

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4635537号
(P4635537)

(45) 発行日 平成23年2月23日(2011.2.23)

(24) 登録日 平成22年12月3日(2010.12.3)

(51) Int.Cl.

F I

G 0 3 G 15/10 (2006.01)

G 0 3 G 15/10 1 1 2

請求項の数 4 (全 25 頁)

(21) 出願番号 特願2004-274501 (P2004-274501)
 (22) 出願日 平成16年9月22日(2004.9.22)
 (65) 公開番号 特開2006-91218 (P2006-91218A)
 (43) 公開日 平成18年4月6日(2006.4.6)
 審査請求日 平成19年9月19日(2007.9.19)

(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 100105980
 弁理士 梁瀬 右司
 (74) 代理人 100105935
 弁理士 振角 正一
 (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
 (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

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液体现像装置及び画像形成装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

現像剤担持体と、

回転方向に対して斜めに設けられた溝を有しており、前記溝に液体现像剤を担持しながら前記現像剤担持体と接触する位置に搬送して該液体现像剤を前記現像剤担持体に塗布する塗布ローラと、

前記現像剤担持体を前記塗布ローラの回転方向に直交もしくはほぼ直交するスラスト方向における現像剤担持体係止位置で係止する現像剤担持体用位置決め部と、

前記塗布ローラと前記現像剤担持体とが当接しながら回転することによって発生するスラスト力により前記現像剤担持体が移動する方向に、前記現像剤担持体を付勢する現像剤担持体用付勢部材と、

を備えたことを特徴とする液体现像装置。

【請求項2】

前記現像剤担持体用付勢部材は、前記現像剤担持体と前記潜像担持体との間に作用する静止摩擦力と、前記現像剤担持体と前記塗布ローラとの間に作用する静止摩擦力との和よりも大きな付勢力を有している請求項1記載の液体现像装置。

【請求項3】

前記塗布ローラを前記スラスト方向における塗布ローラ係止位置で係止する塗布ローラ用位置決め部と、

前記スラスト力により前記塗布ローラが移動する方向に、前記塗布ローラを付勢する塗

10

20

布ローラ用付勢部材と

を備えた請求項 1 または 2 記載の液体现像装置。

【請求項 4】

潜像担持体と、

前記潜像担持体と接触して液体现像剤を現像する現像剤担持体と、

回転方向に対して斜めに設けられた溝を有しており、前記溝に液体现像剤を担持しながら前記現像剤担持体と接触する位置に搬送して該液体现像剤を前記現像剤担持体に塗布する塗布ローラと、

前記現像剤担持体を前記塗布ローラの回転方向に直交もしくはほぼ直交するスラスト方向における現像剤担持体係止位置で係止する現像剤担持体用位置決め部と、

前記塗布ローラと前記現像剤担持体とが当接しながら回転することによって発生するスラスト力により前記現像剤担持体が移動する方向に、前記現像剤担持体を付勢する現像剤担持体用付勢部材と、

を備えた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、現像ローラ（現像剤担持体）の表面に均一な厚さに塗布された液体现像剤で、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、現像ローラ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、現像ローラの表面に液体现像剤を塗布する前に、一旦、アニロクスローラ（塗布ローラ）の表面に、該アニロクスローラの回転方向に対して規則正しく斜めに形成された彫刻（溝）部に液体现像剤を担持することによって、液体现像剤の液量を正確に計量する。そして、該アニロクスローラで正確に計量した液体现像剤を現像ローラに塗布することによって、正確に計量された液体现像剤を現像ローラに転移させて、該現像ローラに均一な厚さの現像液薄層を形成することができる（例えば特許文献 1 参照）。

【0003】

【特許文献 1】特開 2002 - 72692 号公報（[0057]～[0059]、図 3）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、上記した従来装置では、塗布ローラの表面と現像剤担持体の表面とを当接させながら回転させることによって、塗布ローラに形成された溝に担持された液体现像剤を、現像剤担持体に塗布している。そのため、塗布ローラおよび現像剤担持体に次のようなスラスト力が発生することがあった。すなわち、上記した特許文献 1 に記載の装置では、塗布ローラの表面に、その回転方向に対して規則正しく斜めに溝が形成されており、該塗布ローラと現像剤担持体とは当接しながら回転している。その結果、塗布ローラおよび現像剤担持体にスラスト力が発生し、次のような問題が生じることがあった。

【0005】

この種の画像形成装置において、現像剤担持体は製造誤差や組立性などを考慮してスラスト方向に遊びが生じるように設計されており、該スラスト方向に移動自在となっていることがある。そのため、上記のようにして現像剤担持体にスラスト力が発生すると、現像剤担持体が移動してしまい、スラスト方向における潜像担持体および塗布ローラに対する現像剤担持体の位置が安定しないことがあった。その結果、現像動作時において、スラス

10

20

30

40

50

ト方向における潜像担持体に対する現像剤担持体の当接位置が不安定となることにより、潜像担持体上の静電潜像を現像する現像精度が劣化してしまうことがあった。また、スラスト方向における塗布ローラに対する現像剤担持体の当接位置が不安定となることにより、現像剤担持体に塗布する液体现像剤の塗布パターンが乱れてしまうことがあった。このような塗布パターンの乱れは現像精度の劣化を招いてしまう。

【 0 0 0 6 】

また、上記においては、スラスト方向における現像剤担持体の移動による課題について説明したが、塗布ローラについても同様の問題が生じることがあった。すなわち、塗布ローラについても製造誤差等を考慮してスラスト方向に移動自在となっていることがある。したがって、上記のようにして発生したスラスト力が塗布ローラに印加されて現像剤担持体に対する塗布ローラの位置が安定しないことがあった。その結果、現像剤担持体に塗布される塗布パターンに乱れが生じて、現像精度が劣化してしまう。

10

【 0 0 0 7 】

この発明は上記課題に鑑みなされたものであり、斜め溝を有する塗布ローラにより現像剤担持体に液体现像剤を塗布する構成において、現像動作時における潜像担持体および塗布ローラに対する現像剤担持体の移動を防止して現像精度の向上を図ることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 9 】

この発明は、上記目的を達成するため、現像剤担持体と、回転方向に対して斜めに設けられた溝を有しており、溝に液体现像剤を担持しながら現像剤担持体と接触する位置に搬送して該液体现像剤を現像剤担持体に塗布する塗布ローラと、現像剤担持体を塗布ローラの回転方向に直交もしくはほぼ直交するスラスト方向における現像剤担持体係止位置で係止する現像剤担持体用位置決め部と、塗布ローラと現像剤担持体とが当接しながら回転することによって発生するスラスト力により現像剤担持体が移動する方向に、現像剤担持体を付勢する現像剤担持体用付勢部材と、を備えたことを特徴とする。

20

【 0 0 1 0 】

このように構成された発明では、現像剤担持体を第1方向にほぼ直交するスラスト方向における所定の現像剤担持体係止位置で係止する現像剤担持体用位置決め部を設けるとともに、塗布ローラと前記現像剤担持体とが当接しながら回転することによって発生するスラスト力により現像剤担持体が移動しようとする方向と同じ方向に、現像剤担持体用付勢部材によって現像剤担持体を付勢している。そのため、例えば、現像剤担持体が製造誤差や組立性などを考慮してスラスト方向に遊びが生じるように設計されており、該スラスト方向に移動自在となっている場合でも、現像動作時に、現像剤担持体をスラスト力と現像剤担持体用付勢部材の付勢力の2つの力によって、短時間でスラスト方向における所定の現像剤担持体係止位置に移動させて、現像剤担持体用位置決め部により係止することができる。このように、現像剤担持体を、短時間で所定の現像剤担持体係止位置での係止状態とすることができる。そして、この2つの力によって、現像剤担持体を所定の現像剤担持体係止位置で現像剤担持体用位置決め部により確実に係止することができる。したがって、現像動作時における潜像担持体および塗布ローラに対する現像剤担持体の移動を防止して現像精度の劣化を防止し、現像精度の向上を図ることができる。

30

40

【 0 0 1 1 】

また、前記現像剤担持体用付勢部材は、前記現像剤担持体と前記潜像担持体との間に作用する静止摩擦力と、前記現像剤担持体と前記塗布ローラとの間に作用する静止摩擦力との和よりも大きな付勢力を有している構成とするのが望ましい。このような構成とすれば、現像剤担持体用付勢部材が有する付勢力のみで、現像剤担持体を現像剤担持体係止位置に移動させて、現像剤担持体用位置決め部により係止することができる。そのため、装置組立時において、現像剤担持体は現像剤担持体係止位置に位置決めされる。したがって、現像動作時に現像剤担持体にスラスト力が発生した際に、現像剤担持体は既に所定の現像剤担持体係止位置で現像剤担持体用位置決め部により既に係止されており、現像剤担持体

50

に発生したスラスト力によって、該現像剤担持体がさらに移動することはない。また、現像現像剤担持体は、現像剤担持体用付勢部材が有する付勢力およびスラスト力の2つの力が作用することにより、スラスト方向における所定の現像剤担持体係止位置で現像剤担持体用位置決め部により強固に係止されている。したがって、現像動作時に、例えば、振動によって装置が傾いたりしたとしても、現像剤担持体が所定の現像剤担持体係止位置から移動してしまうのを確実に防止することができる。また、現像動作開始直後から、現像剤担持体を所定の現像剤担持体係止位置に確実に係止させることができるため、より効率よく、現像動作時における潜像担持体および塗布ローラに対する現像剤担持体の移動を防止して現像精度の向上を図ることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

10

【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は同プリンタの電気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、本発明の「潜像担持体」としてイエロー（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字指令信号が主制御部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。

20

【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のそれぞれに対応して、帯電部12、露光部20、現像部30（30Y、30M、30C、30K）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。

30

【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。

40

【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字指令信号が与えられる

50

と、主制御部 100 の CPU 101 からの指令に応じて CPU 113 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 11 Y 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 11 Y 上に形成される。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、白抜き細線画像など）のパッチ画像信号に対応した制御信号が CPU 113 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 11 Y 上に形成される。

【0022】

こうして形成されたイエロー用静電潜像は現像部 30 Y 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（現像工程）。そして、感光体 11 Y 上に形成されたイエロートナー像は、感光体 11 Y の回転に伴って 1 次転写ローラ 53 Y と対向する 1 次転写位置 42 Y に搬送される。この 1 次転写ローラ 53 Y は感光体 11 Y 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 43 a ~ 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 11 Y に従動する方向（図 1 中、反時計回り）47 に感光体 11 Y 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 - 400 V）が印加されると、感光体 11 Y 上のイエロートナー像が 1 次転写位置 42 Y で中間転写ベルト 41 に 1 次転写される（転写工程）。

【0023】

一方、1 次転写後における感光体 11 Y 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 11 Y 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 11 Y 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 30 Y の構成および動作については後で詳述する。

【0024】

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 11 Y、11 M、11 C、11 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 53 Y、53 M、53 C、53 K と対向する 1 次転写位置 42 Y、42 M、42 C、42 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 41 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。

【0025】

中間転写ベルト 41 に形成されたトナー像は中間転写ベルト 41 の回転に伴ってローラ 45、48 で挟まれた 2 次転写位置 49 に搬送される。一方、給紙カセット 3（図 1）に収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 70 により 2 次転写位置 49 に搬送される。そして、ローラ 48 は中間転写ベルト 41 に従動する方向（図 1 中、時計回り）に中間転写ベルト 41 と等しい周速で回転しており、転写バイアス発生部 115 から 2 次転写バイアスが印加されると、中間転写ベルト 41 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 48 としては、例えば、ゴム硬度が JIS - A で約 50 度のウレタンゴムで構成されており、その直径が約 25 mm 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 41 上の残留現像液はクリーニングブレード 51 により除去される。

【0026】

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

10

20

30

40

50

、一点鎖線)に沿って搬送され、定着ユニット60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60は加熱ヒータ61hを内蔵する加熱ローラ61と、加熱ローラ61に接触する加圧ローラ62とを備えている。そして、ヒータ制御部116により加熱ヒータ61hの作動を制御することで定着ユニット60での定着温度が任意の温度に調整可能となっている。

【0027】

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70が設けられている。この搬送ユニット70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71が設けられており、この給紙ローラ71により給紙カセット3に収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72に搬送する。そして、このフィードローラ72が記録媒体4をゲートローラ73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73が駆動して記録媒体4を2次転写位置49に送り込む。また、排出トレイ側では、排出前ローラ74、排出口ローラ75および反転コロ76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60、排出前ローラ74および排出口ローラ75を経由して排出トレイ側に搬送される。

【0028】

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73に搬送する必要があるため、排出口ローラ75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74と排出口ローラ75との間の所定位置に達すると、排出口ローラ75が逆回転して記録媒体4を反転コロ76に送り込む。これによって記録媒体4は反転経路5aに沿って再給送中間ローラ77に搬送される。そして、再給送中間ローラ77および再給送ゲート前ローラ78がゲートローラ73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49において中間転写ベルト41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字指令信号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。

【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は表面に溝が形成されたアニロクスローラの斜視概念図、図5は図2の矢印Aの方向から見た現像部の模式図である。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。

【0032】

この現像部 30 Y 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 33 Y と、該タンク 33 Y 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 に塗布する塗布ローラ 34 と、該塗布ローラ 34 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 11 Y 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 11 Y に従動する方向 D1（図 2 中、反時計回り）に感光体 11 Y とほぼ等しい周速で回転する。また、塗布ローラ 34 は現像ローラ 31 に従動する方向 D2（図 2 中、時計回り、本発明の「第 1 方向」に相当）に現像ローラ 31 とほぼ等しい周速で回転する。

【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 μm 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%）に比べて高濃度に行っている。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、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。

【0034】

感光体 11 Y 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 μm に設定し、現像ニップ距離（現像液層が感光体 11 Y 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 5 mm 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 μm 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 33 Y に収容されている現像液 32 を汲み上げて塗布ローラ 34 へ搬送する。この攪拌ローラ 37 は、その下部がタンク 33 Y に貯留された現像液 32 に浸されており、また、塗布ローラ 34 から、約 1 mm 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、塗布ローラ 34 の回転中心軸よりも下方にある。また、攪拌ローラ 37 は、塗布ローラ 34 の回転方向（図 5 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 33 Y に収容された現像液 32 を汲み上げて塗布ローラ 34 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 20 mm のものを用いることができる。

【0036】

塗布ローラ 34 は、タンク 33 Y 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 において現像ローラ 31 へ供給する。この塗布ローラ 34 は、鉄等金属性のローラの表面に図 4 に示すように溝 34a が均一かつ螺旋状に形成されニッケルメッキが施された、いわゆるアニロクスローラを呼称されるものであり、その直径は約 25 mm である。本実施形態では、図 4 に示すように、塗布ローラ 34 の回転方向 D2 に対して斜めに複数の溝 34a が形成されている。塗布ローラ 34 にはローラ駆動部 118（図 3）と電氣的に接続されたローラ駆動モータ 340 が設けられており、ローラ駆動部 118 からの制御信号に従ってローラ駆動モータ 340 が回転する。そして、このローラ駆動モータ 340 が回転することによって、塗布ローラ 34 は矢印 D2 の方向へ回転する。このように

10

20

30

40

50

、塗布ローラ 3 4 は時計回りに回転しながら現像液 3 2 に接触することによって、溝 3 4 a に現像液 3 2 を担持して、該担持した現像液 3 2 を現像ローラ 3 1 へ搬送する。したがって、塗布ローラ 3 4 は溝 3 4 a が形成されている X 方向の幅で現像ローラ 3 1 に現像液 3 2 を塗布することができる。

【 0 0 3 7 】

また、塗布ローラ 3 4 は、該塗布ローラ 3 4 上の現像液 3 2 を現像ローラ 3 1 に適切に塗布するために、その表面が、該現像ローラ 3 1 の後述する弾性体の層に圧接している。また、塗布ローラ 3 4 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 3 1 の回転中心軸よりも下方にある。また、塗布ローラ 3 4 は、現像ローラ 3 1 の回転方向（図 2 中、反時計回り）と逆の方向（図 2 中、時計回り）に回転する。

10

【 0 0 3 8 】

規制ブレード 3 5 は、塗布ローラ 3 4 の回転方向 D2 における塗布位置 1 7 の上流側において、塗布ローラ 3 4 のスラスト方向に沿って、該塗布ローラ 3 4 の表面に接触して、塗布ローラ 3 4 上の現像液 3 2 の量を規制する。すなわち、規制ブレード 3 5 は、塗布ローラ 3 4 上の余剰な現像液 3 2 を掻き取って、現像ローラ 3 1 に供給する塗布ローラ 3 4 上の現像液 3 2 の量を計量する役割を果たしている。この規制ブレード 3 5 は、弾性体としてのウレタンゴムからなり、鉄等金属製の規制ブレード支持部材 3 5 1 によって支持されている。なお、本実施形態において、規制ブレード 3 5 のゴム硬度は、J I S - A で約 7 7 度であり、規制ブレード 3 5 は、その先端が塗布ローラ 3 4 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。

20

【 0 0 3 9 】

現像ローラ 3 1 は、感光体 1 1 Y に担持された静電潜像を現像液 3 2 により現像するために、現像液 3 2 を担持して感光体 1 1 Y と対向する現像位置 1 6 に搬送する。この現像ローラ 3 1 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 2 0 mm 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 J I S - A 約 3 0 度で、厚み約 5 mm のウレタンゴムが、その表層（外層）として、ゴム硬度が J I S - A 約 8 5 度で、厚み約 3 0 μ m のウレタンゴムが備えられている。そして、現像ローラ 3 1 は、その表層が圧接部となって、弾性変形された状態で塗布ローラ 3 4 及び感光体 1 1 Y のそれぞれに圧接している。

30

【 0 0 4 0 】

また、現像ローラ 3 1 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 1 1 Y の回転中心軸よりも下方にある。現像ローラ 3 1 にはローラ駆動部 1 1 8 と電氣的に接続されたローラ駆動モータ 3 1 0 が設けられており、ローラ駆動部 1 1 8 からの制御信号に従ってローラ駆動モータ 3 1 0 が回転する。そして、このローラ駆動モータ 3 1 0 が回転することによって、現像ローラ 3 1 は、感光体 1 1 Y 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 1 1 Y 上に形成された静電潜像を現像する際には、現像ローラ 3 1 と感光体 1 1 Y との間に電界が形成される。

【 0 0 4 1 】

現像ローラクリーニング部 3 6 は、現像ローラ 3 1 の回転方向 D1 における現像位置の下流側において、現像ローラ 3 1 のスラスト方向に沿って、該現像ローラ 3 1 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 3 6 1 を有する。そして、前記現像位置 1 6 で現像が行われた後に、現像ローラ 3 1 上に残存する現像液 3 2 を現像ローラクリーニングブレード 3 6 1 により掻き落として除去するための装置である。

40

【 0 0 4 2 】

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 を汲み上げて塗布ローラ 3 4 へ搬送する。塗布ローラ 3 4 に搬送された現像液 3 2 は、塗布ローラ 3 4 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

50

液 3 2 の量が計量される。すなわち、塗布ローラ 3 4 には、前述したとおり、溝 3 4 a が設けられているから、塗布ローラ 3 4 に当接する規制ブレード 3 5 は、溝 3 4 a に担持された現像液 3 2 を残して、塗布ローラ 3 4 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溝 3 4 a の寸法が決められているので、規制ブレード 3 5 が塗布ローラ 3 4 上の現像液 3 2 を掻き取った際には、溝 3 4 a によって適正な量に計量された現像液 3 2 が溝 3 4 a に残存することとなる。

【 0 0 4 3 】

このようにして、タンク 3 3 Y に貯留された現像液 3 2 が塗布ローラ 3 4 により汲み出され、規制ブレード 3 5 により塗布ローラ 3 4 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 $V_b = DC + 400V$) 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 4 】

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 5 】

続いて、現像ローラ 3 1 および塗布ローラ 3 4 の構成および動作について、図 5 を参照しつつ、さらに詳しく説明する。塗布ローラ 3 4 の表面には、上記したように、該塗布ローラ 3 4 の回転方向 D2 に対して斜めに設けられた複数の溝 3 4 a が形成されている。したがって、塗布ローラ 3 4 と現像ローラ 3 1 とが当接しながら回転することによって、塗布ローラ 3 4 および現像ローラ 3 1 にはそれぞれ、スラスト力 T_{Har} , T_{Hdr} が発生する。そして、この実施形態では、現像ローラ 3 1 に発生するスラスト力 T_{Hdr} が向う側と同じ方向に現像ローラ 3 1 を付勢するバイアス付与接点 3 8 b (本発明の「現像剤担持体用付勢部材」に相当) が、接点支持部材 3 8 1 に支持されて配設されている(図 5 参照)。なお、このバイアス付与接点 3 8 b は、現像バイアス発生部 1 1 4 と電気的に接続されており、現像バイアス発生部 1 1 4 はバイアス付与接点 3 8 b を介して、現像ローラ 3 1 に現像バイアスを印加することができる。また、図 5 に示すように、本実施形態におけるバイアス付与接点 3 8 b は板ばねで構成されている。また、本実施形態におけるバイアス付与接点 3 8 b が有する付勢力 B_{Fdr} は、現像ローラ 3 1 と感光体 1 1 Y との間に作用する静止摩擦力と、現像ローラ 3 1 と塗布ローラ 3 4 との間に作用する静止摩擦力との和よりも大きくなるように構成している。

【 0 0 4 6 】

また、現像ローラ 3 1 および塗布ローラ 3 4 は、それぞれの回転軸が、タンク 3 3 Y に設けられた孔に挿通されることによって、回転自在にタンク 3 3 Y に配設されている。そして、(- X) 側のタンク 3 3 Y の側壁の外側の現像ローラ 3 1 の回転軸の所定の位置には E リング 3 8 2 b が取り付けられている。そして、E リング 3 8 2 b がタンク 3 3 Y の側壁に当接することによって、現像ローラ 3 1 を所定の位置(本発明の「現像剤担持体係止位置」に相当)に係止することができる。このように、E リング 3 8 2 b が本発明の「現像剤担持体用位置決め部」として機能している。一方、(+ X) 側のタンク 3 3 Y の側壁の外側の塗布ローラ 3 4 の回転軸の所定の位置には E リング 3 8 2 a が取り付けられている。そして、E リング 3 8 2 a がタンク 3 3 Y の側壁に当接することによって、塗布ローラ 3 4 を所定の位置(本発明の「塗布ローラ係止位置」に相当)に係止することができ

る。このように、Eリング382aが本発明の「塗布ローラ用位置決め部」として機能している。

【0047】

ところで、本実施形態では、現像ローラ31は、製造誤差や組立性などを考慮してスラスト方向に遊びが生じるように設計されており、該スラスト方向に移動自在となっている。そのため、現像ローラ31に対してスラスト方向の外力が印加されると、移動することとなる。したがって、現像工程時に現像ローラ31および塗布ローラ34が当接しながら回転してスラスト力THdrが発生するのに伴い、現像ローラ31はスラスト力THdrが向う側へ移動しようとする。そこで、本実施形態では、現像ローラ31にバイアス付与接点38bにより付勢力BFdrを与えることで、現像ローラ31が移動するのを防止している。現像ローラ31に付勢力BFdrを作用させることで、現像ローラ31が移動するのを防止する様子について以下に詳述する。

10

【0048】

a) 回転前

バイアス付与接点38bによって現像ローラ31に与えられる付勢力BFdrは、現像ローラ31と感光体11Yとの間に作用する静止摩擦力と、現像ローラ31と塗布ローラ34との間に作用する静止摩擦力との和よりも大きい。そのため、現像ローラ31はバイアス付与接点38bからの付勢力BFdrによって、Eリング382bがタンク33Yに当接するまで(+X)側へ移動することができる。そして、現像ローラ31はEリング382bにより所定の位置で係止される。また、この実施形態では、塗布ローラ34も、Eリング382aにより所定の位置で係止されている(図5(a)参照)。

20

【0049】

b) 回転中

塗布ローラ34および現像ローラ31が当接しながら回転することによって、塗布ローラ34および現像ローラ31のそれぞれにスラスト力THar, THdrが発生する。現像ローラ31に発生したスラスト力THdrが向う側は付勢力BFdrの方向と同じである。そのため、これらスラスト力THdrと付勢力BFdrの2つの力が現像ローラ31に作用することによって、現像ローラ31はEリング382bにより、より強固に係止される。この際、塗布ローラ34もEリング382aにより係止されており、移動しない(図5(b)参照)。

30

【0050】

c) 回転停止直後

塗布ローラ34および現像ローラ31が回転停止するのに伴い、それぞれのローラに発生していたスラスト力THar, THdrは消失する(図5(c))。しかしながら、現像ローラ31にはバイアス付与接点38bによる(+X)方向へ付勢力BFdrが作用しており、現像ローラ31はEリング382bにより係止され、移動しない。

【0051】

以上のように、この実施形態では、現像ローラ31をスラスト方向における所定の位置(現像剤担持体係止位置)で係止するEリング382b(現像剤担持体用位置決め部)を設けるとともに、塗布ローラ34と現像ローラ31とが当接しながら回転することによって発生するスラスト力THdrにより現像ローラ31が移動しようとする方向と同じ方向に、バイアス付与接点38b(現像剤担持体用付勢部材)によって現像ローラ31を付勢している。また、バイアス付与接点38bが有する付勢力BFdrは、現像ローラ31と感光体11Yとの間に作用する静止摩擦力と、現像ローラ31と塗布ローラ34との間に作用する静止摩擦力との和よりも大きくなるように構成している。そのため、例えば、本実施形態のように現像ローラ31が製造誤差や組立性などを考慮してスラスト方向に遊びが生じるように設計されており、該スラスト方向に移動自在となっている場合でも、バイアス付与接点38b(現像剤担持体用付勢部材)が有する付勢力のみで、現像ローラ31を所定の位置(現像剤担持体係止位置)に移動させて、Eリング382b(現像剤担持体用位置決め部)により係止することができる。そのため、装置組立時において、現像ローラ31

40

50

は所定の位置へ位置決めされる。したがって、現像動作時に現像ローラ 3 1 にスラスト力 T Hdr が発生した際に、現像ローラ 3 1 は既に所定の位置で E リング 3 8 2 b により係止されており、現像ローラ 3 1 に発生したスラスト力 T Hdr によって、該現像ローラ 3 1 がさらに移動することはない。また、現像ローラ 3 1 は、バイアス付与接点 3 8 b が有する付勢力 B Fdr およびスラスト力 T Hdr の 2 つの力が作用することにより、スラスト方向における所定の位置で E リング 3 8 2 b により強固に係止される。したがって、現像動作時に、例えば、振動によって装置が傾いたりしたとしても、現像ローラ 3 1 が所定の位置から移動してしまうのを確実に防止することができる。また、現像動作開始直後から、現像ローラ 3 1 を所定の位置に確実に係止させることができるため、より効率よく、現像動作における感光体および塗布ローラ 3 4 に対する現像ローラ 3 1 の移動を防止して現像精度の向上を図ることができる。

10

【 0 0 5 2 】

また、本発明における付勢部材をバイアス付与接点 3 8 b (板ばね)で構成している。したがって、現像ローラ 3 1 にバイアスを付与する接点と付勢部材とを兼用することができるので、部品数を削減でき、装置構成を簡素化することができる。

【 0 0 5 3 】

また、塗布ローラ 3 4 は、その表面に溝が形成されたアニロクスローラであって、溝 3 4 a に現像液 3 2 を担持することによって現像液 3 2 を搬送する構成としている。したがって、塗布ローラ 3 4 (アニロクスローラ)の溝 3 4 a で現像液 3 2 を担持することによって、一定量に計量した現像液 3 2 を現像ローラ 3 1 に塗布することができる。よって、現像ローラ 3 1 に精度よく均一に現像液 3 2 を塗布することができる。このように、現像液 3 2 が均一に塗布された現像ローラ 3 1 が感光体に当接して、該感光体上の静電潜像を現像することによって、該静電潜像の現像精度を向上させることができる。

20

【 0 0 5 4 】

< 第 2 実施形態 >

図 6 は本発明にかかる画像形成装置の第 2 実施形態において図 2 の矢印 A の方向から見た現像部の模式図である。この第 2 実施形態が第 1 実施形態と大きく相違する点は、本発明の塗布ローラ用付勢部材として、バイアス付与接点 3 8 a を塗布ローラ 3 4 に設けるとともに、ローラ駆動モータ 3 1 0 , 3 4 0 を、現像ローラ 3 1 および塗布ローラ 3 4 の (- X) 側に設けている点であり、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 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

【 0 0 5 5 】

塗布ローラ 3 4 の表面には、第 1 実施形態と同様に、該塗布ローラ 3 4 の回転方向 D 2 に対して斜めに設けられた複数の溝 3 4 a が形成されている。したがって、塗布ローラ 3 4 と現像ローラ 3 1 とが当接しながら回転することによって、塗布ローラ 3 4 および現像ローラ 3 1 にはそれぞれ、スラスト力 T Har , T Hdr が発生する。そして、この実施形態では、塗布ローラ 3 4 に発生するスラスト力 T Har が向う側と同じ方向に塗布ローラ 3 4 を付勢するバイアス付与接点 3 8 a が、接点支持部材 3 8 1 に支持されて配設されている (図 6 参照)。なお、このバイアス付与接点 3 8 a は、塗布バイアス発生部 (図示省略) と電氣的に接続されており、塗布バイアス発生部はバイアス付与接点 3 8 a を介して、塗布ローラ 3 4 に塗布バイアスを印加することができる。そして、塗布ローラ 3 4 に塗布バイアスを印加することによって、塗布ローラ 3 4 に担持された現像液 3 2 に含まれるトナー粒子を、該現像液 3 2 の表層側に移動させて、塗布ローラ 3 4 から現像ローラ 3 1 への現像液 3 2 の塗布効率を向上させたりすることができる。また、図 6 に示すように、本実施形態におけるバイアス付与接点 3 8 a は板ばねで構成されている。また、本実施形態におけるバイアス付与接点 3 8 a が有する付勢力 B Far は、現像ローラ 3 1 と塗布ローラ 3 4 との間に作用する静止摩擦力よりも大きくなるように構成している。

40

【 0 0 5 6 】

また、現像ローラ 3 1 および塗布ローラ 3 4 は、それぞれの回転軸が、タンク 3 3 Y に

50

設けられた孔に挿通されることによって、回転自在にタンク 33Y に配設されている。そして、(- X) 側のタンク 33Y の側壁の外側の現像ローラ 31 の回転軸の所定の位置には E リング 382b が取り付けられている。そして、E リング 382b がタンク 33Y の側壁に当接することによって、現像ローラ 31 を所定の位置 (本発明の「現像剤担持体係止位置」に相当) に係止することができる。このように、E リング 382b が本発明の「現像剤担持体用位置決め部」として機能している。一方、(+ X) 側のタンク 33Y の側壁の外側の塗布ローラ 34 の回転軸の所定の位置には E リング 382a が取り付けられている。そして、E リング 382a がタンク 33Y の側壁に当接することによって、塗布ローラ 34 を所定の位置 (本発明の「塗布ローラ係止位置」に相当) に係止することができる。このように、E リング 382a が本発明の「塗布ローラ用位置決め部」として機能している。

10

【 0057 】

ところで、本実施形態では、塗布ローラ 34 は、製造誤差や組立性などを考慮してスラスト方向に遊びが生じるように設計されており、該スラスト方向に移動自在となっている。そのため、塗布ローラ 34 に対してスラスト方向の外力が印加されると、移動することとなる。したがって、現像工程時に現像ローラ 31 および塗布ローラ 34 が当接しながら回転してスラスト力 T Har が発生するのに伴い、塗布ローラ 34 はスラスト力 T Har が向う側へ移動しようとする。そこで、本実施形態では、塗布ローラ 34 にバイアス付与接点 38a により付勢力 B Far を与えることで、塗布ローラ 34 が移動するのを防止している。塗布ローラ 34 に付勢力 B Far を作用させることで、塗布ローラ 34 が移動するのを防止する様子について以下に詳述する。

20

【 0058 】

a) 回転前

バイアス付与接点 38a によって塗布ローラ 34 に与えられる付勢力 B Far は、現像ローラ 31 と塗布ローラ 34 との間に作用する静止摩擦力よりも大きい。そのため、塗布ローラ 34 はバイアス付与接点 38a からの付勢力 B Far によって、E リング 382a がタンク 33Y に当接するまで (- X) 側へ移動することができる。そして、塗布ローラ 34 は E リング 382a により所定の位置で係止される。また、この実施形態では、現像ローラ 31 も、E リング 382b により所定の位置で係止されている (図 6 (a) 参照) 。

30

【 0059 】

b) 回転中

塗布ローラ 34 および現像ローラ 31 が当接しながら回転することによって、塗布ローラ 34 および現像ローラ 31 のそれぞれにスラスト力 T Har , T Hdr が発生する。塗布ローラ 34 に発生したスラスト力 T Har が向う側は付勢力 B Far の方向と同じである。そのため、これらスラスト力 T Har と付勢力 B Far の 2 つの力が塗布ローラ 34 に作用することによって、塗布ローラ 34 は E リング 382a により、より強固に係止される。この際、現像ローラ 31 も E リング 382b により係止されており、移動しない (図 6 (b) 参照) 。

【 0060 】

c) 回転停止直後

塗布ローラ 34 および現像ローラ 31 が回転停止するのに伴い、それぞれのローラに発生していたスラスト力 T Har , T Hdr は消失する (図 6 (c)) 。しかしながら、塗布ローラ 34 にはバイアス付与接点 38a による (- X) 方向へ付勢力 B Far が作用しており、塗布ローラ 34 は E リング 382a により係止され、移動しない。

40

【 0061 】

この第 2 実施形態では、塗布ローラ 34 をスラスト方向における所定の位置 (塗布ローラ係止位置) で係止する E リング 382a (塗布ローラ用位置決め部) を設けるとともに、塗布ローラ 34 と現像ローラ 31 とが当接しながら回転することによって発生するスラスト力 T Har により塗布ローラ 34 が移動しようとする方向と同じ方向に、バイアス付与接点 38a (塗布ローラ用付勢部材) によって塗布ローラ 34 を付勢している。また、バ

50

バイアス付与接点 38a が有する付勢力 B_{Far} は、現像ローラ 31 と塗布ローラ 34 との間に作用する静止摩擦力よりも大きくなるように構成している。そのため、例えば、本実施形態のように塗布ローラ 34 が製造誤差や組立性などを考慮してスラスト方向に遊びが生じるように設計されており、該スラスト方向に移動自在となっている場合でも、バイアス付与接点 38a (塗布ローラ用付勢部材) が有する付勢力のみで、塗布ローラ 34 を所定の位置 (塗布ローラ係止位置) に移動させて、Eリング 38a (塗布ローラ用位置決め部) により係止することができる。そのため、装置組立時において、塗布ローラ 34 は所定の位置へ位置決めされる。したがって、現像動作時に塗布ローラ 34 にスラスト力 T_{Har} が発生した際に、塗布ローラ 34 は既に所定の位置で Eリング 382a により係止されており、塗布ローラ 34 に発生したスラスト力 T_{Har} によって、該塗布ローラ 34 がさらに移動することはない。また、塗布ローラ 34 は、バイアス付与接点 38a が有する付勢力 B_{Far} およびスラスト力 T_{Har} の 2 つの力が作用することにより、スラスト方向における所定の位置で Eリング 382a により強固に係止される。したがって、現像動作時に、例えば、振動によって装置が傾いたりしたとしても、塗布ローラ 34 が所定の位置から移動してしまうのを確実に防止することができる。また、現像動作開始直後から、塗布ローラ 34 を所定の位置に確実に係止させることができるため、より効率よく、現像動作時における現像ローラ 31 に対する塗布ローラ 34 の移動を防止して、現像ローラ 31 に塗布する現像液 32 の塗布パターンが乱れるのを防止することができる。このように、該塗布パターンが乱れた現像ローラ 31 上の現像液 32 で、感光体上の静電潜像を現像するのを防止することができるので、現像精度が劣化するのを防止して、現像精度の向上を図ることができる。

【0062】

< 第 3 実施形態 >

図 7 は本発明にかかる画像形成装置の第 3 実施形態において図 2 の矢印 A の方向から見た現像部の模式図である。この第 3 実施形態が第 1 および第 2 実施形態と大きく相違する点は、本発明の現像剤担持体用付勢部材としてバイアス付与接点 38b を現像ローラ 31 に設けるとともに、本発明の塗布ローラ用付勢部材としてバイアス付与接点 38a を塗布ローラ 34 に設けている点である。そして、ローラ駆動モータ 310 を現像ローラ 31 の (+X) 側に、ローラ駆動モータ 340 を塗布ローラ 34 の (-X) 側に設けている。また、本発明の現像剤担持体用位置決め部としての Eリング 383b、本発明の塗布ローラ用位置決め部としての Eリング 383a を、それぞれタンク 33Y の内側に設けている。その他の構成は、第 1 および第 2 実施形態と同様である。以下、第 1 および第 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 1 および第 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。

【0063】

塗布ローラ 34 の表面には、第 1 および第 2 実施形態と同様に、該塗布ローラ 34 の回転方向 D2 に対して斜めに設けられた複数の溝 34a が形成されている。したがって、塗布ローラ 34 と現像ローラ 31 とが当接しながら回転することによって、塗布ローラ 34 および現像ローラ 31 にはそれぞれ、スラスト力 T_{Har} 、 T_{Hdr} が発生する。そして、この実施形態では、塗布ローラ 34 に発生するスラスト力 T_{Har} が向う側と同じ方向に塗布ローラ 34 を付勢するバイアス付与接点 38a が、接点支持部材 381 に支持されて配設されている。また、現像ローラ 31 に発生するスラスト力 T_{Hdr} が向う側と同じ方向に現像ローラ 31 を付勢するバイアス付与接点 38b が、接点支持部材 381 に支持されて配設されている (図 7 参照)。

【0064】

なお、このバイアス付与接点 38a、38b は、上記第 1 および第 2 実施形態と同様に、塗布バイアス発生部 (図示省略) および現像バイアス発生部 114 と電気的に接続されている。したがって、塗布バイアス発生部はバイアス付与接点 38a を介して塗布ローラ 34 に塗布バイアスを印加することができ、現像バイアス発生部 114 はバイアス付与接点 38b を介して現像ローラ 31 に現像バイアスを印加することができる。また、図 7 に

示すように、上記第1および第2実施形態と同様に、本実施形態におけるバイアス付与接点38a, 38bは板ばねで構成されている。また、本実施形態におけるバイアス付与接点38aが有する付勢力B_{Far}は、現像ローラ31と塗布ローラ34との間に作用する静止摩擦力よりも大きくなるように構成している。一方、本実施形態におけるバイアス付与接点38bが有する付勢力B_{Fdr}は、現像ローラ31と感光体11Yとの間に作用する静止摩擦力と、現像ローラ31と塗布ローラ34との間に作用する静止摩擦力との和よりも大きくなるように構成している。

【0065】

また、現像ローラ31および塗布ローラ34は、それぞれの回転軸が、タンク33Yに設けられた孔に挿通されることによって、回転自在にタンク33Yに配設されている。そして、(+X)側のタンク33Yの側壁の内側の現像ローラ31の回転軸の所定の位置にはEリング383bが取り付けられている。そして、Eリング383bがタンク33Yの内壁に当接することによって、現像ローラ31を所定の位置(本発明の「現像剤担持体係止位置」に相当)に係止することができる。このように、Eリング383bが本発明の「現像剤担持体用位置決め部」として機能している。一方、(-X)側のタンク33Yの側壁の内側の塗布ローラ34の回転軸の所定の位置にはEリング383aが取り付けられている。そして、Eリング383aがタンク33Yの内壁に当接することによって、塗布ローラ34を所定の位置(本発明の「塗布ローラ係止位置」に相当)に係止することができる。このように、Eリング383aが本発明の「塗布ローラ用位置決め部」として機能している。

【0066】

ところで、本実施形態では、塗布ローラ34および現像ローラ31は、製造誤差や組立性などを考慮してスラスト方向に遊びが生じるように設計されており、該スラスト方向に移動自在となっている。そのため、塗布ローラ34および現像ローラ31に対してスラスト方向の外力が印加されると、移動することとなる。したがって、現像工程時に現像ローラ31および塗布ローラ34が当接しながら回転してスラスト力T_{Har}, T_{Hdr}が発生するのに伴い、塗布ローラ34および現像ローラ31はスラスト力T_{Har}, T_{Hdr}が向う側へ移動しようとする。そこで、本実施形態では、塗布ローラ34および現像ローラ31にバイアス付与接点38a, 38bにより付勢力B_{Far}, B_{Fdr}を与えることで、塗布ローラ34および現像ローラ31が移動するのを防止している。塗布ローラ34および現像ローラ31に付勢力B_{Far}, B_{Fdr}を作用させることで、塗布ローラ34および現像ローラ31が移動するのを防止する様子について以下に詳述する。

【0067】

a) 回転前

バイアス付与接点38aによって塗布ローラ34に与えられる付勢力B_{Far}は、現像ローラ31と塗布ローラ34との間に作用する静止摩擦力よりも大きい。そのため、塗布ローラ34はバイアス付与接点38aからの付勢力B_{Far}によって、Eリング383aがタンク33Yに当接するまで(-X)側へ移動することができる。そして、塗布ローラ34はEリング383aにより所定の位置で係止される。また、バイアス付与接点38bによって現像ローラ31に与えられる付勢力B_{Fdr}は、現像ローラ31と感光体11Yとの間に作用する静止摩擦力と、現像ローラ31と塗布ローラ34との間に作用する静止摩擦力との和よりも大きい。そのため、現像ローラ31はバイアス付与接点38bからの付勢力B_{Fdr}によって、Eリング383bがタンク33Yに当接するまで(+X)側へ移動することができる。そして、現像ローラ31はEリング383bにより所定の位置で係止される(図7(a)参照)。

【0068】

b) 回転中

塗布ローラ34および現像ローラ31が当接しながら回転することによって、塗布ローラ34および現像ローラ31のそれぞれにスラスト力T_{Har}, T_{Hdr}が発生する。塗布ローラ34に発生したスラスト力T_{Har}が向う側は付勢力B_{Far}の方向と同じである。その

ため、これらスラスト力 T_{Har} と付勢力 B_{Far} の 2 つの力が塗布ローラ 34 に作用することによって、塗布ローラ 34 は E リング 383a により、より強固に係止される。また、現像ローラ 31 に発生したスラスト力 T_{Hdr} が向う側は付勢力 B_{Fdr} の方向と同じである。そのため、これらスラスト力 T_{Hdr} と付勢力 B_{Fdr} の 2 つの力が現像ローラ 31 に作用することによって、現像ローラ 31 は E リング 383b により、より強固に係止される（図 7（b）参照）。

【0069】

c) 回転停止直後

塗布ローラ 34 および現像ローラ 31 が回転停止するのに伴い、それぞれのローラに発生していたスラスト力 T_{Har} , T_{Hdr} は消失する（図 6（c））。しかしながら、塗布ローラ 34 にはバイアス付与接点 38a による（-X）方向へ付勢力 B_{Far} が作用しており、塗布ローラ 34 は E リング 383a により係止され、移動しない。また、現像ローラ 31 にはバイアス付与接点 38b による（+X）方向へ付勢力 B_{Fdr} が作用しており、現像ローラ 31 は E リング 383b により係止され、移動しない。

【0070】

この第 3 実施形態では、塗布ローラ 34 をスラスト方向における所定の位置（塗布ローラ係止位置）で係止する E リング 383a（塗布ローラ用位置決め部）を設けるとともに、スラスト力により塗布ローラ 34 が移動しようとする方向と同じ方向に、バイアス付与接点 38a（塗布ローラ用付勢部材）によって塗布ローラ 34 を付勢している。一方、現像ローラ 31 をスラスト方向における所定の位置（現像剤担持体係止位置）で係止する E リング 383b（現像剤担持体用位置決め部）を設けるとともに、スラスト力により現像ローラ 31 が移動しようとする方向と同じ方向に、バイアス付与接点 38b（現像剤担持体用付勢部材）によって現像ローラ 31 を付勢している。そのため、上記第 1 および第 2 実施形態における作用効果を同時に奏することができる。

【0071】

< 第 4 実施形態 >

図 8 は本発明にかかる画像形成装置の第 4 実施形態において図 2 の矢印 A の方向から見た現像部の模式図である。この第 4 実施形態が第 1 実施形態と大きく相違する点は、塗布ローラ 341 と現像ローラ 31 とが当接しながら回転することによって発生するスラスト力の向う側が、上記第 1 実施形態の方向と反対の方向になるように、塗布ローラ 341 に溝 34a を形成している点である。また、本発明の現像剤担持体用位置決め部としてピン 384 を、本発明の塗布ローラ用位置決め部としてカバー 385 を設けている。また、ロータ駆動モータ 340 を塗布ローラ 341 にのみ設け、現像ローラ 31 にはロータ駆動モータ 340 の駆動力を受けることのできるギア 311 を設けている。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 4 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。

【0072】

塗布ローラ 341 の表面には、第 1 実施形態とは逆向きに、該塗布ローラ 341 の回転方向 D2 に対して斜めに設けられた複数の溝 34a が形成されている。したがって、塗布ローラ 341 と現像ローラ 31 とが当接しながら回転することによって、塗布ローラ 341 および現像ローラ 31 にはそれぞれ、スラスト力 T_{Har2} , T_{Hdr2} が発生する。そして、この実施形態では、現像ローラ 31 に発生するスラスト力 T_{Hdr2} が向う側と同じ方向に現像ローラ 31 を付勢するバイアス付与接点 38b（本発明の「現像剤担持体用付勢部材」に相当）が、接点支持部材 381 に支持されて配設されている（図 8 参照）。なお、このバイアス付与接点 38b は、現像バイアス発生部 114 と電氣的に接続されており、現像バイアス発生部 114 はバイアス付与接点 38b を介して、現像ローラ 31 に現像バイアスを印加することができる。また、図 8 に示すように、本実施形態におけるバイアス付与接点 38b は板ばねで構成されている。また、本実施形態におけるバイアス付与接点 38b が有する付勢力 B_{Fdr} は、現像ローラ 31 と感光体 11Y との間に作用する静止摩

擦力と、現像ローラ 3 1 と塗布ローラ 3 4 1 との間に作用する静止摩擦力との和よりも大きくなるように構成している。

【 0 0 7 3 】

また、現像ローラ 3 1 および塗布ローラ 3 4 1 は、それぞれの回転軸が、タンク 3 3 Y に設けられた孔に挿通されることによって、回転自在にタンク 3 3 Y に配設されている。そして、(- X) 側のタンク 3 3 Y の側壁の内側の現像ローラ 3 1 の回転軸の所定の位置にはピン 3 8 4 が嵌挿されている。そして、ピン 3 8 4 がタンク 3 3 Y の内壁に当接することによって、現像ローラ 3 1 を所定の位置 (本発明の「現像剤担持体係止位置」に相当) に係止することができる。このように、ピン 3 8 4 が本発明の「現像剤担持体用位置決め部」として機能している。一方、(+ X) 側のタンク 3 3 Y の側壁の外側の塗布ローラ 3 4 1 の回転軸の端部を覆うようにカバー 3 8 5 がタンク 3 3 Y に配設されている。そして、塗布ローラ 3 4 1 の (+ X) 側の端部がカバー 3 8 5 の内側に当接することによって、塗布ローラ 3 4 1 を所定の位置 (本発明の「塗布ローラ係止位置」に相当) に係止することができる。このように、カバー 3 8 5 が本発明の「塗布ローラ用位置決め部」として機能している。

10

【 0 0 7 4 】

また、現像ローラ 3 1 の (- X) 側には、ローラ駆動モータの代わりにギア 3 1 1 が軸着されている。このギア 3 1 1 は、ローラ駆動モータ 3 4 0 からの駆動力を受けることによって回転する。そして、ギア 3 1 1 が回転することによって、現像ローラ 3 1 が回転する。

20

【 0 0 7 5 】

ところで、本実施形態では、現像ローラ 3 1 は、製造誤差や組立性などを考慮してスラスト方向に遊びが生じるように設計されており、該スラスト方向に移動自在となっている。そのため、現像ローラ 3 1 に対してスラスト方向の外力が印加されると、移動することとなる。したがって、現像工程時に現像ローラ 3 1 および塗布ローラ 3 4 1 が当接しながら回転してスラスト力 T_{Hdr2} が発生するのに伴い、現像ローラ 3 1 はスラスト力 T_{Hdr2} が向う側へ移動しようとする。そこで、本実施形態では、現像ローラ 3 1 にバイアス付与接点 3 8 b により付勢力 B_{Fdr} を与えることで、現像ローラ 3 1 が移動するのを防止している。現像ローラ 3 1 に付勢力 B_{Fdr} を作用させることで、現像ローラ 3 1 が移動するのを防止する様子について以下に詳述する。

30

【 0 0 7 6 】

a) 回転前

バイアス付与接点 3 8 b によって現像ローラ 3 1 に与えられる付勢力 B_{Fdr} は、現像ローラ 3 1 と感光体 1 1 Y との間に作用する静止摩擦力と、現像ローラ 3 1 と塗布ローラ 3 4 1 との間に作用する静止摩擦力との和よりも大きい。そのため、現像ローラ 3 1 はバイアス付与接点 3 8 b からの付勢力 B_{Fdr} によって、ピン 3 8 4 がタンク 3 3 Y に当接するまで (- X) 側へ移動することができる。そして、現像ローラ 3 1 はピン 3 8 4 により所定の位置で係止される。また、この実施形態では、塗布ローラ 3 4 1 も、カバー 3 8 5 により所定の位置で係止されている (図 8 (a) 参照) 。

【 0 0 7 7 】

b) 回転中

塗布ローラ 3 4 1 および現像ローラ 3 1 が当接しながら回転することによって、塗布ローラ 3 4 1 および現像ローラ 3 1 のそれぞれにスラスト力 T_{Ha2} , T_{Hdr2} が発生する。現像ローラ 3 1 に発生したスラスト力 T_{Hdr2} が向う側は付勢力 B_{Fdr} の方向と同じである。そのため、これらスラスト力 T_{Hdr2} と付勢力 B_{Fdr} の 2 つの力が現像ローラ 3 1 に作用することによって、現像ローラ 3 1 はピン 3 8 4 により、より強固に係止される。この際、塗布ローラ 3 4 1 もカバー 3 8 5 により係止されており、移動しない (図 8 (b) 参照) 。

40

【 0 0 7 8 】

c) 回転停止直後

50

塗布ローラ 3 4 1 および現像ローラ 3 1 が回転停止するのに伴い、それぞれのローラに発生していたスラスト力 T_{Har2} 、 T_{Hdr2} は消失する（図 8（c））。しかしながら、現像ローラ 3 1 にはバイアス付与接点 3 8 b による（- X）方向へ付勢力 B_{Fdr} が作用しており、現像ローラ 3 1 はピン 3 8 4 により係止され、移動しない。

【0079】

この第 4 実施形態では、現像ローラ 3 1 をスラスト方向における所定の位置（現像剤担持体係止位置）で係止するピン 3 8 4（現像剤担持体用位置決め部）を設けるとともに、塗布ローラ 3 4 1 と現像ローラ 3 1 とが当接しながら回転することによって発生するスラスト力 T_{Hdr2} により現像ローラ 3 1 が移動しようとする方向と同じ方向に、バイアス付与接点 3 8 b（現像剤担持体用付勢部材）によって現像ローラ 3 1 を付勢している。また、バイアス付与接点 3 8 b が有する付勢力 B_{Fdr} は、現像ローラ 3 1 と感光体 1 1 Y との間に作用する静止摩擦力と、現像ローラ 3 1 と塗布ローラ 3 4 1 との間に作用する静止摩擦力との和よりも大きくなるように構成している。そのため、例えば、本実施形態のように現像ローラ 3 1 が製造誤差や組立性などを考慮してスラスト方向に遊びが生じるように設計されており、該スラスト方向に移動自在となっている場合に、上記第 1 実施形態と同様の作用効果を奏することができる。

【0080】

< 第 5 実施形態 >

図 9 は本発明にかかる画像形成装置の第 5 実施形態において図 2 の矢印 A の方向から見た現像部の模式図である。この第 5 実施形態が第 4 実施形態と大きく相違する点は、付勢部材としてバイアス付与接点 3 8 b の代わりにコイルばね 3 8 c を用いて、現像ローラ 3 1 に付勢力 B_{Fdr2} を与えている点である。また、本発明の現像剤担持体用位置決め部として円盤 3 8 6 を、本発明の塗布ローラ用位置決め部として E リング 3 8 2 a を設けている。その他の構成は第 4 実施形態と同様であり、以下、第 4 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 4 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。

【0081】

現像ローラ 3 1 および塗布ローラ 3 4 は、それぞれの回転軸が、タンク 3 3 Y に設けられた孔に挿通されることによって、回転自在にタンク 3 3 Y に配設されている。そして、（+ X）側のタンク 3 3 Y の側壁の外側の現像ローラ 3 1 の回転軸の所定の位置には円盤 3 8 6 が取り付けられている。そして、円盤 3 8 6 がタンク 3 3 Y の側壁に当接することによって、現像ローラ 3 1 を所定の位置（本発明の「現像剤担持体係止位置」に相当）に係止することができる。このように、円盤 3 8 6 が本発明の「現像剤担持体用位置決め部」として機能している。一方、（- X）側のタンク 3 3 Y の側壁の外側の塗布ローラ 3 4 1 の回転軸の所定の位置には E リング 3 8 2 a が取り付けられている。そして、E リング 3 8 2 a がタンク 3 3 Y の側壁に当接することによって、塗布ローラ 3 4 1 を所定の位置（本発明の「塗布ローラ係止位置」に相当）に係止することができる。このように、E リング 3 8 2 a が本発明の「塗布ローラ用位置決め部」として機能している。

【0082】

塗布ローラ 3 4 1 の表面には、第 4 実施形態と同様に、該塗布ローラ 3 4 1 の回転方向 D2 に対して斜めに設けられた複数の溝 3 4 a が形成されている。したがって、塗布ローラ 3 4 1 と現像ローラ 3 1 とが当接しながら回転することによって、塗布ローラ 3 4 1 および現像ローラ 3 1 にはそれぞれ、スラスト力 T_{Har2} 、 T_{Hdr2} が発生する。そして、この実施形態では、現像ローラ 3 1 に発生するスラスト力 T_{Hdr2} が向う側と同じ方向に現像ローラ 3 1 を付勢するコイルばね 3 8 c（本発明の「現像剤担持体用付勢部材」に相当）が設けられている。このコイルばねのコイル部分の直径は現像ローラ 3 1 の回転軸の直径よりも大きく構成されており、該回転軸に取り付けられた円盤 3 8 6 に付勢力 B_{Fdr2} を与えることが出来るように構成されている（図 9 参照）。このように、円盤 3 8 6 を付勢することによって、円盤 3 8 6 が取り付けられている現像ローラ 3 1 を付勢することができる。なお、本実施形態におけるコイルばね 3 8 c が有する付勢力 B_{Fdr2} は、現像ロ

ーラ 3 1 と感光体 1 1 Y との間に作用する静止摩擦力と、現像ローラ 3 1 と塗布ローラ 3 4 1 との間に作用する静止摩擦力との和よりも大きくなるように構成している。

【 0 0 8 3 】

この第 5 実施形態では、現像ローラ 3 1 をスラスト方向における所定の位置（現像剤担持係止位置）で係止する円盤 3 8 6（現像剤担持係止位置決め部）を設けるとともに、塗布ローラ 3 4 1 と現像ローラ 3 1 とが当接しながら回転することによって発生するスラスト力 T Hdr2 により現像ローラ 3 1 が移動しようとする方向と同じ方向に、コイルばね 3 8 c（現像剤担持係止付勢部材）によって現像ローラ 3 1 を付勢している。また、コイルばね 3 8 c が有する付勢力 B Fdr2 は、現像ローラ 3 1 と感光体 1 1 Y との間に作用する静止摩擦力と、現像ローラ 3 1 と塗布ローラ 3 4 1 との間に作用する静止摩擦力との和よりも大きくなるように構成している。そのため、例えば、第 4 実施形態のように現像ローラ 3 1 が製造誤差や組立性などを考慮してスラスト方向に遊びが生じるように設計されており、該スラスト方向に移動自在となっている場合に、上記第 4 実施形態と同様の作用効果を奏することができる。

10

【 0 0 8 4 】

< 第 6 実施形態 >

図 1 0 は本発明にかかる画像形成装置の第 6 実施形態において図 2 の矢印 A の方向から見た現像部の模式図である。この第 6 実施形態が第 4 実施形態と大きく相違する点は、付勢部材としてバイアス付与接点 3 8 a の代わりに板ばね 3 8 d を用いて、現像ローラ 3 1 に付勢力 B Fdr3 を与えている点である。この付勢力 B Fdr3 の大きさは、現像ローラ 3 1 と感光体 1 1 Y との間に作用する静止摩擦力と、現像ローラ 3 1 と塗布ローラ 3 4 1 との間に作用する静止摩擦力との和よりも大きくなるように構成している。また、この板ばね 3 8 d の形状は図 1 0 に示すように、L 字型となっている。また、本発明の現像剤担持係止位置決め部としてフランジ部 3 8 7 b が現像ローラ 3 1 の（ - X ）側の回転軸に形成されている。一方、本発明の塗布ローラ用位置決め部としてフランジ部 3 8 7 a が塗布ローラ 3 4 1 の（ + X ）側の回転軸に形成されている。その他の構成は第 4 実施形態と同様であり、上記第 4 実施形態と同様の作用効果を奏する。

20

【 0 0 8 5 】

< 第 7 実施形態 >

図 1 1 は第 7 実施形態におけるワイヤーバーを示す模式図である。この実施形態が第 1 ないし第 6 実施形態と大きく相違する点は、塗布ローラとして、アニロクスローラの代わりにワイヤーバー 3 9 を用いている点であり、その他の構成は第 1 ないし第 6 実施形態と同様である。以下、第 1 ないし第 6 実施形態との相違点を中心に第 7 実施形態について詳細に述べる。なお、第 1 ないし第 6 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

【 0 0 8 6 】

このワイヤーバー 3 9 は、芯金に、例えば、線径 1 0 0 μ m のワイヤー 3 9 1 を 1 0 0 μ m のピッチ感覚で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 3 9 1 を芯金に巻きつけることによって形成されたワイヤ間の凹部 3 9 a は、アニロクスローラ（塗布ローラ 3 4 , 3 4 1 ）における溝 3 4 a と同様の作用効果を有する。

40

【 0 0 8 7 】

このような構成とすれば、ワイヤーバー 3 9 の表面粗さは比較的小さいため、ワイヤーバー 3 9 と現像ローラ 3 1 との当接部における静止摩擦力を小さくすることができる。したがって、ワイヤーバー 3 9 と現像ローラ 3 1 とを当接させながらスラスト方向に相対的に移動させやすくなる。このため、ワイヤーバーと現像剤担持係止部とを当接させながら、確実にスラスト方向に移動させることができ、短時間でスラスト方向における所定の係止位置へ移動させることができる。

【 0 0 8 8 】

< 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

50

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、上記した実施形態ではいずれも、付勢力のみで、現像ローラ 3 1 あるいは塗布ローラ 3 4 をスラスト方向に移動可能なように付勢力 B_{Far} 、 B_{Fdr} 、 B_{Fdr2} 、 B_{Fdr3} の大きさが設定されている。が、付勢力のみで現像ローラ 3 1 または塗布ローラ 3 4 をスラスト方向に移動させることができない大きさに付勢力 B_{Far} 、 B_{Fdr} 、 B_{Fdr2} 、 B_{Fdr3} を設定しても構わない。例えば、図 1 2 に示すように、バイアス付与接点 3 8 b 2 (現像剤担持体用付勢部材) は、現像ローラ 3 1 (現像剤担持体) と感光体との間に作用する静止摩擦力と、現像ローラ 3 1 と塗布ローラ 3 4 との間に作用する静止摩擦力との和 S_F よりも小さな付勢力 B_{Fdr4} を有している構成としてもよい。このような構成とすれば、現像動作時に、現像ローラ 3 1 をスラスト力 T_{Hdr} とバイアス付与接点 3 8 b 2 の付勢力 B_{Fdr4} の 2 つの力によって、短時間でスラスト方向における所定の係止位置に移動させて、E リング 3 8 2 b (現像剤担持体用位置決め部) により係止することができる。このように、現像ローラ 3 1 を短時間で所定の係止位置での係止状態とすることができる。そして、この 2 つの力 T_{Hdr} 、 B_{Fdr4} によって、現像ローラ 3 1 を所定の係止位置で E リング 3 8 2 b により確実に係止することができる。したがって、現像動作時における感光体および塗布ローラ 3 4 に対する現像ローラ 3 1 の移動を防止して現像精度の劣化を防止し、現像精度の向上を図ることができる。

10

【 0 0 8 9 】

また、付勢部材として、第 1 ないし第 4 実施形態におけるバイアス付与接点 (板ばね) 、第 5 実施形態におけるコイルばね、第 6 実施形態における板ばねを種々組み合わせた構成としても構わない。

20

【 0 0 9 0 】

また、付勢部材としては、上記した構成以外にも種々の部材で構成することができる。要は、塗布ローラまたは現像剤担持体を確実に付勢することのできる構成であればよい。このような付勢部材としては、例えば、ゴムプッシュで構成することができる。

【 0 0 9 1 】

また、第 4 ないし第 6 実施形態において、ローラ駆動モータ 3 1 0、3 4 0、ギア 3 1 1 を逆側の (+ X) 側に設けて、塗布ローラ 3 4 1 の (- X) 側に付勢部材を設ける構成としても構わない。このような構成とすれば、上記第 2 実施形態と同様の作用効果を奏することができる。

30

【 0 0 9 2 】

また、第 5 および第 6 実施形態において、第 3 実施形態と同様に、ローラ駆動モータ 3 4 0 を塗布ローラ 3 4 1 の (+ X) 側に、ローラ駆動モータ 3 1 0 を現像ローラ 3 1 の (- X) 側に設けて、付勢部材を、塗布ローラ 3 4 1 の (- X) 側と現像ローラ 3 1 の (+ X) 側とに設ける構成としても構わない。このような構成とすれば、上記第 3 実施形態と同様の作用効果を奏することができる。

【 0 0 9 3 】

また、付勢部材として、第 5 実施形態におけるコイルばね、第 6 実施形態に板ばねを他の実施形態で用いてももちろん構わない。

【 0 0 9 4 】

また、第 4 実施形態におけるローラ駆動方法を他の実施形態で用いても構わない。

40

【 0 0 9 5 】

また、上記実施形態では、ローラ駆動モータが配設されている一方端部と反対側の他方端部から塗布ローラおよび現像ローラを付勢部材によって付勢しているが、ローラ駆動モータが配設されている一方端部から、塗布ローラおよび現像ローラを付勢する構成でももちろん構わない。

【 0 0 9 6 】

また、第 5 実施形態におけるコイルばね、第 6 実施形態における板ばねをバイアス付与接点として用いても構わない。

【 0 0 9 7 】

50

また、上記実施形態における位置決め部（Ｅリング、カバー、ピン、円盤、フランジ）は、それぞれ、いずれの実施形態で用いても構わない。また、位置決め部は、確実に現像剤担持体または塗布ローラを係止することのできる構成であれば、どのような構成としても構わない。

【００９８】

また、上記実施形態では、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

10

【００９９】

また、上記実施形態では、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の先端が塗布ローラ３４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。

【０１００】

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。

20

【０１０１】

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現像剤を、一旦、塗布ローラで担持したあと、該担持した液体現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現像剤によって、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。

【図面の簡単な説明】

【０１０２】

30

【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】アニロクスローラを示す斜視概念図。

【図５】図２の矢印Ａの方向から見た現像部の模式図。

【図６】第２実施形態において図２の矢印Ａの方向から見た現像部の模式図。

【図７】第３実施形態において図２の矢印Ａの方向から見た現像部の模式図。

【図８】第４実施形態において図２の矢印Ａの方向から見た現像部の模式図。

【図９】第５実施形態において図２の矢印Ａの方向から見た現像部の模式図。

【図１０】第６実施形態において図２の矢印Ａの方向から見た現像部の模式図。

40

【図１１】第７実施形態におけるワイヤーバーを示す模式図。

【図１２】図２の矢印Ａの方向から見た現像部の模式図。

【符号の説明】

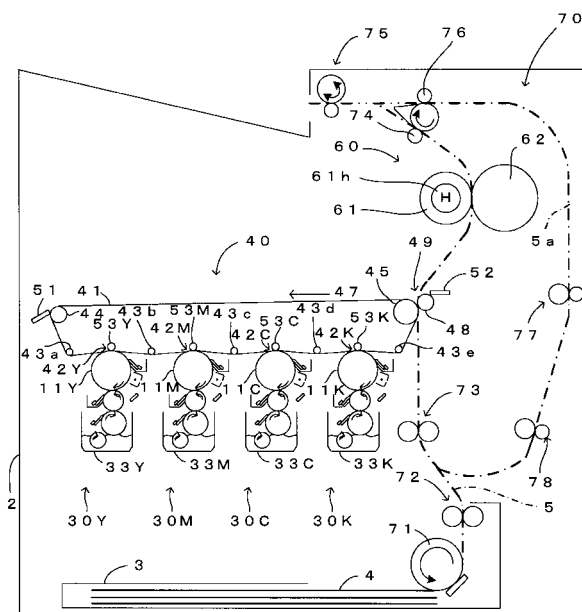
【０１０３】

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（液体現像剤）、３４，３４１…塗布ローラ（アニロクスローラ）、３８ａ，３８ｂ，３８ｂ２…バイアス付与接点（付勢部材）、３８ｃ…コイルばね（付勢部材）、３８ｄ…板ばね（付勢部材）、３８２ａ，３８２ｂ，３８３ａ，３８３ｂ…Ｅリング（位置決め部）、３８４…ピン（位置決め部）、３８５…カバー（位置決め部）、３８６…円盤（位置決め部）、３８７ａ，３８７ｂ…フランジ（位置決め部）、３９…ワ

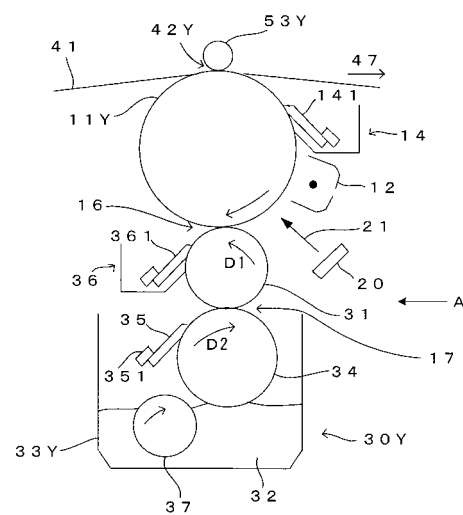
50

イヤーバー、 D2...第 1 方向、 B Far , B Fdr , B Fdr2 , B Fdr3 , B Fdr4...付勢力
、 T Hdr , T Hdr2 , T Har , T Har2...スラスト力、 S F ...摩擦力

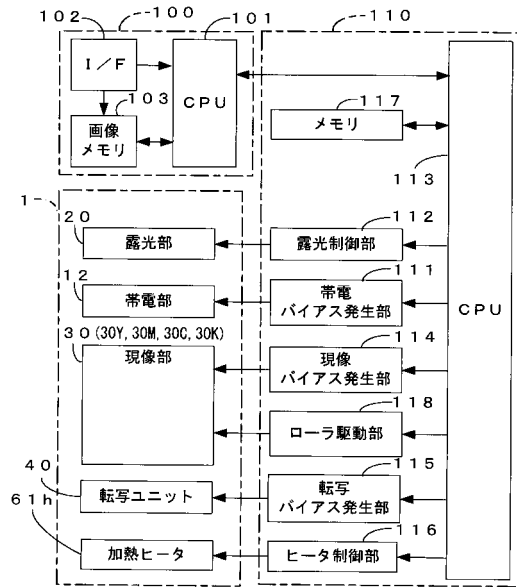
【図 1】



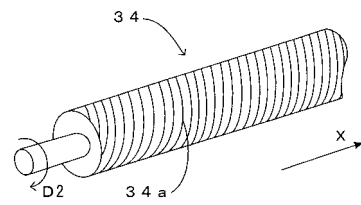
【図 2】



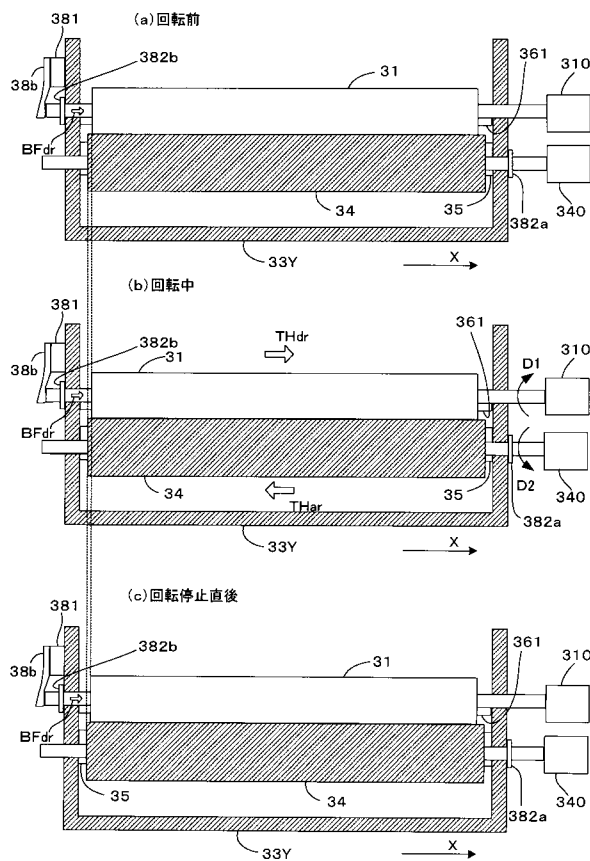
【図 3】



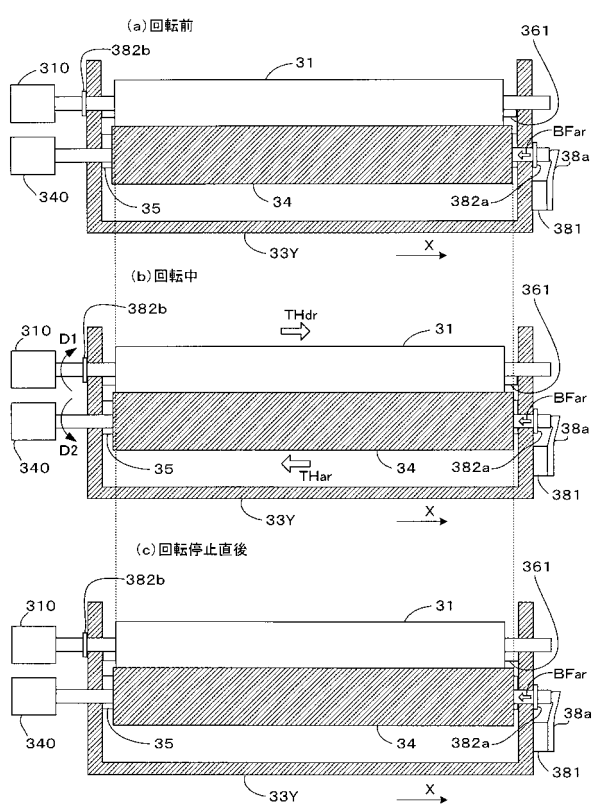
【図 4】



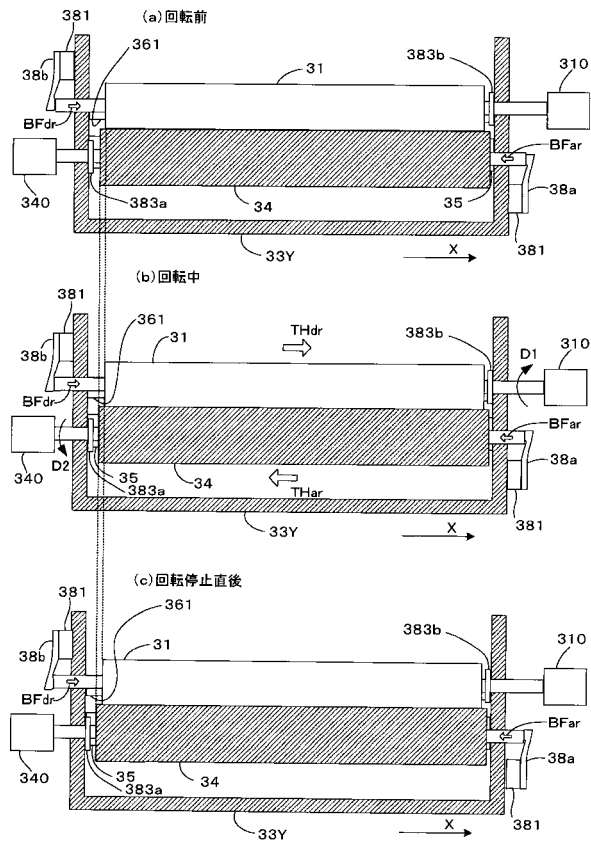
【図 5】



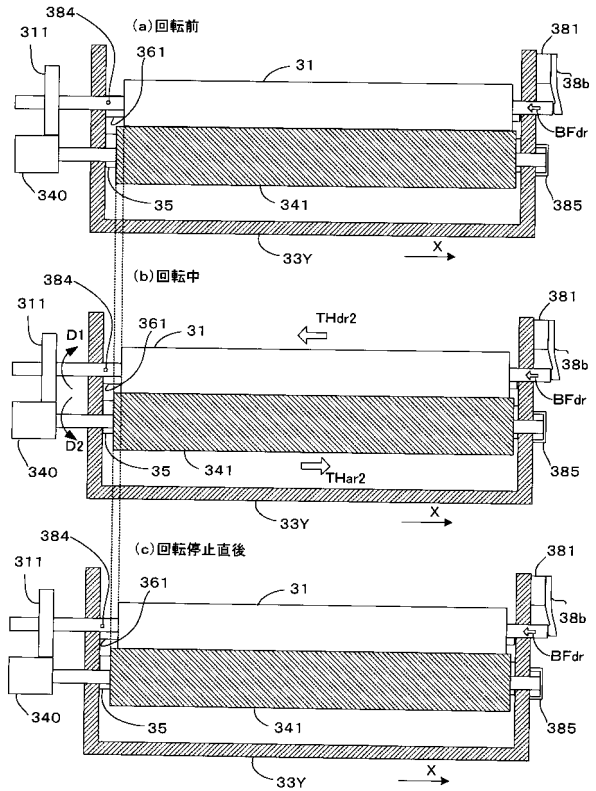
【図 6】



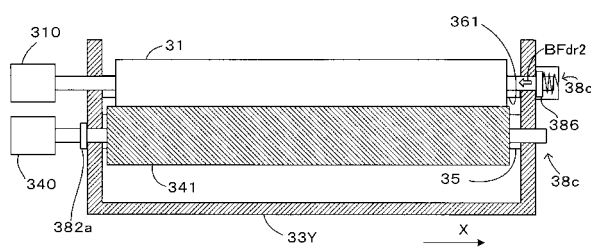
【図 7】



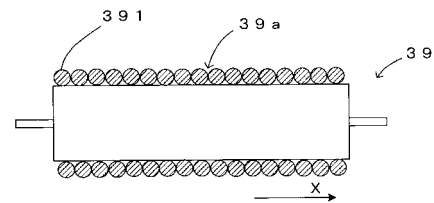
【図 8】



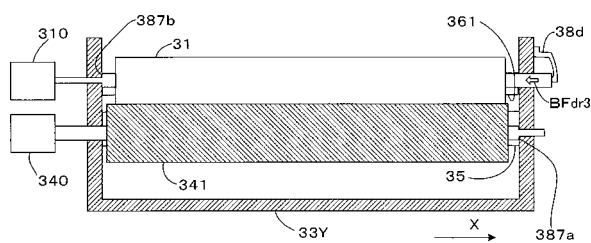
【図 9】



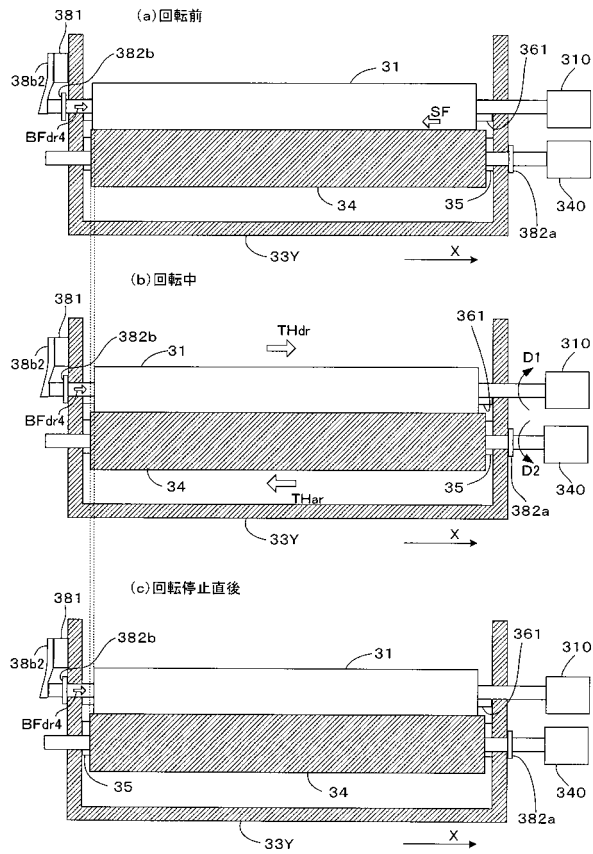
【図 11】



【図 10】



【図 12】



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 藤本 義仁

(56)参考文献 特開2004-012523(JP,A)

特開2000-122446(JP,A)

特開平11-174851(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G03G 15/10