

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4821098号
(P4821098)

(45) 発行日 平成23年11月24日 (2011.11.24)

(24) 登録日 平成23年9月16日 (2011.9.16)

(51) Int. Cl.	F 1
G03G 15/00 (2006.01)	G03G 15/00 550
G03G 15/10 (2006.01)	G03G 15/10 112
G03G 21/10 (2006.01)	G03G 21/00 328
G03G 15/11 (2006.01)	G03G 15/10 113

請求項の数 7 (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2004-236498 (P2004-236498)	(73) 特許権者	000002369
(22) 出願日	平成16年8月16日 (2004.8.16)		セイコーエプソン株式会社
(65) 公開番号	特開2006-53468 (P2006-53468A)		東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
(43) 公開日	平成18年2月23日 (2006.2.23)	(74) 代理人	100105980
審査請求日	平成19年8月2日 (2007.8.2)		弁理士 梁瀬 右司
		(74) 代理人	100105935
			弁理士 振角 正一
		(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
		(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】

第1方向に回転移動する潜像担持体と、
 前記潜像担持体と当接して液体现像剤により静電潜像を現像する現像剤担持体と、
 前記第1方向と直交もしくはほぼ直交する第2方向における幅の全域に塗布領域を有し、
 前記現像剤担持体と接触して、前記塗布領域に担持する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、
 前記塗布ローラが前記塗布領域で担持する液体现像剤の量を規制する規制部材と、
 前記現像剤担持体により現像された前記潜像担持体上のトナー像を転写する転写部と、
 前記転写部を通過した前記潜像担持体上の液体现像剤を除去する第1クリーニング部材とを備え、

前記第2方向における、前記塗布ローラの前記塗布領域の幅、前記現像剤担持体の幅、前記潜像担持体の画像領域の幅、前記第1クリーニング部材の幅、前記規制部材が前記塗布領域に担持されている液体现像剤の量を規制する規制幅をそれぞれ、W1、W2、W3、W4、W5としたとき、以下のすべての条件を有することを特徴とする画像形成装置。

条件A：W1>W2であり前記塗布ローラの前記塗布領域の幅W1は前記現像剤担持体の幅W2よりも広く、前記第2方向における前記現像剤担持体の両端部が、前記塗布領域の両端部の内側に配置される。

条件B：W2>W3で、前記第2方向における前記画像領域の両端部が、前記現像剤担持体の両端部の内側に配置される。

10

20

条件 C : $W4 > W2$ で、前記第 2 方向における前記現像剤担持体の両端部が、前記第 1 クリーニング部材の両端部よりも内側に配置される。

条件 D : $W5 > W2$ で、前記第 2 方向における前記現像剤担持体の両端部が、前記規制幅の両端部の内側に配置される。

条件 E : 前記塗布ローラの幅 $W1$ および前記規制部材の前記規制幅 $W5$ が $W1 < W5$ を満たす。

【請求項 2】

前記現像剤担持体上の液体现像剤を除去する第 2 クリーニング部材を備え、前記第 2 クリーニング部材の幅を $W6$ としたとき、 $W6 > W2$ で、かつ、前記第 2 方向における前記現像剤担持体の両端部が、前記第 2 クリーニング部材の両端部の内側に配置される請求項 1 に記載の画像形成装置。

10

【請求項 3】

前記塗布領域、前記現像剤担持体および前記画像領域が、それぞれの前記第 2 方向の幅である前記 $W1$ 、前記 $W2$ 、前記 $W3$ の中央部が一直線状または略直線上に位置するように設けられる請求項 1 または 2 に記載の画像形成装置。

【請求項 4】

前記塗布ローラは、前記塗布領域に溝が形成されたアニロクスローラであって、前記溝に液体现像剤を担持することによって液体现像剤を搬送する請求項 1 ないし 3 のいずれか一項に記載の画像形成装置。

【請求項 5】

20

前記塗布ローラはワイヤーバーである請求項 1 ないし 3 のいずれか一項に記載の画像形成装置。

【請求項 6】

前記転写部で前記潜像担持体上の前記トナー像が転写される中間転写部材を備え、前記第 1 クリーニング部材は前記転写部で前記トナー像が前記中間転写部材に転写した後の前記潜像担持体をクリーニングする請求項 1 ないし 5 のいずれか一項に記載の画像形成装置。

【請求項 7】

前記規制部材の前記塗布ローラへの当接部の硬度が、前記現像剤担持体の前記塗布ローラへの接触部の硬度よりも低い請求項 1 ないし 6 のいずれか一項に記載の画像形成装置。

30

【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、帯電している感光体（潜像担持体）を露光手段により露光して当該感光体に静電潜像を形成し、現像手段によりトナーを感光体に付着させて静電潜像を顕像化してトナー像を形成し、このトナー像を転写紙に転写して所定の画像を得るようにした電子写真方式の画像形成装置が実用化されている。ここで、現像手段の現像方式として、液体キャリアにトナーを分散した現像液（液体现像剤）を用いる湿式現像方式が知られている。このような湿式現像方式を採用した画像形成装置としては、液体现像剤を貯留する現像剤収容部と、該液体现像剤に浸ることによって表面に液体现像剤を担持して、該液体现像剤を汲み出す塗布ローラと、該塗布ローラに当接することによって、表面に液体现像剤を塗布される現像ローラ（現像剤担持体）と、該現像ローラに当接することによって表面に担持した静電潜像が液体现像剤によって現像される感光体とを備える構成が知られている。このような構成の画像形成装置では、塗布ローラの表面に一旦担持した液体现像剤を現像ローラに塗布することによって、現像ローラの表面に液体现像剤を均一に塗布している。そして、このように現像ローラに均一に塗布された液体现像剤で、潜像担持体の表面に担持され

40

50

ている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している。

【0003】

ところが、このような構成の画像形成装置では、液体現像剤に浸っている塗布ローラの端面に溜まった液体現像剤が、該塗布ローラの回転にともない、現像ローラおよび感光体へ駆け上がってしまうことがあった。このように、塗布ローラの端面から、現像ローラや感光体へ液体現像剤が駆け上がることによって、現像ローラと感光体とのニップ部に介在する液体現像液の量が、ニップ部全域で不均一となってしまう。その結果、形成される画像に濃度ムラが発生してしまい、現像精度が劣化する。

【0004】

このような問題を解決するために、次に説明する技術が従来より提案されている。例えば、特許文献1に記載の装置では、現像ローラの幅方向の長さを、塗布ローラの塗布領域の長さよりも長く、かつ、非塗布領域を含めた該塗布ローラの長さよりも短く構成することによって、塗布ローラの両端面に溜まった液体現像剤が現像ローラに駆け上がるのを防止している。すなわち、塗布ローラの全長が現像ローラよりも長くなるように構成することで、塗布ローラの両端が現像ローラと当接することがなくなり、その結果、塗布ローラの両端面に溜まった液体現像剤が現像ローラに駆け上がるのを防止することができる。また、現像ローラの全長が塗布ローラの塗布領域よりも長くなるように構成しているので、現像ローラの両端も塗布ローラの塗布領域に当接することがないので、現像ローラの両端面に液体現像剤が溜まるのを防止することができる。このようにして、塗布ローラから現像ローラに無駄な液体現像剤が駆け上がることによって、得られる画像に濃度ムラが発生してしまう等の画像品質の劣化が生じるのを防止している。

【0005】

【特許文献1】特開2000-235306号公報（段落[0019]、図4）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

ところで、画像を形成する潜像担持体の表面領域に対応して現像剤担持体（現像ローラ）の略中央部に塗布領域が設けられている。そして、該現像剤担持体の塗布領域に担持される現像剤を用いて現像処理が実行される。しかしながら、このように構成された装置では、次のような問題が発生することがあった。すなわち、現像剤担持体と潜像担持体との当接部において、液体現像剤が塗布されている現像剤担持体の中央部（塗布領域）と、液体現像剤が塗布されていない現像剤担持体の両端部とで、潜像担持体との間の摩擦係数が異なるので、現像剤担持体および潜像担持体が当接しながらスムーズに回転することの妨げとなっていた。その結果、液体現像剤が塗布されていない現像剤担持体の両端部と、潜像担持体との当接部において、現像剤担持体または潜像担持体の表面にキズが生じてしまうことがあった。

【0007】

この発明は上記課題に鑑みなされたものであり、現像精度が劣化するのを防止するとともに、現像剤担持体および潜像担持体が破損するのを防止することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

この発明は、上記目的を達成するため、第1方向に回転移動する潜像担持体と、前記潜像担持体と当接して液体現像剤により静電潜像を現像する現像剤担持体と、前記第1方向と直交もしくはほぼ直交する第2方向における幅の全域に塗布領域を有し、前記現像剤担持体と接触して、前記塗布領域に担持する液体現像剤を前記現像剤担持体に塗布する塗布ローラと、前記塗布ローラが前記塗布領域で担持する液体現像剤の量を規制する規制部材と、前記現像剤担持体により現像された前記潜像担持体上のトナー像を転写する転写部と、前記転写部を通過した前記潜像担持体上の液体現像剤を除去する第1クリーニング部材とを備え、前記第2方向における、前記塗布ローラの前記塗布領域の幅、前記現像剤担持体の幅、前記潜像担持体の画像領域の幅、前記第1クリーニング部材の幅、前記規制部材

が前記塗布領域に担持されている液体现像剤の量を規制する規制幅をそれぞれ、 $W1$ 、 $W2$ 、 $W3$ 、 $W4$ 、 $W5$ としたとき、以下の第1条件(条件A)、第2条件(条件B)、第3条件(条件C)、第4条件(D)を有することを特徴とする。

【0009】

ここで、第1条件とは、 $W1 > W2$ で、前記第2方向における前記現像剤担持体の両端部が、前記塗布領域の両端部の内側に配置される構成である。また、第2条件とは、 $W2 > W3$ で、前記第2方向における前記画像領域の両端部が、前記現像剤担持体の両端部の内側に配置される構成である。また、第3条件とは、 $W4 > W2$ で、前記第2方向における前記現像剤担持体の両端部が、前記第1クリーニング部材の両端部よりも内側に配置される構成である。

10

【0010】

このような構成とすれば、第1条件を満たすことにより、第2方向における現像剤担持体の両端部が、塗布ローラの両端部の内側に配置されるため、塗布ローラの端面に溜まった液体现像剤が、塗布ローラの回転にともなう遠心力によって現像剤担持体に駆け上がるのを防止することができる。したがって、該駆け上がった液体现像剤によって現像剤担持体の表面に不均一に液体现像剤が塗布されるのを防止することができる。したがって、現像剤担持体に不均一に塗布された液体现像剤で、潜像担持体の画像領域に形成された静電潜像を現像することによって、形成されるトナー像に濃度ムラが生じるのを防止することができる。

【0011】

20

また、第1および第2条件を同時に満たすことにより、次のような作用効果が得られる。まず、第1条件を満たすことから、第2方向における現像剤担持体の両端部が、塗布領域の両端部の内側に配置されているため、塗布ローラによって汲み出した液体现像剤を、現像剤担持体の表面全体に塗布することができる。また、第2条件を満たすことから、第2方向における画像領域の両端部が、現像剤担持体の両端部の内側に配置されているため、現像剤担持体上の現像剤による現像処理を実行している間、現像剤担持体の両端部は潜像担持体上の画像領域の外側で潜像担持体に当接する。したがって、第1および第2条件を同時に満たすことにより、潜像担持体上の現像すべき画像領域以外の部分も含めた、潜像担持体と現像剤担持体との間の当接部全体に液体现像剤を介在させることができる。そのため、該当接部全体の摩擦係数を同一とすることができ、潜像担持体と現像剤担持体とが当接しながら回転するのを安定させることができる。よって、現像剤担持体または潜像担持体の表面が破損するのを防止することができる。

30

【0012】

また、塗布ローラにより現像剤担持体の表面全体に液体现像剤を塗布していることから、現像剤担持体の両端部に液体现像剤の液溜まりが生じてしまう可能性があるが、現像剤担持体の両端部は画像領域の外側で潜像担持体に当接するので、該現像剤担持体の両端部は潜像担持体上の画像領域に形成されている静電潜像とは接触しない。よって、該静電潜像を現像する際に、現像剤担持体の両端部に溜まった液体现像剤で静電潜像が現像されることによって、潜像担持体上に形成されるトナー像に濃度ムラが生じるのを防止することができる。

40

【0013】

さらに、第3条件を満たすことにより、第2方向における現像剤担持体の両端部が、第1クリーニング部材の両端部よりも内側に配置されているため、潜像担持体上に残留した液体现像剤は、潜像担持体上の画像領域以外に付着した液体现像剤も含めて全て除去することができる。したがって、現像剤担持体によって潜像担持体上の画像領域に形成された静電潜像を現像する前に、潜像担持体上の不要な液体现像剤を全て綺麗に除去することができるので、潜像担持体上に不必要な液体现像剤が残留して蓄積していくのを防止することができる。よって、潜像担持体上に無駄な液体现像剤が蓄積してしまうことによって、例えば、ゴーストが生じてしまう等、現像精度が劣化するのを防止することができる。

【0014】

50

また、第4条件とは、 $W5 > W2$ で、前記第2方向における前記現像剤担持体の両端部が、前記規制幅の両端部の内側に配置される構成である。このような構成とすれば、第4条件を満たすことにより、第2方向における現像剤担持体の両端部が、規制幅の両端部の内側に配置されているため、現像剤担持体の表面全体へ、塗布ローラ上で液量を規制された液体現像剤を均一な膜として塗布することができる。このように、現像剤担持体の表面全体へ液体現像剤を均一に塗布することができるので、現像剤担持体に均一に塗布された液体現像剤によって潜像担持体上の画像領域に形成された静電潜像を現像することができる。したがって、静電潜像を現像する際の濃度ムラを抑制することができる。また、液体現像剤の液量を規制して、現像剤担持体に塗布しているので、現像剤担持体の端部等に無駄な液体現像剤が残留して溜まっていくのを防止することができる。

10

【0015】

また、前記現像剤担持体上の液体現像剤を除去する第2クリーニング部材を備え、前記第2クリーニング部材の幅を $W6$ としたとき、第5条件を満たす構成としてもよい。ここで、第5条件とは、 $W6 > W2$ で、前記第2方向における前記現像剤担持体の両端部が、前記第2クリーニング部材の両端部の内側に配置される構成である。このような構成とすれば、第5条件を満たすことにより、第2方向における現像剤担持体の両端部が、第2クリーニング部材の両端部の内側に配置されているため、潜像担持体上の静電潜像を現像した後、塗布ローラによって表面に液体現像剤を塗布される前に、現像剤担持体上に残留した不必要な液体現像剤を全て除去することができる。したがって、現像剤担持体の表面に液体現像剤を塗布される際に、表面に不必要な液体現像剤が残留していることから、液体現像剤が表面に不均一に塗布されるのを防止することができる。よって、現像剤担持体に不均一に塗布された液体現像剤で潜像担持体上の画像領域に形成された静電潜像を現像することによって、形成したトナー像に濃度ムラが生じるのを防止することができる。また、一度、潜像担持体上の画像領域に形成された静電潜像を現像するたびに、不必要な液体現像剤を現像剤担持体上から全て除去しているため、現像剤担持体の端部等に不必要な液体現像剤が蓄積されていくのを防止することができる。したがって、該蓄積された不必要な液体現像剤が、現像剤担持体と潜像担持体上の画像領域との当接部に回り込むのを予防できる。よって、該当接部に無駄な液体現像剤が回り込んだ状態で潜像担持体上の静電潜像を現像することによって、形成したトナー像に濃度ムラが生じてしまう等の、現像精度が劣化するのを防止することができる。

20

30

【0016】

また、前記塗布領域、前記現像剤担持体および前記画像領域が、それぞれの前記第2方向の幅である前記 $W1$ 、前記 $W2$ 、前記 $W3$ の中央部が一直線状または略直線構成としても構わない。

【0017】

また、前記塗布ローラは、前記塗布領域に溝が形成されたアニロクスローラであって、前記溝に前記液体現像剤を担持することによって前記液体現像剤を搬送する構成、または、前記塗布ローラはワイヤーバーである構成であることが望ましい。このような構成とすれば、アニロクスローラの溝や、ワイヤーバーのワイヤー間の凹部で液体現像剤を担持することによって、一定量に計量した液体現像剤を現像剤担持体に塗布することができる。したがって、現像剤担持体に精度よく均一に液体現像剤を塗布することができる。このように、液体現像剤が均一に塗布された現像剤担持体が潜像担持体に当接して、該潜像担持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。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0018】

図1は本発明にかかる画像形成装置の一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、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

50

体 1 1 Y、1 1 M、1 1 C、1 1 K 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 1 1 Y、1 1 M、1 1 C、1 1 K 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 1 0 0 に与えられると、この主制御部 1 0 0 からの制御信号に応じてエンジン制御部 1 1 0 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 O H P 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。

【 0 0 1 9 】

上記エンジン部 1 では、転写ユニット 4 0 の一構成要素である中間転写ベルト 4 1 (本発明の「転写媒体」に相当) の周回方向 4 7 に沿って並設された 4 つの感光体 1 1 Y、1 1 M、1 1 C、1 1 K のそれぞれに対応して、帯電部 1 2、露光部 2 0、現像部 3 0 (3 0 Y、3 0 M、3 0 C、3 0 K) および感光体クリーニング部 1 4 が設けられている。また、各現像部 3 0 Y、3 0 M、3 0 C、3 0 K は、各色トナーを分散した現像液 3 2 を貯留するタンク 3 3 (3 3 Y、3 3 M、3 3 C、3 3 K) (本発明の「現像剤収容部」に相当) をそれぞれ備えている。なお、これら帯電部 1 2、露光部 2 0、現像部 3 0 および感光体クリーニング部 1 4 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。

【 0 0 2 0 】

図 2 に示すように、感光体 1 1 Y は矢印 D 1 の方向 (図中、時計回り方向、本発明の「第 1 方向」に相当) に回転自在に設けられており、その直径は約 4 0 m m である。そして、この感光体 1 1 Y の周りには、その回転方向に沿って、帯電部 1 2、現像ローラ 3 1、除電部 (図示省略) および感光体クリーニング部 1 4 が配設されている。また、帯電部 1 2 と現像位置 1 6 との間の表面領域が露光部 2 0 からの光ビーム 2 1 の照射領域となっている。帯電部 1 2 は、帯電バイアス発生部 1 1 1 から帯電バイアスが印加されて、感光体 1 1 Y の外周面を所定の表面電位 V_d (例えば $V_d = DC + 600V$) 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。

【 0 0 2 1 】

この帯電部 1 2 によって均一に帯電された感光体 1 1 Y の外周面に向けて露光部 2 0 から例えばレーザで形成される光ビーム 2 1 が照射される。この露光部 2 0 は、露光制御部 1 1 2 から与えられる制御指令に応じて光ビーム 2 1 により感光体 1 1 Y を露光して、感光体 1 1 Y 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 1 0 2 を介して主制御部 1 0 0 の CPU 1 0 1 に画像信号を含む印字指令信号が与えられると、主制御部 1 0 0 の CPU 1 0 1 からの指令に応じて CPU 1 1 3 が露光制御部 1 1 2 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 1 1 2 からの制御指令に応じて露光部 2 0 から光ビーム 2 1 が感光体 1 1 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 1 1 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

【 0 0 2 2 】

こうして形成されたイエロー用静電潜像は現像部 3 0 Y の現像ローラ 3 1 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 1 1 Y 上に形成されたイエロートナー像は、感光体 1 1 Y の回転に伴って 1 次転写ローラ 5 3 Y と対向する 1 次転写位置 4 2 Y (本発明における「転写位置」に相当) に搬送される。この 1 次転写ローラ 5 3 Y は感光体 1 1 Y とで中間転写ベルト 4 1 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 4 1 は複数のローラ 4 3 a ~ 4 5 に掛け渡されており、図示を

10

20

30

40

50

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（転写工程）。なお、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。なお、この現像部 30Y の構成および動作、ならびに感光体クリーニング部 14 の構成および動作については後で詳述する。

【0023】

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

【0024】

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 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 25mm 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。

【0025】

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 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。

【0026】

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 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。

【0027】

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

10

20

30

40

50

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 71 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。

【0028】

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、CPU 101 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。

【0029】

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 CPU 113 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 CPU 113 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。CPU 113 は CPU 101 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。

【0030】

続いて、現像部 30Y の構成および動作、ならびに感光体クリーニング部 14 の構成および動作について図 2、図 4 ないし図 6 を参照しつつ詳述する。図 4 は現像部および感光体クリーニング部の配置関係を示す模式図であって図 2 に向かって左側から見た図、図 5 は図 2 を図 4 の A-A 線断面からみた断面図、図 6 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。

【0031】

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 (本発明の「規制部材」に相当)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 (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、塗布ローラ 34 は現像ローラ 31 に従動する方向 (同図中、時計回り) に現像ローラ 31 とほぼ等しい周速で回転する。

【0032】

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 3 2 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 $100 \sim 1000 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ としている。

【0033】

感光体 1 1 Y と現像ローラ 3 1 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 $5 \sim 40 \mu\text{m}$ に設定し、現像ニップ距離（現像液層が感光体 1 1 Y および現像ローラ 3 1 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 $100 \sim 200 \mu\text{m}$ 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。

10

【0034】

攪拌ローラ 3 7 は、タンク 3 3 Y に收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。この攪拌ローラ 3 7 は、その下部がタンク 3 3 Y に貯留された現像液 3 2 に浸されており、また、塗布ローラ 3 4 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 3 7 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 3 4 の回転中心軸よりも下方にある。また、攪拌ローラ 3 7 は、塗布ローラ 3 4 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 3 7 は、タンク 3 3 Y に收容された現像液 3 2 を汲み上げて塗布ローラ 3 4 へ搬送する機能を有するとともに、現像液 3 2 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。

20

【0035】

塗布ローラ 3 4 は、タンク 3 3 Y から攪拌ローラ 3 7 により搬送された液体现像剤 3 2 を現像ローラ 3 1 へ供給する。この塗布ローラ 3 4 は、鉄等金属性のローラの表面に図 6 に示すように溝 3 4 a 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 6 に示すように塗布ローラ 3 4 の表面全体を塗布領域として溝 3 4 a が形成されている。また、塗布ローラ 3 4 の、上記潜像担持体の回転方向 D1 にほぼ直行する X 方向（図 4 , 6 参照、本発明の「第 2 方向」に相当）の幅は $W1$ となっている。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、この溝 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 $W1$ （塗布領域の 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。

30

【0036】

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 5 中、反時計回り）と逆の方向（図 5 中、時計回り）に回転する。

40

【0037】

規制ブレード 3 5 は、塗布ローラ 3 4 の表面に当接して、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おり、この規制ブレード 3 5 が規制可能な X 方向の規制幅は $W5$ となっている。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、規制ブレード 3 5 のゴム硬度は、JIS - A で約 62 度であり、規制ブレード 3 5 の、塗布ローラ 3 4 表面への当接部の硬度（約 62 度）は、後述する現像ローラ 3 1 の弾性体の層の、塗布ローラ 3 4 表面

50

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、その先端が塗布ローラ 34 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。

【0038】

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 20 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 JIS - A 約 30 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 JIS - A 約 85 度で、厚み約 30 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 31 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 34 及び感光体 11Y のそれぞれに圧接している。また、この現像ローラ 31 の X 方向の幅は W2 となっている。

10

【0039】

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る。また、現像ローラ 31 は、感光体 11Y の回転方向 D1 と逆の方向（図 3 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。

【0040】

20

現像ローラクリーニング部 36 は、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（本発明の「第 2 クリーニング部材」に相当）を有し、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。この現像ローラクリーニングブレード 361 により現像液 32 を除去可能な X 方向の幅（本発明の「第 2 クリーニング部材の幅」に相当）は W6 となっており、この W6 の幅で現像ローラ 31 の表面から現像液 32 を除去することができる。

【0041】

このように構成された現像部 30Y において、撹拌ローラ 37 が、その中心軸回りに回転することによって、タンク 33Y 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。塗布ローラ 34 に搬送された現像液 32 は、塗布ローラ 34 の回転によって、規制ブレード 35 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 32 の余剰分が規制ブレード 35 によって掻き取られ、現像ローラ 31 に供給される現像液 32 の量が計量される。すなわち、塗布ローラ 34 には、前述したとおり、溝 34a が設けられているから、塗布ローラ 34 に当接する規制ブレード 35 は、溝 34a に担持された現像液 32 を残して、塗布ローラ 34 から現像液 32 を掻き取ることとなる。また、現像ローラ 31 に供給される現像液 32 の量が適正な量になるように溝 34a の寸法が決められているので、規制ブレード 35 が塗布ローラ 34 上の現像液 32 を掻き取った際には、溝 34a によって適正な量に計量された現像液 32 が溝 34a に残存することとなる。

30

40

【0042】

このようにして、タンク 33Y に貯留された現像液 32 が塗布ローラ 34 により汲み出され、規制ブレード 35 により塗布ローラ 34 上の現像液 32 の量が均一に規制され、この均一な現像液 32 が現像ローラ 31 の表面に塗布され、現像ローラ 31 の回転に伴って感光体 11Y に対向する現像位置 16 に搬送される。現像液 32 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 16 において現像ローラ 31 に担持されている現像液 32 が、現像ローラ 31 から供給されて感光体 11Y に付着し、現像バイアス発生部 114 から現像ローラ 31 に印加される現像バイアス Vb（例えば $Vb = DC + 400V$ ）によってイエロートナーが現像ローラ 31 から感光体 11Y 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 11Y に付着せずに現像

50

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 3 】

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。この感光体クリーニング部 1 4 は、感光体 1 1 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 1 4 1 (本発明の「第 1 クリーニング部材」に相当) を有し、中間転写ベルト 4 1 にトナー像が 1 次転写された後に、感光体 1 1 Y 上に残存する現像液 3 2 を感光体クリーニングブレード 1 4 1 により掻き落として除去することができる。この感光体クリーニングブレード 1 4 1 が現像液 3 2 を除去可能な X 方向の幅 (本発明の「第 1 クリーニング部材の幅」に相当) は W4 であり、この W4 の幅で現像液 3 2 を感光体 1 1 Y の表面から除去することができる。

10

【 0 0 4 4 】

続いて、X 方向 (第 2 方向) における、感光体 1 1 Y、現像ローラ 3 1、塗布ローラ 3 4、記録媒体 4、感光体クリーニングブレード 1 4 1、現像ローラクリーニングブレード 3 6 1 および規制ブレード 3 5 の配置関係について図 4 を参照しつつ詳述する。なお、本実施形態では、記録媒体 4 の X 方向の幅 W3 を本発明における画像領域、すなわち、感光体 1 1 Y 上で静電潜像の形成される領域の最大幅としている。

20

【 0 0 4 5 】

この実施形態では、図 4 に示すように、上記したそれぞれの X 方向の幅 W1 ~ W6 の略中央部が一直線 C L 上に位置するように、感光体 1 1 Y、現像ローラ 3 1、塗布ローラ 3 4、記録媒体 4、感光体クリーニングブレード 1 4 1、現像ローラクリーニングブレード 3 6 1 および規制ブレード 3 5 は配設されている。

【 0 0 4 6 】

さらに、この実施形態では、

第 1 条件：

W1 > W2 で、かつ、X 方向において、現像ローラ 3 1 の両端部が、塗布ローラ 3 4 (塗布領域) の両端部の内側に配置される

第 2 条件：

W2 > W3 で、かつ、X 方向において、記録媒体 4 (画像領域) の両端部が、現像ローラ 3 1 の両端部の内側に配置される

30

第 3 条件：

W4 > W2 で、かつ、X 方向において、現像ローラ 3 1 の両端部が、感光体クリーニングブレード 1 4 1 の両端部よりも内側に配置される

第 4 条件：

W5 > W2 で、かつ、X 方向において、現像ローラ 3 1 の両端部が、規制ブレード 3 5 (規制幅) の両端部の内側に配置される

第 5 条件：

W6 > W2 で、かつ、X 方向において、現像ローラ 3 1 の両端部が、現像ローラクリーニングブレード 3 6 1 の両端部の内側に配置される

40

の 5 つの条件を満足するように各幅 W1 ~ W6 は設定されている。

【 0 0 4 7 】

続いて現像部 3 0 Y および感光体クリーニング部 1 4 の動作について図 5 を参照しつつ詳述する。まず攪拌ローラ 3 7 の回転によって、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 の表面に形成された溝 3 4 a によって担持され、現像ローラ 3 1 搬送される。このとき、塗布ローラ 3 4 の端面 3 4 b に溜まっている現像液は、塗布ローラ 3 4 の回転による遠心力によって現像ローラ 3 1 に向かって移動する。ところが、上記第 1 条件を満たしているため、塗布ローラ 3 4 の両端部は現像ローラ 3 1 の両端部の外側に位置する。したがって、遠心力によって塗布ローラ 3 4 の端面を駆け上がる現像液 3 2 は現

50

像ローラ 3 1 に付着することはない。

【 0 0 4 8 】

また、塗布ローラ 3 4 から現像ローラ 3 1 に塗布される現像液 3 2 の量は、規制ブレード 3 5 によってその量を規制されているが、上記第 4 条件を満たしていることより、現像ローラ 3 1 の表面全体へ、液量を規制された現像液 3 2 を均一に塗布することができる。そして、上記第 2 条件を満たしていることにより、感光体 1 1 Y と現像ローラ 3 1 との当接部（現像位置 1 6 ）において、感光体 1 1 Y 上の画像領域以外の部分（例えば、現像ローラ 3 1 の端部と感光体 1 1 Y との当接部。図 5 参照。）にも現像液 3 2 を介在させることができる。

【 0 0 4 9 】

10

また、現像位置 1 6 における現像工程が終了後、現像ローラ 3 1 の表面に残留している現像液 3 2 は、上記第 5 条件を満たしていることにより、現像ローラ 3 1 の端部に残留している現像液 3 2 も含めて現像ローラクリーニングブレード 3 6 1 によって綺麗に除去することが出来る。また、現像工程時に感光体 1 1 Y に、現像ローラ 3 1 の端部から付着した現像液 3 2 は転写工程終了後、上記第 3 条件を満たしていることにより、感光体クリーニングブレード 1 4 1 によって綺麗に除去される。

【 0 0 5 0 】

上記第 1 ないし第 5 条件を満足する画像形成装置の具体的な構成としては、例えば、下記のものを採用することができる。

【 0 0 5 1 】

20

塗布ローラ 3 4 の幅（塗布領域の幅） $W1 = 313 \text{ mm}$

現像ローラ 3 1 の幅（現像剤担持体の幅） $W2 = 307 \text{ mm}$

記録紙 4 の幅（画像領域の幅） $W3 = 297 \text{ mm}$

感光体クリーニングブレード 1 4 1 の幅（第 1 クリーニング部材の幅） $W4 = 329 \text{ mm}$

規制ブレード 3 5 の幅（規制幅） $W5 = 316 \text{ mm}$

現像ローラクリーニングブレード 3 6 1 の幅（第 2 クリーニング部材の幅幅） $W6 = 316 \text{ mm}$

撹拌ローラ 3 7 の幅 337 mm

感光体の幅 392 mm

30

中間転写ベルト 4 1 の幅 約 320 mm

クリーニングブレード 5 1 , 5 2 の幅 316 mm

ローラ 4 8 の幅 300 mm

このように設計された画像形成装置を用いて画像を形成したところ、現像精度が劣化するのを防止することが出来たとともに、現像ローラ 3 1 および感光体が破損するのを防止することができた。

【 0 0 5 2 】

以上のように、この実施形態では、第 1 条件を満足することにより、X 方向において、現像ローラ 3 1 の両端部が、塗布ローラ 3 4 の両端部の内側に配置されるため、塗布ローラ 3 4 の端面 3 4 b に溜まった現像液 3 2 が、塗布ローラ 3 4 の回転にともなう遠心力によって現像ローラ 3 1 に駆け上がるのを防止することができる。したがって、該駆け上がった現像液 3 2 によって現像ローラ 3 1 の表面に不均一に現像液 3 2 が塗布されるのを防止することができる。したがって、現像ローラ 3 1 に不均一に塗布された現像液 3 2 で、感光体 1 1 Y , 1 1 M , 1 1 C , 1 1 K の画像領域に形成された静電潜像を現像することによって、形成されるトナー像に濃度ムラが生じるのを防止することができる。

40

【 0 0 5 3 】

また、第 1 および第 2 条件を同時に満足することにより、次のような作用効果が得られる。まず、第 1 条件を満足することから、X 方向において、現像ローラ 3 1 の両端部が、塗布ローラ 3 4（塗布領域）の両端部の内側に配置されているため、塗布ローラ 3 4 によって汲み出した現像液 3 2 を、現像ローラ 3 1 の表面全体に塗布することができる。また

50

、第2条件を満足することから、X方向において、画像領域の両端部が、現像ローラ31の両端部の内側に配置されているため、現像ローラ31上の現像剤32による現像処理を実行している間、現像ローラ31の両端部は感光体上の画像領域の外側で該感光体に当接する。したがって、第1および第2条件を同時に満足させることにより、感光体上の現像すべき画像領域以外の部分も含めた、感光体と現像ローラ31の間の当接部全体に現像液32を介在させることができる。そのため、該当接部全体の摩擦係数を同一とすることができ、感光体と現像ローラとが当接しながら回転するのを安定させることができる。よって、感光体または現像ローラ31の表面が破損するのを防止することができる。

【0054】

また、塗布ローラ34により現像ローラ31の表面全体に現像液32を塗布していることから、現像ローラ31の両端面に現像液32の液溜まりが生じてしまう可能性があるが、現像ローラ31の両端部は画像領域の外側で感光体に当接するので、該現像ローラ31の両端部は感光体上の画像領域に形成されている静電潜像とは接触しない。よって、該静電潜像を現像する際に、現像ローラ31の両端面に溜まった現像液32で静電潜像が現像されることによって、感光体上に形成されるトナー像に濃度ムラが生じるのを防止することができる。

【0055】

さらに、第3条件を満足することにより、X方向において、現像ローラ31の両端部が、感光体クリーニングブレード141の両端部よりも内側に配置されているため、感光体上に残留した現像剤32は、感光体上の画像領域以外に付着した現像液32も含めて全て除去することができる。したがって、現像ローラ31によって感光体上の画像領域に形成された静電潜像を現像する前に、感光体上の不要な現像液32を全て綺麗に除去することができるので、感光体上に不必要な現像液32が残留して蓄積していくのを防止することができる。よって、感光体上に無駄な現像液32が蓄積してしまうことによって、例えば、ゴーストが生じてしまう等、現像精度が劣化するのを防止することができる。

【0056】

また、第4条件を満たすことにより、X方向において、現像ローラ31の両端部が、規制幅の両端部の内側に配置されているため、現像ローラ31の表面全体へ、塗布ローラ34上で液量を規制された現像液32を均一な膜として塗布することができる。このように、現像ローラ31の表面全体へ現像液32を均一に塗布することができるので、現像ローラ31に均一に塗布された現像液32によって感光体上の画像領域に形成された静電潜像を現像することができる。したがって、静電潜像を現像する際の濃度ムラを抑制することができる。また、現像液32の液量を規制して、現像ローラ31に塗布しているので、現像ローラ31の端面等にも無駄な液体現像剤が残留して溜まっていくのを防止することができる。

【0057】

また、第5条件を満たすことにより、X方向において、現像ローラ31の両端部が、現像ローラクリーニングブレード361の両端部の内側に配置されているため、感光体上の静電潜像を現像した後、塗布ローラ34によって表面に現像液32を塗布される前に、現像ローラ31上に残留した不必要な現像液32を全て除去することができる。したがって現像ローラ31の表面に現像液32を塗布される際に、表面に不必要な現像液32が残留していることから、現像液32が表面に不均一に塗布されるのを防止することができる。よって、現像ローラ31に不均一に塗布された現像液32で感光体上の画像領域に形成された静電潜像を現像することによって、形成したトナー像に濃度ムラが生じるのを防止することができる。また、一度、感光体上の画像領域に形成された静電潜像を現像するたびに、不必要な現像液32を現像ローラ31上から全て除去しているため、現像ローラ31の端部等に不必要な現像液32が蓄積されていくのを防止することができる。したがって、該蓄積された不必要な現像液32が、現像ローラ31と感光体上の画像領域との当接部に回り込むのを予防できる。よって、該当接部に無駄な現像液32が回り込んだ状態で感光体上の静電潜像を現像することによって、形成したトナー像に濃度ムラが生じてしまう

10

20

30

40

50

等の、現像精度が劣化するのを防止することができる。

【0058】

また、この実施形態では、塗布ローラ34（アニロクスローラ）の溝に現像液32を担持することによって、一定量に計量した現像液32を現像ローラ31に塗布することができる。したがって、現像ローラ31に精度よく均一に現像液32を塗布することができる。このように、現像液32が均一に塗布された現像ローラ31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。

【0059】

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、上記実施形態では、塗布ローラ34としてアニロクスローラを用いているが、この代わりに図7に模式図として示すようなワイヤーバー39を用いても構わない。このワイヤーバー39は、芯金に、例えば、線径100 μ mのワイヤー391を100 μ mのピッチ間隔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391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39aは、アニロクスローラ（塗布ローラ34）における溝34aと同様の作用効果を有する。

【0060】

また、上記した、塗布ローラ34やワイヤーバー39は、そのX方向の幅の全域を塗布領域として、該塗布領域に凹部を有しているが、上記した第1条件～第5条件を満たすものであれば、端部には凹部を有さず、該凹部を有さない端部では液体现像剤（現像液32）を担持出来ない構成としてももちろん構わない。

【0061】

また、アニロクスローラや、ワイヤーバーを用いずに、表面が平らのローラを用いても構わない。この場合、規制ブレード35と該ローラとの間に必要なギャップを設けて、該ギャップ間距離を膜厚として、現像液32が該膜厚でローラの表面に担持されるようにすればよい。このように構成しても、上記した実施形態と同様の作用効果を有する。

【0062】

また、上記実施形態では、各幅W1～W6の略中央が一直線CL上に位置するような構成としたが、各幅の一方端部が一直線上に位置するような構成としても構わない。

【0063】

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。

【0064】

また、上記実施形態では、現像剤担持体として現像ローラ、潜像担持体としてドラム状上の感光体を用いたが、これらをベルト状の部材で構成しても、上記した趣旨を逸脱しない限りにおいて、同様の作用効果を有する。

【0065】

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。

【0066】

また、上記実施形態では、X方向（第2方向）における、塗布領域の幅W1と規制ブレードの規制幅W5との関係は

10

20

30

40

50

W5 > W1

となっているが、第4条件を満たしていれば、

W1 > W5

となっても構わない。このように構成しても、上記と同様の作用効果を有する。

【0067】

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。

【0068】

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、塗布ローラで担持したあと、該担持し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。

【図面の簡単な説明】

【0069】

【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】現像部および感光体クリーニング部の配置関係を示す模式図。

【図5】図2を図4のA-A線断面からみた断面図。

【図6】アニロクスローラを示す斜視概念図。

【図7】ワイヤーバーの模式図。

【符号の説明】

【0070】

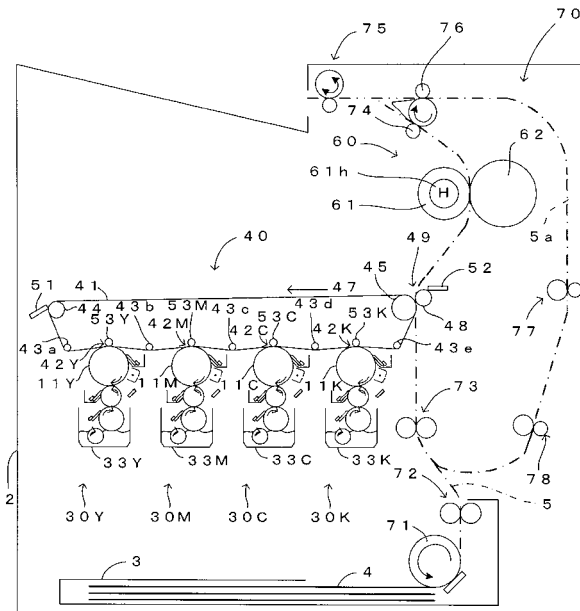
11...感光体(潜像担持体)、141...感光体クリーニングブレード(第1クリーニング部材)、31...現像ローラ(現像剤担持体)、32...現像液(液体现像剤)、33Y, 33M, 33C, 33K...タンク(現像剤収容部)、34...塗布ローラ(アニロクスローラ)、35...規制ブレード(規制部材)、361...現像ローラクリーニングブレード(第2クリーニング部材)、39...ワイヤーバー、41...中間転写ベルト(転写媒体)、D1...第1方向、X...第2方向、W1...塗布領域の幅、W2...現像剤担持体の幅、W3...画像領域の最大幅、W4...第1クリーニング部材の幅、W5...規制幅、W6...第2クリーニング部材の幅、CL...直線

10

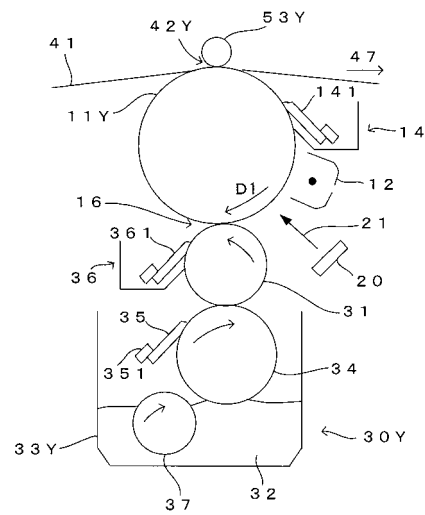
20

30

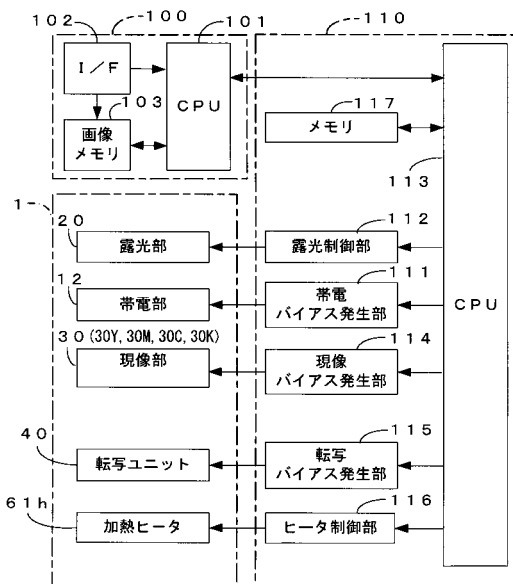
【図 1】



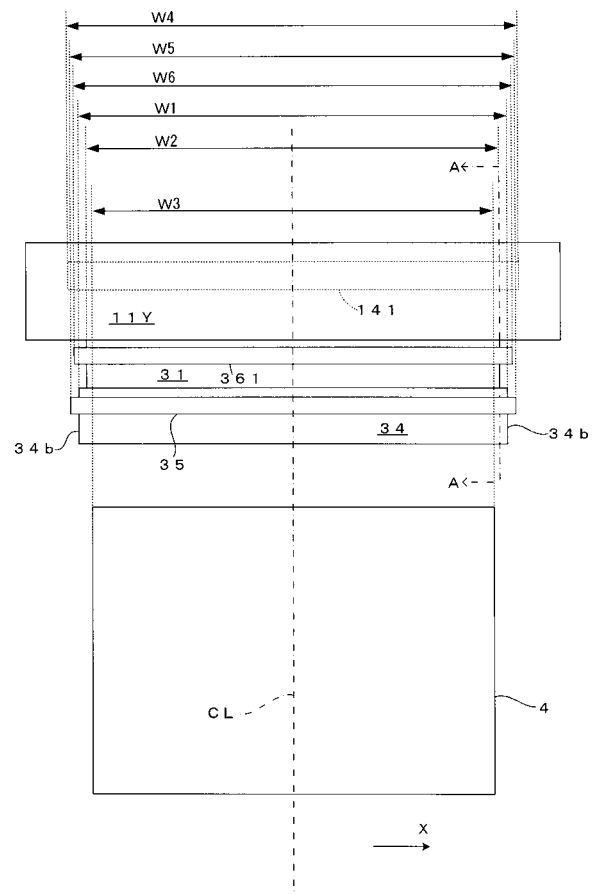
【図 2】



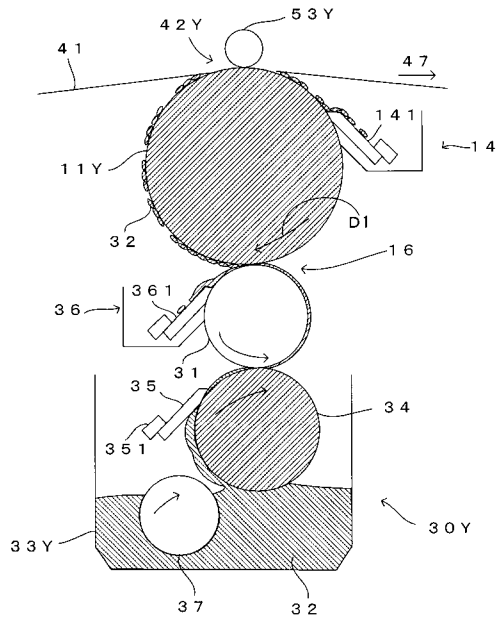
【図 3】



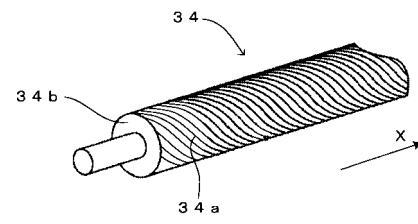
【図 4】



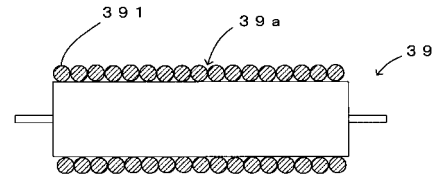
【図 5】



【図 6】



【図 7】



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 松本 泰典

(56)参考文献 特開2002-287513(JP,A)
特開2003-241597(JP,A)
特開平06-110288(JP,A)
特開平09-015931(JP,A)
特開2002-214920(JP,A)
特開平11-153906(JP,A)
米国特許出願公開第2004/0005407(US,A1)
特開2000-235306(JP,A)
特開平07-146601(JP,A)
特開平07-325527(JP,A)
特開2002-148948(JP,A)
特開昭62-192771(JP,A)
特開2003-241525(JP,A)
特開平11-174851(JP,A)
特開2004-037963(JP,A)
特開2003-156938(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G03G 15/00
G03G 15/10
G03G 15/11
G03G 21/10