巻回されたワイヤー（本発明の「巻回ワイヤー」に相当）間に形成される凹部に一定量の液体现像剤が担持される。そして、該ワイヤーバーに担持された一定量の液体现像剤は、ワイヤーバーと塗布ローラとが所定の位置で当接しながら回転することによって、ワイヤーバーから塗布ローラに供給されて、一旦、塗布ローラの表面に一定厚さの液体现像剤薄層が形成される。最後に、このように塗布ローラに一定厚さで均一に形成された該液体现像剤薄層を現像ベルトに塗布することによって、現像ベルトの表面に一定厚さの液体现像剤薄層を形成している。

10

【0004】

一方、現像剤担持体が現像ローラで構成されている場合には、塗布ローラを上記したワイヤーバーで構成することによって、直接、現像ローラの表面に一定厚さの液体现像剤薄層を形成する構成も知られている。すなわち、上記したように、ワイヤーバーの凹部に担持された一定量の液体现像剤を、ワイヤーバーと現像ローラとが所定の位置で当接しながら回転することによって、直接、ワイヤーバーから現像ローラに塗布して、現像ローラの表面に一定厚さの液体现像剤薄層を均一に形成している。

20

【0005】

【特許文献1】特開平11-153906号公報（段落[0017]～[0018]、図3, 8）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

ところで、上記した従来装置では、図10に示すように、芯金（棒状部材）393にワイヤー399が巻回されて構成されたワイヤー体399aに規制ブレード（規制部材）35を接触させることにより、巻回ワイヤー399の表面に担持される液体现像剤の過剰分が規制ブレード35によって掻き落され、その結果、ワイヤーバー39に担持される液体现像剤の量が一定量に規定されている。図10は従来装置におけるワイヤーバーに規制部材が接触配置されている状態を示す図である。（巻回）ワイヤー399は芯金393との接触部39bにおいて作用する静止摩擦力によって芯金393に固定されて、ワイヤー体399aを構成している。しかしながら、図10に示すように、接触部39bにおけるワイヤー399と芯金393との接触面積が小さいため、次のような問題が生じることがあった。すなわち、規制ブレード35がワイヤー体399aに接触することによって、ワイヤーバー39上の液体现像剤の量を規定しているため、規制ブレード35とワイヤー体399aとの接触部39cには接触摩擦力が発生する。この接触摩擦力が、ワイヤー399を芯金393に固定している静止摩擦力よりも大きくなる場合がある。このような場合には、ワイヤーバー39の製造時の位置、つまり設計位置に固定し続けることができず、巻回ワイヤー399の各部が設計位置からずれてしまうことがあった。このように巻回ワイヤー399のずれが発生してしまうと、種々の悪影響が生じてしまう。例えば、互いに隣接する巻回ワイヤー399の間に形成される凹部の容積が変動し、その結果、ワイヤーバー39に担持される液体现像剤の量がワイヤーバー39の長手方向（図10の左右方向）Xにおいて不均一となる。また、ワイヤーバー39により塗布される塗布パターンも設計パターンと異なるものとなってしまうことがある。このように、巻回ワイヤー399のずれを防止することが湿式現像方式の画像形成装置において重要な課題となっている。

30

40

【0007】

50

また、ワイヤー 399 はその周面が規制ブレード 35 と接触する。そのため、図 10 に示すように、該接触部 39c におけるワイヤー 399 と規制ブレード 35 との接触面積が小さいため、次のような問題が生じることがあった。すなわち、規制ブレード 35 は、ワイヤー 399a を構成する巻回ワイヤー 399 間の凹部 39a に担持された液体现像剤を残してワイヤー 399 上から過剰の液体现像剤を掻き取ることによって、ワイヤー 399 が担持する液体现像剤の量を規制する。しかしながら、上記したように、各接触部 39c におけるワイヤー 399 と規制ブレード 35 との接触面積が小さいため、規制ブレード 35 が凹部 39a に食い込んでしまい、想定以上にワイヤー 399 上から液体现像剤を掻き取ってしまうことがある。また、ワイヤー 399 と規制ブレード 35 との接触面積が小さいため、ワイヤー 399 と規制ブレード 35 との接触状態が各接触部 39c ごとに安定しない場合があり、規制ブレード 35 によるワイヤー 399 上の余剰な液体现像剤の規制（掻き取り）が安定しないことがあった。これらの結果、ワイヤー 399 上の液体现像剤量の規制を安定して行うことができず、該液体现像剤が現像剤担持体に塗布された場合には、該現像剤担持体に塗布された液体现像剤の塗布パターンに乱れが生じてしまい、現像精度が劣化することとなる。

10

#### 【0010】

また、この発明は、ワイヤーバーによって現像剤担持体へ塗布された液体现像剤の塗布パターンが乱れるのを防止することにより、現像精度の向上を図ることのできる画像形成装置を提供することを目的とする。

20

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【0017】

この発明にかかる画像形成装置は、上記目的を達成するため、静電潜像を担持する潜像担持体と、棒状部材と第 1 平面部を有するワイヤーとを有し前記第 1 平面部が前記棒状部材の周面部に接するように前記ワイヤーが巻回されているワイヤーバーと、前記ワイヤーバーに担持される液体现像剤の量を規制する規制部材と、前記規制部材により前記液体现像剤の量を規制した前記ワイヤーバーにより液体现像剤が塗布される現像剤担持体と、を有する現像手段とを備えることを特徴としている。このように構成された発明では、現像剤担持体に塗布された液体现像剤の塗布パターンの乱れを防止することのできる現像手段を備えている。そして、このような現像手段が有する現像剤担持体上に乱れなく均一に塗布された液体现像剤によって、潜像担持体上の静電潜像を現像するため、現像精度の向上を図り、形成されるトナー像の画像品質の向上を図ることができる。

30

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0018】

##### < 第 1 実施形態 >

図 1 は本発明にかかる画像形成装置の第 1 実施形態であるプリンタの内部構成を示す図、図 2 は図 1 の要部拡大図、図 3 は同プリンタの電氣的構成を示すブロック図である。この画像形成装置は、いわゆるタンデム方式のカラープリンタであり、イエロー（Y）、マゼンタ（M）、シアン（C）、ブラック（K）の 4 色の感光体 11Y、11M、11C、11K を装置本体 2 内に並設している。このプリンタは、湿式現像方式を採用して、各感光体 11Y、11M、11C、11K 上のトナー像を重ね合わせてフルカラー画像を形成したり、ブラック（K）のトナー像のみを用いてモノクロ画像を形成するものである。このプリンタでは、ホストコンピュータなどの外部装置から画像信号を含む印刷命令が主制御部 100 に与えられると、この主制御部 100 からの制御信号に応じてエンジン制御部 110 がエンジン部 1 の各部を制御して、装置本体 2 の下部に配設された給紙カセット 3 から搬送した転写紙、複写紙および OHP 用紙などの記録媒体 4 に上記画像信号に対応する画像を印字出力する。

40

#### 【0019】

上記エンジン部 1 では、転写ユニット 40 の一構成要素である中間転写ベルト 41 の周回方向 47 に沿って並設された 4 つの感光体 11Y、11M、11C、11K（本発明の「潜像担持体」に相当）のそれぞれに対応して、帯電部 12、露光部 20、現像部 30（

50

30Y、30M、30C、30K、本発明の「現像手段」に相当)および感光体クリーニング部14が設けられている。また、各現像部30Y、30M、30C、30Kは、各色トナーを分散した現像液32を貯留するタンク33(33Y、33M、33C、33K)をそれぞれ備えている。なお、これら帯電部12、露光部20、現像部30および感光体クリーニング部14の構成はいずれのトナー色についても同一である。したがって、ここでは、イエローに関する構成について説明し、その他のトナー色については同一または相当符号を付して説明を省略する。

#### 【0020】

図2に示すように、感光体11Yは矢印の方向(図中、時計回り方向)に回転自在に設けられており、その直径は約40mmである。そして、この感光体11Yの周りには、その回転方向に沿って、帯電部12、現像ローラ31、除電部(図示省略)および感光体クリーニング部14が配設されている。また、帯電部12と現像位置16との間の表面領域が露光部20からの光ビーム21の照射領域となっている。帯電部12は、帯電バイアス発生部111から帯電バイアスが印加されて、感光体11Yの外周面を所定の表面電位Vd(例えば $Vd = DC + 600V$ )に均一に帯電するもので、帯電手段としての機能を有する。

10

#### 【0021】

この帯電部12によって均一に帯電された感光体11Yの外周面に向けて露光部20から例えばレーザーで形成される光ビーム21が照射される。この露光部20は、露光制御部112から与えられる制御指令に応じて光ビーム21により感光体11Yを露光して、感光体11Y上に画像信号に対応するイエロー用静電潜像を形成するもので、露光手段としての機能を有する。例えば、ホストコンピュータなどの外部装置よりインターフェース102を介して主制御部100のCPU101に画像信号を含む印刷命令が与えられると、主制御部100のCPU101からの指令に応じてCPU113が露光制御部112に対し所定のタイミングで画像信号に対応した制御信号を出力する。そして、この露光制御部112からの制御指令に応じて露光部20から光ビーム21が感光体11Yに照射されて、画像信号に対応するイエロー用静電潜像が感光体11Y上に形成される(潜像形成処理)。また、必要に応じてパッチ画像を形成する場合には、予め設定された所定パターン(例えば、べた画像、細線画像、白抜き細線画像、レジストマークなど)の画像信号に対応した制御信号がCPU113から露光制御部112に与えられ、該パターンに対応するイエロー用静電潜像が感光体11Y上に形成される。

20

30

#### 【0022】

こうして形成されたイエロー用静電潜像は現像部30Yの現像ローラ31から供給されるイエロートナーによって顕像化される(現像処理)。そして、感光体11Y上に形成されたイエロートナー像は、感光体11Yの回転に伴って1次転写ローラ53Yと対向する1次転写位置42Yに搬送される。この1次転写ローラ53Yは感光体11Yとで中間転写ベルト41を挟み込むように配置されている。また、この中間転写ベルト41は複数のローラ43a~43e、44、45に掛け渡されており、図示を省略する駆動モータにより感光体11Yに従動する方向(図1中、反時計回り)47に感光体11Yと等しい周速で周回走行する。そして、転写バイアス発生部115から1次転写バイアス(例えばDC-400V)が印加されると、感光体11Y上のイエロートナー像が1次転写位置42Yで中間転写ベルト41に1次転写される(転写処理)。

40

#### 【0023】

一方、1次転写後における感光体11Y上の残留電荷はLEDなどからなる除電部により除去され、残留現像液は感光体クリーニング部14により除去される。この感光体クリーニング部14は、感光体11Yの表面に当接されたゴム製の感光体クリーニングブレード141を有し、中間転写ベルト41にトナー像が1次転写された後に、感光体11Y上に残存する現像液32を感光体クリーニングブレード141により掻き落として除去することができる。なお、この現像部30Yの構成および動作については後で詳述する。

#### 【0024】

50

また、他のトナー色についても、イエロー（Ｙ）と同様に構成されており、画像信号に対応したトナー像が形成される。そして、感光体 1 1 Y、1 1 M、1 1 C、1 1 K 上に形成されたイエロー（Ｙ）、マゼンタ（Ｍ）、シアン（Ｃ）、ブラック（Ｋ）の各色トナー像は、1 次転写ローラ 5 3 Y、5 3 M、5 3 C、5 3 K と対向する 1 次転写位置 4 2 Y、4 2 M、4 2 C、4 2 K でそれぞれ 1 次転写されることにより、中間転写ベルト 4 1 の表面上で重ね合わされてフルカラーのトナー像が形成される。

#### 【 0 0 2 5 】

中間転写ベルト 4 1 に形成されたトナー像は中間転写ベルト 4 1 の回転に伴ってローラ 4 5、4 8 で挟まれた 2 次転写位置 4 9 に搬送される。一方、給紙カセット 3（図 1）に收容されている記録媒体 4 は、1 次転写トナー像の搬送に同期して後述する搬送ユニット 7 0 により 2 次転写位置 4 9 に搬送される。そして、ローラ 4 8 は中間転写ベルト 4 1 に従動する方向（図 1 中、時計回り）に中間転写ベルト 4 1 と等しい周速で回転しており、転写バイアス発生部 1 1 5 から 2 次転写バイアスが印加されると、中間転写ベルト 4 1 上のトナー像が記録媒体 4 に 2 次転写される。このローラ 4 8 としては、例えば、ゴム硬度が J I S - A で約 5 0 度のウレタンゴムで構成されており、その直径が約 2 5 m m のものを用いることができる。なお、この実施形態ではローラ転写を採用しているため、定電圧制御により転写条件を設定したり、定電流制御により転写条件を設定することができる。また、ローラ転写の代わりに、コロナ放電により転写を行うようにしてもよいが、この場合にはコロナ放電の出力を制御することで転写条件を設定することができる。2 次転写後における中間転写ベルト 4 1 上の残留現像液はクリーニングブレード 5 1 により除去される。

#### 【 0 0 2 6 】

上記のようにしてトナー像が 2 次転写された記録媒体 4 は、所定の搬送経路 5（図 1 中、一点鎖線）に沿って搬送され、定着ユニット 6 0 によってトナー像が記録媒体 4 に定着され、装置本体 2 の上部に設けられた排出トレイに排出される。この定着ユニット 6 0 は加熱ヒータ 6 1 h を内蔵する加熱ローラ 6 1 と、加熱ローラ 6 1 に接触する加圧ローラ 6 2 とを備えている。そして、ヒータ制御部 1 1 6 により加熱ヒータ 6 1 h の作動を制御することで定着ユニット 6 0 での定着温度が任意の温度に調整可能となっている。

#### 【 0 0 2 7 】

また、この実施形態にかかる画像形成装置では、記録媒体 4 を所定の搬送経路 5 に沿って搬送するための搬送ユニット 7 0 が設けられている。この搬送ユニット 7 0 では、図 1 に示すように、給紙カセット 3 に対応して給紙ローラ 7 1 が設けられており、この給紙ローラ 7 1 により給紙カセット 3 に收容されている記録媒体 4 を 1 枚ずつ取出し、フィードローラ 7 2 に搬送する。そして、このフィードローラ 7 2 が記録媒体 4 をゲートローラ 7 3 に搬送し、このゲートローラ位置で一時的に待機させる。そして、上記のように 2 次転写動作に対応したタイミングでゲートローラ 7 3 が駆動して記録媒体 4 を 2 次転写位置 4 9 に送り込む。また、排出トレイ側では、排出前ローラ 7 4、排出口ローラ 7 5 および反転コロ 7 6 が設けられており、2 次転写された記録媒体 4 は定着ユニット 6 0、排出前ローラ 7 4 および排出口ローラ 7 5 を経由して排出トレイ側に搬送される。

#### 【 0 0 2 8 】

ここで、両面印刷するためには記録媒体 4 を反転させて再度ゲートローラ 7 3 に搬送する必要があるため、排出口ローラ 7 5 は正逆回転可能となっている。すなわち、記録媒体 4 をそのまま排出トレイに排出する際には、正回転し続けて記録媒体 4 を排出トレイに完全に搬送する。一方、反転再給送する際には、記録媒体 4 の後端部が排出前ローラ 7 4 と排出口ローラ 7 5 との間の所定位置に達すると、排出口ローラ 7 5 が逆回転して記録媒体 4 を反転コロ 7 6 に送り込む。これによって記録媒体 4 は反転経路 5 a に沿って再給送中間ローラ 7 7 に搬送される。そして、再給送中間ローラ 7 7 および再給送ゲート前ローラ 7 8 がゲートローラ 7 3 に記録媒体 4 を搬送し、このゲートローラ位置で一時的に待機させる。こうして、記録媒体 4 の反転再給送が行われる。このとき、2 次転写位置 4 9 において中間転写ベルト 4 1 と当接し画像を転写される記録媒体 4 の面は、先に画像が転写された面

とは反対の面である。このようにして、記録媒体4の両面に画像を形成することができる。また、該反対の面に2次転写が実行される際、先に画像が転写された面がローラ48に接触するが、この際、完全に記録媒体4に定着されていないトナーがローラ48に付着することがある。このようにしてローラ48に付着したトナーは、クリーニングブレード52により除去される。

#### 【0029】

なお、図3において、主制御部100は、インターフェース102を介して外部装置から与えられた画像信号を記憶するための画像メモリ103を備えており、CPU101は、外部装置から画像信号を含む印刷命令をインターフェース102を介して受信すると、エンジン部1の動作指示に適した形式のジョブデータに変換し、エンジン制御部110に送出する。

10

#### 【0030】

また、エンジン制御部110のメモリ117は、予め設定された固定データを含むCPU113の制御プログラムを記憶するROMや、エンジン部1の制御データやCPU113による演算結果などを一時的に記憶するRAMなどからなる。CPU113はCPU101を介して外部装置から送られた画像信号に関するデータをメモリ117に格納する。

#### 【0031】

続いて、現像部30Yの構成および動作について図2、図4および図5を参照しつつ詳述する。図4はワイヤーバーの拡大模式図、図5はワイヤーバーおよび規制ブレードの拡大模式図である。なお、現像部30M、30C、30Kの構成は現像部30Yの構成と同様であり、同一構成には同一符号または相当符号を付して説明を省略する。

20

#### 【0032】

この現像部30Yは、現像ローラ31（本発明の「現像剤担持体」に相当）に加えて、イエロートナーを分散した現像液32を貯留するタンク33Yと、該タンク33Yに貯留された現像液32を攪拌する攪拌ローラ37と、該現像液32を汲み出して現像ローラ31に塗布するワイヤーバー39dと、該ワイヤーバー39d上の現像液層の厚さを均一に規制する規制ブレード35と、感光体11Yへのトナー供給後に現像ローラ31上に残留した現像液を除去する現像ローラクリーニング部36とを備えている。現像ローラ31は感光体11Yに従動する方向D1（図2中、反時計回り）に感光体11Yとほぼ等しい周速で回転する。また、ワイヤーバー39dは現像ローラ31に従動する方向D2（図2中、時計回り）に現像ローラ31とほぼ等しい周速で回転する。

30

#### 【0033】

現像液32（本発明の「液体现像剤」に相当）は、本実施形態では、平均粒径0.1～5 $\mu\text{m}$ 程度の着色顔料、この着色顔料を接着するエポキシ樹脂などの接着剤、トナーに所定の電荷を与える荷電制御剤、着色顔料を均一に分散させる分散剤等からなるトナーが、液体キャリア中に分散されてなる。本実施形態では、液体キャリアとして、例えばポリジメチルシロキサンオイルなどのシリコンオイルを用いており、トナー濃度を5～40重量%として、湿式現像方式で多く用いられる低濃度現像液（トナー濃度が1～2重量%）に比べて高濃度になっている。なお、液体キャリアの種類はシリコンオイルに限定されるものではなく、例えば、エクソン化学製のアイソパーL（商品名）やパラフィンオイルを用いることができる。また、現像液32の粘度は、使用する液体キャリアやトナーを構成する各材料、トナー濃度などによって決まるが、本実施形態では、例えば粘度を100～10000 $\text{mPa}\cdot\text{s}$ としている。

40

#### 【0034】

感光体11Yと現像ローラ31との間隔（現像ギャップ＝現像液層の厚さ）は、本実施形態では例えば5～40 $\mu\text{m}$ に設定し、現像ニップ距離（現像液層が感光体11Yおよび現像ローラ31の双方に接触している周方向の距離）は、本実施形態では例えば5mmに設定している。上述した低濃度現像液の場合にはトナー量を稼ぐべく100～200 $\mu\text{m}$ の現像ギャップを必要とするのに比べて、高濃度現像液を用いる本実施形態では現像ギャップを短縮することができる。従って、現像液中を電気泳動によって移動するトナーの移

50

動距離が短縮するとともに、同一の現像バイアスを印加してもより高い電界が発生するので、現像効率を向上することができ、現像を高速に行えることとなる。

【0035】

攪拌ローラ37は、タンク33Yに収容されている現像液32を汲み上げてワイヤーバー39dへ搬送する。この攪拌ローラ37は、その下部がタンク33Yに貯留された現像液32に浸されており、また、ワイヤーバー39dから、約1mmの幅を持って離間している。さらに、攪拌ローラ37は、その中心軸を中心として回転可能であり、該中心軸は、ワイヤーバー39dの回転中心軸よりも下方にある。また、攪拌ローラ37は、ワイヤーバー39dの回転方向(図2中、時計回り)と同じ方向に回転する。なお、攪拌ローラ37は、タンク33Yに収容された現像液32を汲み上げてワイヤーバー39dへ搬送する機能を有するとともに、現像液32を適正な状態に維持するために攪拌する機能をも有している。このような攪拌ローラとしては、例えば、鉄等金属性のローラであり、その直径が約20mmのものを用いることができる。

10

【0036】

ワイヤーバー39dは、タンク33Yから攪拌ローラ37により搬送された現像液32を塗布位置17で現像ローラ31へ供給する。このワイヤーバー39dは、図4に模式図として示すように、例えば鉄鋼等金属製の芯金393(本発明における「棒状部材」に相当)に、ワイヤー392を巻きつけることによって構成することができる。ワイヤーバー39dは時計回りに回転しながら現像液32に接触することによって、ワイヤー392を芯金に巻きつけることによって形成された巻回ワイヤー392間の凹部39aに現像液32を担持して、該担持した現像液32を現像ローラ31へ搬送する。

20

【0037】

このようなワイヤーバー39dとしては、例えば、芯金393として鉄鋼製の棒状部材を用い、その周面に線径100 $\mu$ mのステンレス製(SUS304)のワイヤー392をX方向において100 $\mu$ mのピッチPで密着させて巻きつけたものを採用することができる。また、このワイヤー392の周面には、その全長方向に沿って第1平面部392aが形成されている。そして、該第1平面部392aが芯金393の周面に密着するように、ワイヤー392は芯金393に巻回されている(図4参照)。また、芯金393の両端部には、それぞれ、ワイヤー392の巻き始め、巻き終わりを、例えば、レーザーによるスポット溶接やハンダで固定するための固定処理部が設けられている。ワイヤー392は、このように、芯金393への巻きつけによる、第1平面部392aと芯金393の周面とに作用する静止摩擦力と両端部の固定処理部における芯金393へのスポット溶接等による固定力によって固定されており、ワイヤー392を巻きつけ後のワイヤーバー39dの外径が、例えば25mmとなるようにワイヤー392を芯金393に巻きつけることができる。

30

【0038】

なお、例えば、所定の穴形状を有するダイス(ダイヤモンドダイス等)にワイヤーを通して引抜いて加工する、いわゆる「引抜き加工」法によって、ワイヤー392の周面に全長方向に沿った第1平面部392aを形成することができる。したがって、ダイスの穴形状を変更することにより、ワイヤーを任意の断面形状に加工することができる。また、本実施形態では、ワイヤー392の表面粗さRaがR1a 0.03 $\mu$ m、芯金393の表面粗さRaがR3a 0.15 $\mu$ mとなるように構成されている。

40

【0039】

また、ワイヤーバー39dは、該ワイヤーバー39d上の現像液32を現像ローラ31に適切に塗布するために、その表面が、該現像ローラ31の後述する弾性体の層に圧接している。また、ワイヤーバー39dは、その中心軸を中心として回転可能であり、当該中心軸は、現像ローラ31の回転中心軸よりも下方にある。また、ワイヤーバー39dは、現像ローラ31の回転方向(図2中、反時計回り)と逆の方向D2(図2中、時計回り)に回転する。

【0040】

50

規制ブレード35(本発明の「規制部材」に相当)は、ワイヤーバー39dの回転方向D2における塗布位置17の上流側において、その腹部でワイヤーバー39dの表面に接触して、ワイヤーバー39d上の現像液32の量を規定する。すなわち、規制ブレード35は、ワイヤーバー39d上の余剰な現像液32を掻き取って、現像ローラ31に供給するワイヤーバー39d上の現像液32の量を計量する役割を果たしている。この規制ブレード35は、弾性体としてのウレタンゴムからなり、厚さ約1.6mmのブレード状のウレタンゴムが鉄等金属製の規制ブレード支持部材351および調整部材352によって支持されている。なお、規制ブレード35のゴム硬度は、JIS-Aで約77度であり、規制ブレード35の、ワイヤーバー39d表面への当接部の硬度(約77度)は、後述する現像ローラ31の弾性体の層の、ワイヤーバー39d表面への圧接部の、硬度(約85度)よりも低くなっている。また、本実施形態において、規制ブレード35は、その先端がワイヤーバー39dの回転方向の下流側に向くように配置されており、いわゆるトレール規制を行っている。また、図5に示すように、規制ブレード35とワイヤーバー39dとの接触位置における、ワイヤーバー39dの外周面の接線と規制ブレード35の腹部となす角を接触角としたとき、支持部材351の調整部材352を調整することによって、接触角を0°~45°の範囲で任意に調整可能となっている。本実施形態では、接触角が約20°となるように、調整部材352が調整されている。

10

#### 【0041】

このように、接触角を調整することによって、規制ブレード35に任意な大きさを撓りを生じさせ、規制ブレード35の弾性力の大きさを任意に調整することができる。したがって、規制ブレード35がワイヤーバー39dを押圧する力を任意に調整することができる。よって、ワイヤーバー39dの構成や規制ブレード35の構成(弾性力等)に応じて、規制ブレード35によってワイヤーバー39dを押圧する力を任意に調整することができる。したがって、規制ブレード35によってワイヤーバー39dを押圧する力を、ワイヤーバー39dおよび規制ブレード35の構成に応じて任意に調整して、ワイヤーバー39d表面に担持されている現像液32をより効率よく規制する(掻き取る)ことができる。また、この実施形態では、規制ブレード35の腹部をワイヤーバー39dに接触させているため、より効率的にワイヤーバー39d上の現像液32の規制(掻き取り)を実行することができる。

20

#### 【0042】

現像ローラ31は、感光体11Yに担持された静電潜像を現像液32により現像するために、現像液32を担持して感光体11Yと対向する現像位置16に搬送する。この現像ローラ31は、鉄等金属製の内芯の外周部に、導電性を有する弾性部の一例としての弾性体の層を備えたものであり、その直径は約20mmである。また、弾性体の層は、二層構造になっており、その内層として、ゴム硬度がJIS-A約30度で、厚み約5mmのウレタンゴムが、その表層(外層)として、ゴム硬度がJIS-A約85度で、厚み約30μmのウレタンゴムが備えられている。そして、現像ローラ31は、その表層が圧接部となって、弾性変形された状態でワイヤーバー39d及び感光体11Yのそれぞれに圧接している。

30

#### 【0043】

また、現像ローラ31は、その中心軸を中心として回転可能であり、該中心軸は、感光体11Yの回転中心軸よりも下方にあって、感光体11Yの回転方向と逆の方向D1(図2中、反時計回り)に回転する。なお、感光体11Y上に形成された静電潜像を現像する際には、現像ローラ31と感光体11Yとの間に電界が形成される。

40

#### 【0044】

現像ローラクリーニング部36は、現像ローラ31の回転方向D1における現像位置16の下流側において、現像ローラ31のスラスト(回転軸)方向に沿って、該現像ローラ31の表面に当接されたゴム製の現像ローラクリーニングブレード361を有する。そして、前記現像位置16で現像が行われた後に、現像ローラ31上に残存する現像液32を現像ローラクリーニングブレード361により掻き落として除去するための装置である。

50

## 【 0 0 4 5 】

なお、本実施形態では、ワイヤーバー 3 9 d から現像ローラ 3 1 へ良好に現像液 3 2 が移動するように、ワイヤーバー 3 9 d の回転軸と現像ローラ 3 1 の回転軸との軸間距離が、ワイヤーバー 3 9 d の半径と現像ローラ 3 1 の半径との和よりも小さくなるように構成している。上記したように、ワイヤーバー 3 9 d の直径を約 2 5 m m、現像ローラ 3 1 の直径を約 2 0 m m とした場合、ワイヤーバー 3 9 d の回転軸と現像ローラ 3 1 の回転軸との軸間距離を、例えば、約 2 2 . 3 m m とすることができる。

## 【 0 0 4 6 】

このように構成された現像部 3 0 Y において、攪拌ローラ 3 7 が、その中心軸回りに回転することによって、タンク 3 3 Y に収容されている現像液 3 2 を汲み上げてワイヤーバー 3 9 d へ搬送する。ワイヤーバー 3 9 d に搬送された現像液 3 2 は、ワイヤーバー 3 9 d の回転によって、規制ブレード 3 5 の当接位置に至る。そして、該当接位置を通過する際に、現像液 3 2 の余剰分が規制ブレード 3 5 によって掻き取られ、現像ローラ 3 1 に供給される現像液 3 2 の量が計量される。すなわち、ワイヤーバー 3 9 d には、前述したとおり、凹部 3 9 a が設けられているから、ワイヤーバー 3 9 d に当接する規制ブレード 3 5 は、凹部 3 9 a に担持された現像液 3 2 を残して、ワイヤーバー 3 9 d から現像液 3 2 を掻き取ることとなる。また、現像ローラ 3 1 に供給される現像液 3 2 の量が適正な量になるように凹部 3 9 a の寸法が決められているので、規制ブレード 3 5 がワイヤーバー 3 9 d 上の現像液 3 2 を掻き取った際には、凹部 3 9 a によって適正な量に計量された現像液 3 2 が凹部 3 9 a に残存することとなる。

## 【 0 0 4 7 】

このようにして、タンク 3 3 Y に貯留された現像液 3 2 がワイヤーバー 3 9 d により汲み出され、規制ブレード 3 5 によりワイヤーバー 3 9 d 上の現像液 3 2 の量が均一に規制され、この均一な現像液 3 2 が塗布位置 1 7 において現像ローラ 3 1 の表面に塗布され、現像ローラ 3 1 の回転に伴って感光体 1 1 Y に対向する現像位置 1 6 に搬送される。現像液 3 2 中のトナーは、荷電制御剤などの作用によって例えば正に帯電している。そして、現像位置 1 6 において現像ローラ 3 1 に担持されている現像液 3 2 が、現像ローラ 3 1 から供給されて感光体 1 1 Y に付着し、現像バイアス発生部 1 1 4 から現像ローラ 3 1 に印加される現像バイアス V b (例えば V b = D C + 4 0 0 V) によってイエロートナーが現像ローラ 3 1 から感光体 1 1 Y に移動して、イエロー用静電潜像が顕像化される。また、感光体 1 1 Y に付着せずに現像ローラ 3 1 上に残った現像液は、現像ローラクリーニングブレード 3 6 1 により掻き落とされる。

## 【 0 0 4 8 】

このようにして、感光体 1 1 Y 上に形成されたイエロートナー像は、上述したように、1 次転写位置 4 2 Y において中間転写ベルト 4 1 に 1 次転写され、1 次転写が終了後に感光体 1 1 Y に残留している現像液 3 2 は感光体クリーニング部 1 4 によって除去される。

## 【 0 0 4 9 】

以上のようにこの実施形態では、ワイヤーバー 3 9 d は、全長方向に沿って第 1 平面部 3 9 2 a が形成されたワイヤー 3 9 2 を、芯金 3 9 3 の周面と第 1 平面部 3 9 2 a とが密着するように、芯金 3 9 3 の周面に巻回することによって構成されている。そのため、芯金 3 9 3 と該芯金 3 9 3 に巻回されたワイヤー 3 9 2 との接触部における接触面積が大きくなるため、該巻回ワイヤー 3 9 2 を芯金 3 9 3 に固定する、巻回ワイヤー 3 9 2 と芯金 3 9 3 との間に働く静止摩擦力を大きくすることが出来る。したがって、巻回ワイヤー 3 9 2 は強力な静止摩擦力によって芯金 3 9 3 に固定されているため、規制ブレード 3 5 が、巻回ワイヤー 3 9 2 に接触することによって発生する接触摩擦力によって巻回ワイヤー 3 9 2 がずれるのを防止することができる。

## 【 0 0 5 0 】

また、ワイヤー 3 9 2 の表面粗さ R 1 a と芯金 3 9 3 の周面の表面粗さ R 3 a とが、  
第 2 条件 :  $R 3 a > R 1 a$   
を満足するように構成されている。このため、巻回ワイヤー 3 9 2 と芯金 3 9 3 との接触

10

20

30

40

50

部の周辺部の芯金393表面の表面粗さR3aが大きいので、該接触部において、巻回ワイヤー392を芯金393の表面の粗さによって巻回ワイヤー392の周りからも支持する状態となる。したがって、該接触部における、ワイヤー392と芯金393とに作用する静止摩擦力と合わせて、より強固に巻回ワイヤー392を芯金393に固定することができる。

#### 【0051】

また、この実施形態では、上記したように巻回ワイヤー392が緩むのを効果的に防止されたワイヤーバー39dで現像ローラ31に現像液32を塗布することによって、現像ローラ31に塗布される現像液32の塗布パターンに乱れが生じるのを防止することができるように現像部30（現像手段）が構成されている。その結果、このような現像部30が有する現像ローラ31に乱れなく均一に塗布された現像液32によって、感光体上の静電潜像を現像することができるため、現像精度の向上を図り、形成されるトナー像の画像品質の向上を図ることができる。

10

#### 【0052】

また、この実施形態では、規制ブレード35の腹部35a（面）でワイヤーバー39dを押圧しているため、該押圧力をワイヤーバー39dの広範囲に効率良く伝えることができる。したがって、より効率良く、ワイヤーバー39d上の余剰な現像液32を規制する（掻き取る）ことができる。その結果、確実に余剰な現像液32が規制された状態で、ワイヤーバー39dから現像ローラ31へ現像液32を塗布することができるので、現像ローラ31に塗布される現像液32の塗布パターンに乱れが生じるのをさらに効果的に防止することができる。

20

#### 【0053】

##### <第2実施形態>

図6はワイヤーバーの第2実施形態を示す拡大模式図である。この第2実施形態が第1実施形態と大きく異なる点は、芯金393に巻回されているワイヤー394に第1平面部394aと合わせて第2平面部394bが形成されている点である（図6参照）。そして、ワイヤー394の断面形状は、ほぼ矩形となるようにワイヤー394は加工されている。その他の構成は第1実施形態と同様であり、以下、第1実施形態との相違点を中心に第2実施形態について詳細に述べる。なお、第1実施形態と同一な構成および動作については、その構成および動作の説明を省略する。

30

#### 【0054】

X方向における芯金393に巻回されたワイヤー394の巻き付け間隔をP、ワイヤー394の断面形状における円弧部分の半径をDr（図6参照）、ワイヤー394の全長方向にほぼ直交する方向におけるワイヤー394に形成された第2平面部394bの幅をFSとしたとき、この第2実施形態におけるワイヤーバー39eおよび規制ブレード35は以下のように構成されている。

#### 【0055】

ワイヤーの巻き付け間隔（ピッチP）：約127 $\mu$ mで密着させて巻回

ワイヤーの半径Dr：約50 $\mu$ m

第2平面部の幅FS：約27 $\mu$ m

現像ローラに塗布される現像液の膜厚：約8.4 $\mu$ m

規制ブレードの材質、硬度および弾性定数：厚さ約1.6mmのウレタンゴム；JIS-Aで約77°；約50kg/cm<sup>2</sup>（100%）

規制ブレードとワイヤーバーの接触角：約15°

規制方式：トレール規制

なお、現像ローラ31に塗布される現像液32の膜厚は、ワイヤーバー39eの凹部39aに担持されている全ての現像液32が現像ローラ31に塗布された場合の値を記載している。その他の構成および動作は上記第1実施形態と同様である。そのため、第1実施形態における作用効果と合わせて、以下のような作用効果を奏することができる。

40

#### 【0056】

50

この第2実施形態では、ワイヤー394の全長方向に沿って第2平面部394bが形成されているため、第1平面部394aが芯金393に接触するようにワイヤー394を巻回すると、巻回ワイヤー394の表面は第2平面部394bとなる。そして、この第2平面部394bに規制ブレード35が接触することとなる。そのため、規制ブレード35と巻回ワイヤー394との接触部における接触面積を大きくすることができる。したがって、巻回ワイヤー394と規制ブレード35との当接を安定させることができる。その結果、規制ブレード35によって第2平面部394bに担持されている現像液32を確実に規制（掻き取る）することができる。したがって、規制ブレード35によるワイヤーバー39e上の現像液32の規制（掻き取り）を安定して行うことができる。

【0057】

10

また、このように、第2平面部394b上の現像液32を確実に規制した状態で、ワイヤーバー39eから現像ローラ31へ現像液32が塗布される。そのため、第2平面部394b上の現像液32が現像ローラ31へ転移してしまうことによって、該第2平面部394bを挟んで隣接する凹部39aの現像液32が現像ローラ31上でつながってしまうのを防止することができる。このように、現像ローラ31に塗布された現像液32の塗布パターンが乱れるのを効果的に防止することができるため、該現像液32によって感光体上の静電潜像を現像することによって、形成されるトナー像の画質向上を図ることができる。

【0058】

<第3実施形態>

20

第3実施形態が第2実施形態と大きく異なる点は、芯金に巻回されているワイヤーの構成が異なる点である。その他の構成は第2実施形態と同様であり、以下、第2実施形態との相違点を中心に第3実施形態について詳細に述べる。なお、第2実施形態と同一な構成および動作については、その構成および動作の説明を省略する。

【0059】

X方向における芯金に巻回されたワイヤーの巻き付け間隔をP、ワイヤーの断面形状における円弧部分の半径をDr（図6参照）、ワイヤーの全長方向にほぼ直交する方向におけるワイヤーに形成された第2平面部の幅をFSとしたとき、この第3実施形態におけるワイヤーバーおよび規制ブレードは以下のように構成されている。

【0060】

30

ワイヤーの巻き付け間隔（ピッチP）：約150 $\mu$ mで密着させて巻回

ワイヤーの半径Dr：約60 $\mu$ m

第2平面部の幅FS：約30 $\mu$ m

現像ローラに塗布される現像液の膜厚：約10.3 $\mu$ m

規制ブレードの材質、硬度および弾性定数：厚さ約0.5mmのりん青銅；約200HV；約9800kg/mm<sup>2</sup>

規制ブレードとワイヤーバーの接触角：約10°

規制方式：トレール規制

なお、現像ローラに塗布される現像液の膜厚は、ワイヤーバーの凹部に担持されている全ての現像液が現像ローラに塗布された場合の値を記載している。その他の構成および動作は上記第2実施形態と同様である。そのため、第2実施形態における作用効果と同様の作用効果を奏することができる。

40

【0061】

<第4実施形態>

図7はワイヤーバーの第4実施形態を示す拡大模式図である。第4実施形態が第2および第3実施形態と大きく異なる点は、芯金393に巻回されているワイヤー395の構成および巻回状態が異なる点である。この第4実施形態では、X方向においてワイヤー間に所定のワイヤー間隔を有するようにワイヤー395は芯金393に巻回されている（図7参照）。その他の構成は第2および第3実施形態と同様であり、以下、第2および第3実施形態との相違点を中心に第4実施形態について詳細に述べる。なお、第2および第3実

50

施形態と同一な構成および動作については、その構成および動作の説明を省略する。

【0062】

X方向における芯金393に巻回されたワイヤー395の巻き付け間隔をP、ワイヤー395の断面形状における円弧部分の半径をDr(図7参照)、ワイヤー395の全長方向にほぼ直交する方向におけるワイヤー395に形成された第2平面部395bの幅をFS、X方向におけるワイヤー間隔PIとしたとき、この第4実施形態におけるワイヤーバー39fおよび規制ブレード35は以下のように構成されている。

【0063】

ワイヤーの巻き付け間隔(ピッチP):約100μm

ワイヤーの半径Dr:約30μm

第2平面部の幅FS:約30μm

ワイヤー間隔PI:約10μm

現像ローラに塗布される現像液の膜厚:約10.3μm

規制ブレードの材質、硬度および弾性定数:厚さ約0.15mmのステンレス鋼(SUS304);約170HV;約21000kg/mm<sup>2</sup>

規制ブレードとワイヤーバーの接触角:約5°

規制方式:トレール規制

なお、現像ローラに塗布される現像液の膜厚は、ワイヤーバー39fの凹部39aに担持されている全ての現像液32が現像ローラ31に塗布された場合の値を記載している。その他の構成および動作は上記第2および第3実施形態と同様である。そのため、第2および第3実施形態の作用効果と合わせて、以下のような作用効果を奏することができる。

【0064】

従来では、上記した構成のように、所定のワイヤー間隔PIを有するようにワイヤー395を芯金393に巻回するような構成とすれば、ワイヤー395を芯金393に固定する固定力が不足して、ワイヤーバー39f使用時に巻回ワイヤー395にずれが生じてしまうことがあった。しかしながら、本実施形態では、第1平面部395aと芯金393の周面とが接するようにワイヤー395が芯金393に巻回されているため、ワイヤー395と芯金393との接触部において作用する静止摩擦力が増大して巻回ワイヤー395は安定して芯金393に固定される。したがって、所定のワイヤー間隔PIを有するようにワイヤー395を芯金393に巻回することができるため、ワイヤーバー39fの凹部39aの大きさの変更可能範囲が広がる。その結果、ワイヤーバー39fの担持する現像液32の量を調整する範囲を広げることができ、現像ローラ31に塗布される現像液32の膜厚の調整範囲を広げることが可能となる。

【0065】

<第5実施形態>

図8はワイヤーバーの第5実施形態を示す模式図である。この第5実施形態が第1実施形態と大きく相違する点は、ワイヤーバー39gの棒状部材が中空芯金393bで構成されている点である。その他の構成は第1実施形態と同様である。以下、第1実施形態との相違点を中心に第5実施形態について詳細に述べる。なお、第1実施形態と同一な構成および動作については、その構成および動作の説明を省略する。

【0066】

この第5実施形態では、本発明における棒状部材が中空芯金393bによって構成されている。そして、両端部には回転軸を有するフランジ393cが配設されている。したがって、棒状部材が中空であるため、装置を軽量化することができる。なお、このような中空芯金393bとしては、例えば、外径が約25mm、内径が約20mmのものを採用することができる。その他の構成および動作は上記第1実施形態と同様である。そのため、第1実施形態における作用効果と合わせて、以下のような作用効果を奏することができる。

【0067】

本実施形態で示すように、棒状部材を中空芯金393bとした場合、装置を軽量化する

10

20

30

40

50

ことはできるが、中空芯金 393b の強度は芯金 393 の強度よりも下がる。そのため、上記実施形態と同様の構成とすれば、芯金 393 に比べ、中空芯金 393b には歪が生じやすいという問題がある。しかしながら、上記したように、ワイヤー 392 はその第 1 平面部 392a が中空芯金 393b の周面に接するように巻回されているため、ワイヤー 392 と中空芯金 393 の周面との接触部において働く静止摩擦力が増大して、巻回ワイヤー 392 は中空芯金 393 に強固に固定される。そのため、中空芯金 393b に歪が生じることによって、巻回ワイヤー 392 にずれが生じるのを防止することができる。なお、本実施形態における中空芯金 393b を第 2 ないし第 4 実施形態において採用することももちろん可能である。

【0068】

<その他>

なお、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、その趣旨を逸脱しない限りにおいて上述したものに対して種々の変更を加えることが可能である。例えば、上記したワイヤーの断面形状に関する数値、ワイヤーの棒状部材への巻き付け間隔に関する数値および規制部材に関する数値は、これらの値に限定されるものではなく、製造条件や材質、および現像ローラに塗布する現像液の膜厚等によって設定すればよい。

【0069】

また、上記第 2 ないし第 4 実施形態では、第 1 および第 2 平面部の表面粗さ  $R_a$  はおよそ同じ値になるように構成されている。しかしながら、第 1 平面部 394a, 395a の表面粗さを  $R1b$ ,  $R1c$ 、第 2 平面部 394b, 395b の表面粗さを  $R2b$ ,  $R2c$  としたとき、

第 1 条件： $R1(R1b, R1c) > R2(R2b, R2c)$

を満足する構成としても構わない。このような構成とすれば、芯金 393 と接触する第 1 平面部 394a, 395a の表面粗さ  $R1b$ ,  $R1c$  を大きく構成しているため、芯金 393 とワイヤー 394, 395 との接触部において作用する静止摩擦力を増大させることができ、巻回ワイヤー 394, 395 はより強固に芯金 393 に固定される。また、規制ブレード 35 と当接する第 2 平面部 394b, 395b の表面粗さ  $R2b$ ,  $R2c$  を小さく構成しているため、ワイヤー 394, 395 が芯金 393 に巻回されることによって構成される巻回ワイヤーと規制ブレード 35 とを滑らかに当接させることができる。その結果、規制ブレード 35 によるワイヤーバー 39e, 39f 上の現像液 32 の規制をより安定して行うことができる。また、上記した第 2 条件を第 1 条件と同時に満足することによって、より強固に巻回ワイヤー 394, 395 を芯金 393 に固定することができる。

【0070】

また、上記第 2 ないし第 4 実施形態では、その断面形状がほぼ矩形であるワイヤー 394, 395 を芯金 393 に巻回してワイヤーバー 39e, 39f を構成したが、断面形状はこれらの形状に限定されるものではない。例えば、図 9 に示す断面形状を有するワイヤー 396, 397 を採用することができる。図 9 はワイヤー例を示す図である。図 9(a) は、その断面形状がほぼ樽形であって、第 1 平面部 396a および第 2 平面部 396b を有するワイヤー 396 を示している。また、図 9(b) は、その断面形状がほぼ小判形であって、第 1 平面部 397a および第 2 平面部 397b を有するワイヤー 397 を示している。これらのワイヤー 396, 397 を採用したとしても、上記第 2 ないし第 4 実施形態と同様の作用効果を奏することができる。

【0071】

また、ワイヤーの線径としては、製造技術の問題から  $10\mu\text{m}$  以上とするのが望ましい。また、規制部材として、弾性を有する規制ブレードを使用した場合、ブレードが圧縮変形することにより、数  $\mu\text{m}$  程度、ワイヤー間の凹部にブレードが入り込むことがあり、想定以上にワイヤーバー上の現像液 32 の量を規制してしまうことがある。そのため、ワイヤーの線径としては  $15\mu\text{m}$  以上のものを使用するのがより好ましい。

【0072】

また、上記実施形態では、現像剤担持体を現像ローラ 31 で構成したが、これを、潜像

10

20

30

40

50

担持体上の静電潜像を現像する現像ベルトと、ワイヤーバーによってその表面に現像液を塗布され、該塗布された現像液を現像ベルトに塗布する塗布ローラとで構成しても構わない。また、現像剤担持体を現像ベルトのみで構成してももちろんよい。

【0073】

また、上記実施形態に示すように、ワイヤーを棒状部材に巻回する巻回方法については、ワイヤーが密着するようにして巻回する、いわゆる「密着巻き」であってもよいし、ワイヤー間に所定の間隔を有するように巻回する、いわゆる「ピッチ巻き」であっても構わない。また、ワイヤーの棒状部材への巻き付け角度（棒状部材の長手方向にほぼ直交する方向に対してワイヤーがなす角度）も種々変更することができる。また、棒状部材に巻回するワイヤーの本数についても、1本であってもよいし、複数本であっても構わない。要は、棒状部材へ巻回するワイヤーが、少なくとも上記した第1平面部を有していれば、装置構成や使用目的に応じて、棒状部材へのワイヤーの巻回方法を種々変更することができる。

10

【0074】

また、上記第1ないし第5実施形態では、露光部20を各感光体11Y, 11M, 11C, 11Kに1対1に対応して設け、各感光体11Y, 11M, 11C, 11Kのそれぞれに、対応した静電潜像を形成するように構成したが、例えば、1つの露光部を配設し、レーザービームの照射方向をミラー等を用いて切り替えることによって、各感光体11Y, 11M, 11C, 11Kのそれぞれに対応した静電潜像を形成する構成としてもよい。その他、LEDアレイを用いた露光手段を使用したり、いわゆる書込帯電を行う潜像書込み手段を用いても構わない。要は、各感光体11Y, 11M, 11C, 11Kのそれぞれに、1対1に対応した静電潜像を形成できる構成であれば、どのような構成としてもよい。

20

【0075】

また、上記第1ないし第5実施形態では、規制ブレード35はトレール規制を行っているが、規制ブレードの35の先端がワイヤーバーの回転方向の上流側に向くように配置して、いわゆるカウンタ規制を行っても構わない。また、本発明における規制部材を規制ローラによって構成することもできる。要は、ワイヤーバーに接触することによってワイヤーバー上の現像液の量を規制する規制部材に本発明を適用することができる。

【0076】

また、上記実施形態では、本発明をタンデム方式のカラープリンタに具現化しているが、いわゆる、モノクロプリンタに本発明にかかる構成を適用しても構わない。

30

【0077】

また、上記実施形態では、本発明にかかるワイヤーバーは液体として液体现像剤を担持しているが、担持する液体は液体现像剤に限定されない。要は、使用目的に応じて種々の液体を担持する構成とすることができる。

【0078】

また、上記実施形態では、ホストコンピュータなどの外部装置より与えられた画像を転写紙に印刷するプリンタを用いて説明しているが、本発明はこれに限られず、複写機やファクシミリ装置などを含む一般の電子写真方式の画像形成装置に適用することができる。要は、液体キャリアにトナーを分散した液体现像剤を、一旦、ワイヤーバーで担持したあと、該担持した液体现像剤を規制部材によって規制し、該規制された液体现像剤を現像剤担持体に塗布し、現像剤担持体に塗布された液体现像剤によって、潜像担持体上の静電潜像を現像する画像形成装置全般に本発明を適用することができる。

40

【図面の簡単な説明】

【0079】

【図1】本発明の第1実施形態であるプリンタの内部構成を示す図。

【図2】図1の要部拡大図。

【図3】同プリンタの電氣的構成を示すブロック図。

【図4】ワイヤーバーの拡大模式図。

50

- 【図5】ワイヤーバーおよび規制ブレードの拡大模式図。
- 【図6】ワイヤーバーの第2実施形態と示す拡大模式図。
- 【図7】ワイヤーバーの第4実施形態を示す拡大模式図。
- 【図8】ワイヤーバーの第5実施形態を示す模式図。
- 【図9】ワイヤー例を示す図。
- 【図10】従来装置におけるワイヤーバーに規制部材が接触配置されている状態を示す図。

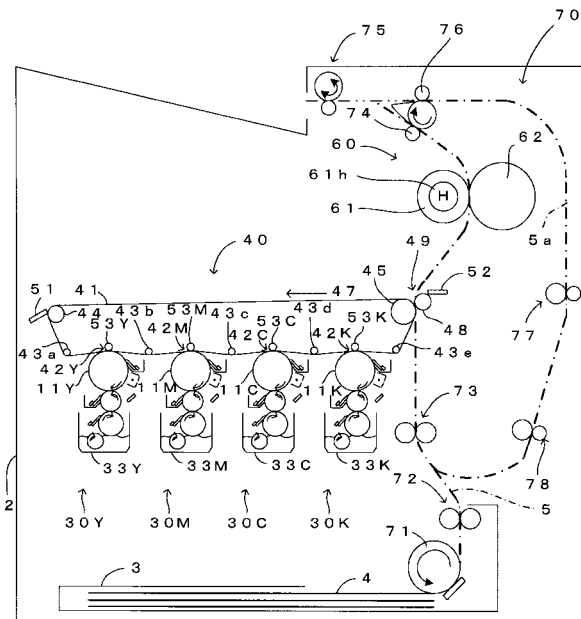
【符号の説明】

【0080】

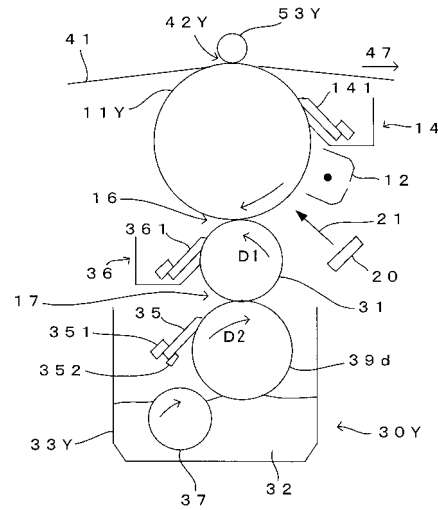
11...感光体(潜像担持体)、 31...現像ローラ(現像剤担持体)、 32...現像液(液体现像剤)、 35...規制ブレード(規制部材)、 39, 39d, 39e, 39f, 39g...ワイヤーバー、 392, 394, 395, 396, 397...ワイヤー、 392a, 394a, 395a, 396a, 397a...第1平面部、 394b, 395b, 396b, 397b...第2平面部、 393, 393b...棒状部材、 X...長手方向、 P I...ワイヤー間隔(所定の間隔)

10

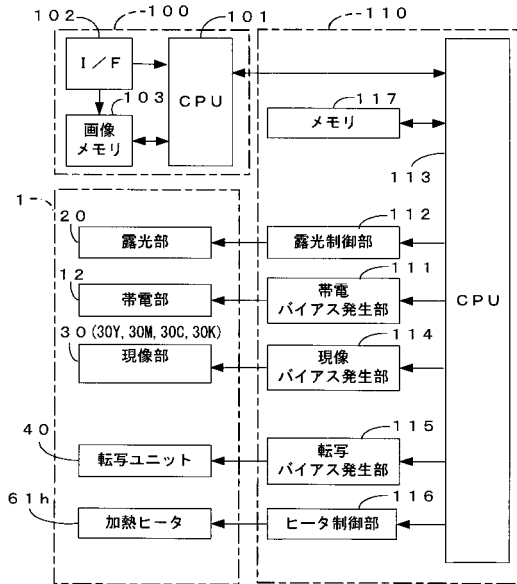
【図1】



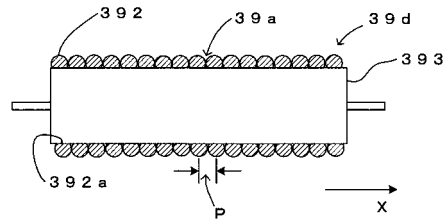
【図2】



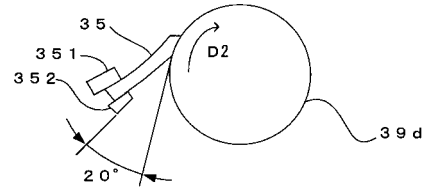
【図3】



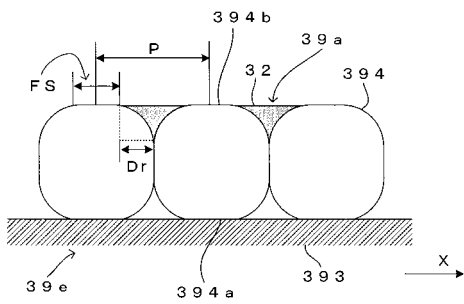
【図4】



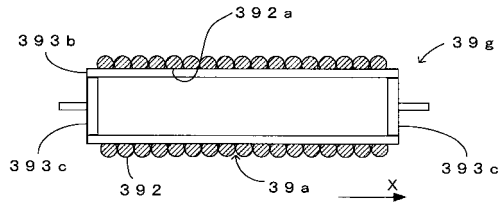
【図5】



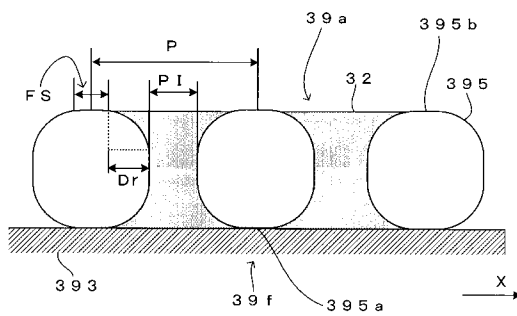
【図6】



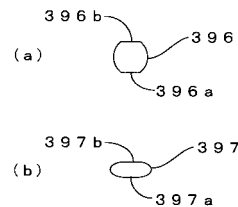
【図8】



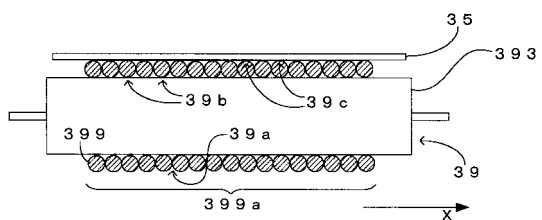
【図7】



【図9】



【図10】



---

フロントページの続き

(72)発明者 井熊 健

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 下村 輝秋

(56)参考文献 実開平07-044475(JP,U)  
特開平06-170312(JP,A)  
特開平11-153906(JP,A)  
特開平02-052353(JP,A)  
特開2000-279863(JP,A)  
実開昭58-067564(JP,U)  
特開昭62-254868(JP,A)  
特開昭61-020303(JP,A)  
特開2003-317547(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G03G 15/10