

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4816881号
(P4816881)

(45) 発行日 平成23年11月16日(2011.11.16)

(24) 登録日 平成23年9月9日(2011.9.9)

(51) Int.Cl.

G03G 15/11 (2006.01)

F 1

G03G 15/10 113

請求項の数 6 (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2005-197344 (P2005-197344)
 (22) 出願日 平成17年7月6日 (2005.7.6)
 (65) 公開番号 特開2007-17583 (P2007-17583A)
 (43) 公開日 平成19年1月25日 (2007.1.25)
 審査請求日 平成20年6月26日 (2008.6.26)

(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 100139103
 弁理士 小山 卓志
 (74) 代理人 100139114
 弁理士 田中 貞嗣
 (74) 代理人 100095980
 弁理士 菅井 英雄
 (74) 代理人 100094787
 弁理士 青木 健二
 (74) 代理人 100097777
 弁理士 垣澤 弘
 (74) 代理人 100091971
 弁理士 米澤 明

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像形成装置及び画像形成方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

感光体と、
 露光部と、

前記感光体と接触して、固形分とキャリア液とを含む液体トナーで潜像を現像する現像ローラ、および前記現像ローラに供給する液体トナーを貯留するトナー容器を有する現像部と、

前記現像ローラにより前記感光体に現像された像のキャリア液を回収する感光体キャリア液回収部材と、

前記感光体キャリア液回収部材でキャリア液が回収された前記像が転写される中間転写体と、

前記像を前記中間転写体に転写した前記感光体をクリーニングする感光体クリーニング部材と、

印刷動作終了後に、前記中間転写体を前記感光体から離間させ、前記露光部により紙上画像濃度が1.0以上となる潜像を形成し、前記現像ローラで現像した後に現像された像に当接して前記感光体キャリア液回収部材でキャリア液を回収し、キャリア液が回収された前記像を感光体クリーニング部材でクリーニングし、クリーニング後駆動を停止させるシーケンスを実行させる制御部と、
 を有することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】

10

20

前記紙上画像濃度1.0以上の潜像は、前記感光体の画像領域全幅で形成される請求項1に記載の画像形成装置。

【請求項3】

前記感光体キャリア液回収部材で回収されたキャリア液と、トナータンクに貯留された液体トナーと、キャリア液タンクに貯留されたキャリア液とが供給されて液体トナーの固形分濃度を調整する濃度調整部を有し、

前記濃度調整部で固形分濃度が調整された液体トナーを前記トナー容器に供給する請求項1又は2に記載の画像形成装置。

【請求項4】

前記現像ローラの液体トナーを回収する現像ローラクリーニング液回収部と、

10

前記現像ローラクリーニング液回収部で回収された液体トナーを第1の固形分濃度の液と前記第1の固形分濃度の液よりも固形分濃度の高い第2の固形分濃度の液とに分離する分離部と、

前記分離部で分離された前記第1の固形分濃度の液及び前記感光体キャリア液回収部材で回収された液を貯留する貯留槽と、を有し、

前記濃度調整部は、前記貯留槽の液および前記第2の固形分濃度の液が搬送される請求項3に記載の画像形成装置。

【請求項5】

露光部で感光体に形成された潜像を液体トナーで現像し、現像された感光体のキャリア液を感光体キャリア液回収部材で回収し、キャリア液を回収された像を中間転写体に転写する装置で印刷動作を行う印刷工程と、

20

前記印刷工程を終了させた後、前記中間転写体を前記感光体から離間させ、前記露光部により紙上画像濃度1.0以上の潜像を前記感光体に形成する工程と、

前記紙上画像濃度が1.0以上となる潜像を液体トナーで現像する工程と、

前記潜像が現像された像を担持する前記感光体のキャリア液を前記感光体キャリア液回収部材で回収する工程と、

前記感光体キャリア液回収部材で回収された前記感光体をクリーニングする工程と、

前記装置を停止させる工程と、

を有することを特徴とする画像形成方法。

【請求項6】

30

前記印刷工程で、現像ローラに印加される現像ローラバイアスよりも、印刷終了後、現像ローラに印加される現像ローラバイアスを大きくする請求項5に記載の画像形成方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、感光体に形成された静電潜像を、キャリア液中にトナー粒子を分散させた液体トナーにより現像する画像形成装置及び画像形成方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、現像ローラ上に液体トナーの薄膜を形成し、該薄膜中のキャリア液とトナー粒子とが、現像ローラとニップ部を形成する感光体上の潜像の画像部に静電的に転移して現像を行う画像形成装置においては、高濃度・高粘性の液体トナーを用いる場合、感光体と現像ローラとのニップ部を通過する感光体上の非画像部にトナー粒子が付着し、かぶりトナーとなって残留してしまい、画像にかぶりを生じる問題があった。

40

【0003】

この問題を解決するために、感光体上に除去ローラを設け、該除去ローラにバイアスを印可することで、感光体上のかぶりトナーや余剰キャリア液を回収する画像形成装置が提案されている。（特許文献1）

図11及び図12により従来の画像形成装置の概略を説明する。

【0004】

50

図11において、101は感光体、102は帯電部、103は露光部、104は現像装置、105は転写装置、106は除去ローラを示す。感光体101は図示しない駆動手段によって一定速度で回転駆動される。そして、帯電部102により帯電された後、露光部103により静電潜像が感光体101の外周表面上に担持される。その後、静電潜像は現像装置104で現像され、転写装置105により転写紙に転写される。除去ローラ106は、現像装置104の一部として感光体101にトナー層を挟んで押圧して設けられ、感光体101にかぶりトナーとして残った非画像部のトナーの一部を電界により除去するためのものである。

【0005】

図12は感光体101、除去ローラ106、画像部トナー層表面及び非画像部表面の電位設定例を示すものである。現像後のトナー層からトナーを除去ローラ106に移動させないように、除去ローラ106には感光体101上の画像部トナー層表面電位に近い又はそれ以上のバイアス電圧が印可されている。そのため、画像部では感光体101上のトナー粒子が回収されずキャリア液のみが回収される。そして、非画像部では感光体101上の非画像部表面電位とバイアス電圧による電位との差によって生じる電界により、浮遊しているかぶりトナーを除去ローラ106に移動させる。これにより、キャリア液とともにかぶりトナーが回収される。

【特許文献1】特開2002-287517号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

高濃度・高粘性の液体トナーを用いる画像形成装置で、現像ローラと感光体とが接触している接触現像システムでは、感光体上の非画像部にかぶりトナーが付着してしまう場合がある。前記従来技術のように除去ローラを設けてかぶりトナーや余剰キャリア液を回収する方式においては、非画像部の多い画像を印刷した場合に該除去ローラでのかぶりトナー回収量が多くなる。回収液がトナー粒子を含むことにより、キャリア液だけが回収される場合と比較して高粘度で流動性の悪いものになる。

【0007】

一方で、液体トナーを用いた画像形成装置においては、各回収部で回収された回収液をリサイクルし再び印刷に用いる場合がある。前記従来技術の除去ローラの回収液をリサイクルするためには、回収液を回収タンクや供給先へ搬送する必要がある。この際、装置の小型化・簡易化を考慮すると、ポンプなどによる強制搬送ではなく、回収液を重力のみで搬送することが好ましい。重力搬送の場合、キャリア液のみであれば流動性が良好であり、問題なく搬送することが可能であるが、トナー粒子を含む場合、トナー粒子が配管等にトラップされやすく、これが蓄積することで長時間の運転では目詰まりを起こしてしまうといった課題がある。以下に理由を示すように、前記課題は高濃度液体トナーに限らず、低濃度液体トナーであっても生じるものである。

【0008】

図13は立体斥力による分散を示す図、図14aは固形分濃度約25%のトナー固形分の状態を示す図、図14bは固形分濃度約4%のトナー固形分の状態を示す図である。高粘度、高濃度液体トナーの分散は粒子に付着した分散剤がキャリア液中に伸び、立体的な斥力を発生させ、粒子同士の接触を防ぐことで成り立っている。このため、通常使用時の高濃度状態であれば、図14aのように粒子同士は均一な距離を保ち、マクロ的に見ると一様な濃度の液が形成される。

【0009】

ところが、スクリーンローラで回収されるかぶりトナーのように濃度が低下した状態では、粒子同士は分散剤による立体斥力が有効になる距離まで近づいてしまうので、図14bのように偏析した状態となる。さらに、キャリア液とトナー固形分の比重がそれぞれ約0.84と0.90と異なることから、偏析した粒子は沈殿しやすく、配管中にトラップされやすい。

10

20

30

40

50

【0010】

本発明は上記課題を解決し、感光体上のキャリア液回収部材でほぼキャリア液のみの流動性が良好な液を回収し、これによりトラップされたトナー粒子を押し流し、トナー粒子が蓄積しないようにすることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0011】

本発明の画像形成装置は、感光体と、露光部と、前記感光体と接触して、固体分とキャリア液とを含む液体トナーで潜像を現像する現像ローラ、および前記現像ローラに供給する液体トナーを貯留するトナー容器を有する現像部と、前記現像ローラにより前記感光体に現像された像のキャリア液を回収する感光体キャリア液回収部材と、前記感光体キャリア液回収部材でキャリア液が回収された前記像が転写される中間転写体と、前記像を前記中間転写体に転写した前記感光体をクリーニングする感光体クリーニング部材と、印刷動作終了後に、前記中間転写体を前記感光体から離間させ、前記露光部により紙上画像濃度が1.0以上となる潜像を形成し、前記現像ローラで現像した後に現像された像に当接して前記感光体キャリア液回収部材でキャリア液を回収し、キャリア液が回収された前記像を感光体クリーニング部材でクリーニングし、クリーニング後駆動を停止させるシーケンスを実行させる制御部と、を有することを特徴とする。

10

【0013】

また、前記紙上画像濃度1.0以上の潜像は、前記感光体の画像領域全幅で形成される
。

20

【0014】

また、前記感光体キャリア液回収部材で回収されたキャリア液と、トナータンクに貯留された液体トナーと、キャリア液タンクに貯留されたキャリア液とが供給されて液体トナーの固体分濃度を調整する濃度調整部を有し、前記濃度調整部で固体分濃度が調整された液体トナーを前記トナー容器に供給する。

【0015】

また、前記現像ローラの液体トナーを回収する現像ローラクリーニング液回収部と、前記現像ローラクリーニング液回収部で回収された液体トナーを第1の固体分濃度の液と前記第1の固体分濃度の液よりも固体分濃度の高い第2の固体分濃度の液とに分離する分離部と、前記分離部で分離された前記第1の固体分濃度の液及び前記感光体キャリア液回収部材で回収された液を貯留する貯留槽と、を有し、前記濃度調整部は、前記貯留槽の液および前記第2の固体分濃度の液が搬送される。

30

【0016】

さらに、本発明の画像形成方法は、露光部で感光体に形成された潜像を液体トナーで現像し、現像された感光体のキャリア液を感光体キャリア液回収部材で回収し、キャリア液を回収された像を中間転写体に転写する装置で印刷動作を行う印刷工程と、前記印刷工程を終了させた後、前記中間転写体を前記感光体から離間させ、前記露光部により紙上画像濃度1.0以上の潜像を前記感光体に形成する工程と、前記紙上画像濃度が1.0以上となる潜像を液体トナーで現像する工程と、前記潜像が現像された像を担持する前記感光体のキャリア液を前記感光体キャリア液回収部材で回収する工程と、前記感光体キャリア液回収部材で回収された前記感光体をクリーニングする工程と、前記装置を停止させる工程と、を有することを特徴とする。

40

【0018】

また、前記印刷工程で、現像ローラに印加される現像ローラバイアスよりも、印刷終了後、現像ローラに印加される現像ローラバイアスを大きくする。

【発明の効果】

【0019】

本発明の画像形成装置は、感光体と、露光部と、前記感光体と接触して、固体分とキャリア液とを含む液体トナーで潜像を現像する現像ローラ、および前記現像ローラに供給する液体トナーを貯留するトナー容器を有する現像部と、前記現像ローラにより前記感光体

50

に現像された像のキャリア液を回収する感光体キャリア液回収部材と、前記感光体キャリア液回収部材でキャリア液が回収された前記像が転写される中間転写体と、前記像を前記中間転写体に転写した前記感光体をクリーニングする感光体クリーニング部材と、印刷動作終了後に、前記中間転写体を前記感光体から離間させ、前記露光部により紙上画像濃度が1.0以上となる潜像を形成し、前記現像ローラで現像した後に現像された像に当接して前記感光体キャリア液回収部材でキャリア液を回収し、キャリア液が回収された前記像を感光体クリーニング部材でクリーニングし、クリーニング後駆動を停止させるシーケンスを実行させる制御部と、を有するので、感光体上のキャリア液回収部材でほぼキャリア液のみの流動性が良好な液が回収され、これによりトラップされたトナー粒子が押し流され、トナー粒子が蓄積することがなくなる。また、印刷動作中に回収されたトナー粒子を押し流すことができる。さらに、印刷が行われない停止時にシーケンスを設けることで印刷動作の弊害とならない。また、感光体へ現像されたトナー粒子は中間転写体へと転写されず感光体ブレードで回収されるので用紙を無駄に使用することがない。

10

【0021】

また、印刷工程で、現像ローラに印加される現像ローラバイアスよりも、印刷終了後、現像ローラに印加される現像ローラバイアスを大きくするので、長時間の運転により現像ローラ表面に部分的に付着していたトナー粒子が感光体へと現像され、現像ローラ表面がきれいにリセットできる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0023】

20

以下、本発明の実施の形態を、図面を参照しつつ説明する。図1は、本発明に係る画像形成装置の全体構成図である。1は画像形成装置、2は現像装置、2Yはイエロー現像ユニット、2Mはマゼンタ現像ユニット、2Cはシアン現像ユニット、2Kはブラック現像ユニット、60は中間転写ユニット、61は中間転写ベルト、62は中間転写ベルトローラ、63は1次転写ローラ、70は2次転写ユニット、71は2次転写ローラを示す。

【0024】

現像装置2は4つの現像ユニットとしてイエロー現像ユニット2Y、マゼンタ現像ユニット2M、シアン現像ユニット2C、ブラック現像ユニット2Kを有する。各現像ユニット2Y、2M、2C、2Kでは、それぞれイエローY、マゼンタM、シアンC、ブラックKの現像剤としての液体トナーによって各色の潜像形成、現像が行われる。なお、現像装置2の詳細な構造は後述する。

30

【0025】

中間転写ユニット60は、無端ベルト状の中間転写ベルト61と、中間転写ベルト61を張架した二つの中間転写ベルトローラ62と、中間転写ベルト61の内側で現像装置2と対向する位置に配置した1次転写ローラ63とを有する。中間転写ユニット60は、現像装置2で現像された各色のトナー像を中間転写ベルト61の表面に転写するものである。中間転写ベルト61は二つの中間転写ベルトローラ62のうち一方のローラにより駆動され、回転する。

【0026】

中間転写ユニット60の中間転写ベルト61の直線部に沿って、それぞれ各色の現像ユニット2Y、2M、2C、2Kが中間転写ベルト61の回転方向上流側から色K、C、M、Yの順に配設されている。もちろん、これらの現像ユニット2Y、2M、2C、2Kは図示以外のどのような順序で配設することもできる。このように構成された画像形成装置1では、まずブラックKの現像ユニット2Kにおいて静電潜像が現像されて中間転写ベルト61の表面にブラックKのトナー像が転写される。次いで、シアンCの現像ユニット2Cにおいて静電潜像が現像されて中間転写ベルト61の表面のブラックKのトナー像の上にシアンCのトナー像が重ねて転写される。同様にして、マゼンタMの現像ユニット2Mにおいて静電潜像が現像されて中間転写ベルト61の表面にマゼンタMのトナー像が重ねて転写され、更に、イエローYの現像ユニット2Yにおいて静電潜像が現像されて中間転写ベルト61の表面にイエローYのトナー像が重ねて転写される。その後、中間転写ベ

40

50

ルト 6 1 に転写された各色トナー像が合わせられ、カラーのトナー像として、2 次転写ユニット 7 0 の 2 次転写ローラ 7 1 によって用紙に転写され印刷される。

【 0 0 2 7 】

次に図 2 を用いて現像装置 2 について説明する。画像形成装置 1 において、現像装置 2 はイエロー現像ユニット 2 Y、マゼンタ現像ユニット 2 M、シアン現像ユニット 2 C、ブラック現像ユニット 2 K を有する。各現像ユニットの構造は同一なので、ここではブラック現像ユニット 2 K で代表して説明する。

【 0 0 2 8 】

図 2 は、ブラック現像ユニット 2 K を示す図である。2 K はブラック現像ユニット、3 はトナー供給部、4 はトナー供給ローラ、5 はトナー規制ブレード、6 は現像トナー容器、7 は現像部、8 は現像ローラ、9 は現像ローラブレード、10 は現像ローラクリーニング液回収部、11 は均し部、12 は均し手段を構成する均しローラ、13 は均し手段クリーニング部材を構成する均しローラブレード、14 は均し手段クリーニング液回収部、15 は感光部、16 は感光体、17 は感光体クリーニング部材を構成する感光体ブレード、18 は感光体クリーニング液回収部、19 は帯電部、20 は露光部、21 は感光体キャリア液回収部を構成するスクイーズ部、22 は感光体キャリア液回収手段を構成するスクイーズローラ、23 は感光体キャリア液回収手段クリーニング部材を構成するスクイーズローラブレード、24 は感光体キャリア液回収手段クリーニング液回収部を構成するスクイーズローラクリーニング液回収部を示す。

【 0 0 2 9 】

トナー供給部 3 は、トナー供給ローラ 4、トナー規制ブレード 5 及び現像トナー容器 6 を有する。トナー供給ローラ 4 は、円筒状の部材であり、図 2 の正面からみて時計方向に回転し、表面に微細且つ一様に螺旋状の溝を形成したアニロックローラである。溝の寸法は、溝ピッチが約 130 μm、溝深さが約 30 μm である。図 3 はトナー供給ローラ 4 の斜視図、図 4 はトナー供給ローラ 4 の溝ピッチと溝深さを表す図を示す。

【 0 0 3 0 】

トナー規制ブレード 5 は、トナー供給ローラ 4 の表面に当接するウレタンゴム等からなるゴム部と、該ゴム部を支持する金属等の板で構成され、トナー供給ローラ 4 に残存する液体トナーを掻き落として除去するためのものである。図 5 はトナー規制ブレード 5 がトナー量を規制している図を示す。

【 0 0 3 1 】

図 2 は、ブラック現像ユニット 2 K を示す図である。2 K はブラック現像ユニット、3 はトナー供給部、4 はトナー供給ローラ、5 はトナー規制ブレード、6 はトナー容器としての現像トナー容器、7 は現像部、8 は現像ローラ、9 は現像ローラブレード、10 は現像ローラクリーニング液回収部、11 は均し部、12 は均し手段を構成する均しローラ、13 は均し手段クリーニング部材を構成する均しローラブレード、14 は均し手段クリーニング液回収部、15 は感光部、16 は感光体、17 は感光体クリーニング部材を構成する感光体ブレード、18 は感光体クリーニング液回収部、19 は帯電部、20 は露光部、21 は感光体キャリア液回収部を構成するスクイーズ部、22 は感光体キャリア液回収手段を構成するスクイーズローラ、23 は感光体キャリア液回収手段クリーニング部材を構成するスクイーズローラブレード、24 は感光体キャリア液回収手段クリーニング液回収部を構成するスクイーズローラクリーニング液回収部を示す。

【 0 0 3 2 】

現像部 7 は、現像ローラ 8、現像ローラブレード 9 及び現像ローラクリーニング液回収部 10 を有する。現像ローラ 8 は、幅約 320 mm の円筒状の部材であり、中心軸を中心にして図 2 の正面からみて反時計方向に回転する。該現像ローラは鉄等金属製の内芯の外周部に、導電性ウレタンゴム等の弾性体と樹脂層やゴム層を備えたものである。現像ローラブレード 9 は現像ローラ 8 の表面に当接するゴム等で構成され、現像ローラ 8 に残存する液体トナーを掻き落として除去するためのものである。現像ローラクリーニング液回収部 10 は現像ローラブレード 9 が掻き落とした液体トナーを貯留するタンク等の容器である。

10

20

30

40

50

【0033】

均し部11は、均しローラ12、均しローラブレード13及び均しローラクリーニング液回収部14を有する。均しローラ12は、円筒状の部材であり、中心軸を中心に回転し、金属ローラの表層に導電性の樹脂層やゴム層を備えた構造が好適である。回転方向は、本実施例においては現像ローラ8と反対方向としてあるが、現像ローラ8の外周速に対し速度差を設け、従動方向に回転する構成としてもよい。均しローラブレード13は均しローラ12の表面に当接するゴム等で構成され、均しローラ12に残存する液体トナーを掻き落として除去するためのものである。均しローラクリーニング液回収部14は均しローラブレード13が掻き落とした液体トナーを貯留するタンク等の容器である。

【0034】

なお、本実施形態では均し手段として均しローラ12を使用したが、コロナ帯電器を使用しても良い。その際は均しローラブレード13及び均しローラクリーニング液回収部14は設ける必要がない。また、均し部11全体を設けなくてもよい。

【0035】

感光部15は、感光体16、感光体ブレード17、感光体クリーニング液回収部18を有する。感光体16は、現像ローラ8の幅約320mmより広く、外周面に感光層が形成された円筒状の部材であり、中心軸を中心に回転する。本実施形態では矢印で示すように時計回りに回転する。該感光体16は、有機感光体又はアモルファスシリコン感光体で構成される。感光体ブレード17は、感光体16の表面に当接され、ゴム製で、感光体16に残存する液体トナーを掻き落として除去するためのものである。感光体クリーニング液回収部18は、感光体ブレード17が掻き落とした液体トナーを貯留するタンク等の容器である。

【0036】

帯電部19及び露光部20は、感光体16と現像ローラ8とのニップ部上流に設けられている。帯電部19は、図示しない電源装置から液体トナー帯電極性と同極性のバイアスを印可され、感光体16に当接して帯電させる部分であり、露光部20は、レーザを照射することによって、帯電された感光体16上に潜像を形成する部分である。

【0037】

スクイーズ部21は、スクイーズローラ22、スクイーズローラブレード23及びスクイーズローラクリーニング液回収部24を有する。スクイーズローラ22は、感光体16と現像ローラ8とのニップ部下流に設置され、現像ローラ8の幅約320mmよりも幅広な円筒状の部材であり、中心軸を中心に感光体16と逆方向に回転し、金属製芯金の表面に導電性ウレタンゴム等の弾性部材とフッ素樹脂製表層を配した弾性ローラが好適である。スクイーズローラブレード23は、スクイーズローラ22の表面に当接され、ゴム製で、スクイーズローラ22に残存する液体トナーを掻き落として除去するためのものである。スクイーズローラクリーニング液回収部24は、スクイーズローラブレード23が掻き落とした液体トナーを貯留するタンク等の容器である。

【0038】

なお、本実施例では感光体キャリア液回収部材としてスクイーズローラを使用したが、これに限られるものではない。

【0039】

次に、現像装置2の通常印刷動作を説明する。トナー供給部3において、トナー供給ローラ4は中心軸回りに回転することによって、現像トナー容器6に貯留している液体トナーを汲み上げる。トナー規制ブレード5は、トナー供給ローラ4の表面に当接し、トナー供給ローラ4の表面に形成された溝内の液体トナーを残しその他の余分な液体トナーを掻き取って、現像ローラ8に供給する液体トナー量を規制する。本実施形態では、現像ローラ8へ塗布される液体トナーの膜厚が約6μmとなるように定量化する。トナー規制ブレード5に掻き取られた液体トナーは重力によって現像トナー容器6に落下し戻される。トナー規制ブレード5に掻き取られなかった液体トナーは、トナー供給ローラ4の表面の凹凸の溝内に収容されており、現像ローラ8に圧接することで、現像ローラ8の表面に塗布

10

20

30

40

50

される。トナー供給ローラ4には約+400Vが印可されている。

【0040】

現像部7において、現像ローラ8は幅約320mmであり、周方向の表面速度は約250mm/sで回転している。トナー供給ローラ4に液体トナーを塗布された現像ローラ8は、トナー供給ローラ4とのニップ部下流で均し部11の均しローラ12に当接する。現像ローラ8には約+400Vのバイアスが印可されており、均しローラ12には、現像ローラ8より高く、液体トナーの帯電極性と同極性のバイアスが印可されている。本実施形態では約+800Vのバイアスが印可されている。

【0041】

このため現像ローラ8上のトナー粒子は均しローラ12とのニップ部を通過する際に、現像ローラ8側に移動し、均しローラ12に付着する液体トナーのトナー固形分濃度は25%以下となり、現像ローラ8に付着する液体トナーのトナー固形分濃度は25%以上となる。したがって、現像ローラ8上でトナー粒子同士が緩やかに結合され、トナーの移動がすばやくなり、画像濃度が向上し、トナー供給ローラ4の溝に対応した模様の消去と、液体トナー膜厚の均一化が行われ、トナーが担持される。次に均しローラ12とのニップ部を通過した現像ローラ8は、感光体16と当接する。

【0042】

なお、均しローラブレード13は、均しローラ12と現像ローラ8とのニップ部下流で均しローラ12の表面に当接し、均しローラ12の表面に付着した余分な液体トナーを掻き取り、該液体トナーは重力によって均しローラクリーニング液回収部14に落下し回収される。

【0043】

感光部15において、感光体16は、現像ローラ8とのニップ部上流で帯電部19によりコロナ帯電器のワイヤに約+5.5kVを印可することにより表面を約+600Vに帯電させた後、露光部20により画像部の電位が約+25Vとなるように潜像を形成する。現像ローラ8と感光体16とが当接するニップ部では、現像ローラ8に印可されたバイアス約+400Vと、感光体16上の潜像で形成される現像ローラ8に印可されたバイアスより低い画像部約+25V、現像ローラ8に印可されたバイアスより高い非画像部約+600Vの電界に従い、選択的に感光体16上の画像部にトナー粒子が移動し、現像ローラ8と同じ幅の潜像を形成する。ただし、非画像部においてもかぶりトナーが発生し、若干のトナー粒子が付着している。また、キャリア液は電界の影響を受けないため、現像ローラ8と感光体16とのニップ部出口で分離して、現像ローラ8と感光体16との両方に付着する。

【0044】

なお、現像ローラブレード9は、感光体16とのニップ部下流で現像ローラ8の表面に当接し、現像ローラ8の表面に付着した余分な液体トナーを掻き取り、該液体トナーは重力によって現像ローラクリーニング液回収部10に落下し回収される。

【0045】

現像ローラ8とのニップ部通過後の感光体16は、画像部が約+150V、非画像部が約+550V程度の表面電位でスクイーズローラ22と当接する。スクイーズローラ22には画像部と非画像部との間のバイアスである約+300Vが印可されており、画像部に対しては、トナー粒子を感光体16に押し付ける方向の電界が発生するため、スクイーズローラ22にトナー粒子は回収されず、感光体16に付着した状態で残存し、電界の影響を受けないキャリア液は感光体16とスクイーズローラ22とのニップ部出口で分離する。非画像部に対しては、かぶりトナーをスクイーズローラ22に回収する方向の電界が発生するため、スクイーズローラ22にかぶりトナーが回収され、電界の影響を受けないキャリア液は感光体16とスクイーズローラ22とのニップ部出口で分離する。

【0046】

なお、スクイーズローラ22で回収され表面に付着した余分なかぶりトナーを含むキャリア液は、感光体16とのニップ部下流で、スクイーズローラ22の表面に当接するスク

10

20

30

40

50

イーズローラブレード 23 に掻き取られ、該かぶりトナーを含むキャリア液は重力によってスクイーズローラクリーニング液回収部 24 に落下し回収される。

【0047】

スクイーズローラ 22 とのニップ部を通過した感光体 16 は、非画像部にトナー粒子が付着していないきれいな画像が形成され、中間転写ベルト 61 を介して 1 次転写バックアップローラ 63 とニップ部を形成する。1 次転写バックアップローラ 63 には、トナー粒子の帯電特性と逆極性の約 -200V が印可されており、感光体 16 上のトナー粒子は中間転写ベルト 61 に 1 次転写され、感光体 16 にはキャリア液のみが残る。感光体 16 上に残ったキャリア液は、中間転写ベルト 61 を介した 1 次転写バックアップローラ 63 とニップ部下流で、感光体 16 の表面に当接する感光体ブレード 17 が掻き取り、該キャリア液は重力によって感光体クリーニング液回収部 18 に落下し回収される。10

【0048】

次にスクイーズローラクリーニング液回収部 24 及び現像ローラクリーニング液回収部 10 に回収された液体トナーのリサイクル機構の 2 つの実施形態を説明する。

【0049】

図 6 は、リサイクル機構の第 1 の実施形態を示す図である。25 はリサイクル部、26 はトナータンク、27 は第 1 ポンプ、28 はキャリア液タンク、29 は第 1 バルブ、30 は濃度調整槽、31 はアジテータ、32 は第 2 ポンプを示す。

【0050】

トナータンク 26 は、固体分濃度約 35% の高濃度補給用トナーを貯留しているタンクであり、配管と第 1 ポンプ 27 を介して濃度調整槽 30 に連結されている。第 1 ポンプ 27 は、トナータンク 26 から高濃度補給用トナーを濃度調整槽 30 に供給するためのポンプである。キャリア液タンク 28 は、液体トナーのキャリア液を貯留しているタンクであり、配管と第 1 バルブ 29 を介して濃度調整槽 30 に連結されている。第 1 バルブ 29 はキャリア液を供給する際に開閉するバルブである。20

【0051】

濃度調整槽 30 は、スクイーズローラクリーニング液回収部 24 に回収された液体トナーと、現像ローラクリーニング液回収部 10 に回収された液体トナーと、トナータンク 26 から供給される高濃度トナーと、キャリア液タンク 28 から供給されるキャリア液とを貯留し、濃度を調整するタンク等である。なお、本実施形態では現像ローラクリーニング液回収部 10 と兼用しているが、別体のものでもよい。30

【0052】

アジテータ 31 は、濃度調整槽 30 内の液体トナーを連続的に攪拌する部材である。第 2 ポンプ 32 は、濃度調整槽 30 で調整された液体トナーを現像トナー容器 6 に供給するためのポンプである。

【0053】

次に、リサイクル機構の第 1 の実施形態の作動を説明する。スクイーズローラクリーニング液回収部 24 に回収された液体トナーは、配管を通って濃度調整槽 30 へ重力搬送される。また、現像ローラブレード 9 で現像ローラ 8 から掻き取った液体トナーも濃度調整槽 30 へ重力搬送される。回収された液体トナーは濃度調整槽 30 内のアジテータ 31 により連続的に攪拌されている。濃度調整槽 30 内の液体トナーは図示しない濃度測定機構により、隨時濃度が測定されている。濃度調整槽 30 内の液体トナーは、濃度測定の結果に伴い、トナータンク 26 内の高濃度トナー又はキャリア液タンク 28 内のキャリア液が適宜加えられ、約 25% に調整される。約 25% に調整された液体トナーは必要に応じて現像トナー容器 6 に第 2 ポンプ 32 で供給される。40

【0054】

ここで、濃度調整槽 30 に高濃度トナーが供給される場合とは、画像率が多い高濃度画像を多く印刷することでトナー粒子の消費量が多くなり、現像ローラブレード 9 でトナー粒子があまり回収されず、濃度調整槽 30 内の液体トナーが低濃度となる場合である。また、濃度調整槽 30 にキャリア液が供給される場合とは、画像率が数% 程度の低濃度画像50

を多く印刷することでトナー粒子の消費量が少なくなり、現像ローラブレード9で高濃度のトナーが回収され、濃度調整槽30内の液体トナーは高濃度となる場合である。

【0055】

なお、感光体16上に残ったキャリア液は、感光体16と中間転写ベルト61を介した1次転写バックアップローラ63とのニップ部下流で、感光体ブレード17により回収される。そのため、この回収液には、逆転写などにより異なる色のトナー粒子が混入することがあるので、該回収液はリサイクルを行わずに廃棄する。

【0056】

図7は、リサイクル機構の第2の実施形態を示す図である。25はリサイクル部、26はトナータンク、27は第1ポンプ、28はキャリア液タンク、29は第1バルブ、30は濃度調整部としての濃度調整槽、31はアジテータ、32は第2ポンプ、33は第3ポンプ、34は分離部としての分離装置、35は貯留槽としての低濃度液槽、36は第2バルブを示す。第1の実施形態と共に部材には共通の符号を付与しており、説明は省略する。

【0057】

第3ポンプ33は、現像ローラクリーニング液回収部10に回収された液体トナーを分離装置34に供給するためのポンプである。分離装置34は現像ローラクリーニング液回収部10で回収された液体トナーを高濃度液と低濃度液に分離する装置であり、詳細な構造は後述する。低濃度液槽35はキャリア液タンク28、スクイーズローラクリーニング液回収部24及び分離装置34と連結されており、低濃度液体トナーを貯留させている。第2バルブ36は、低濃度液槽35と濃度調整槽30との間に設けられたバルブである。

【0058】

図8は分離装置の構造を示す図である。37はモータ、38はメッシュを示す。分離装置33は、トナー粒子の比重が約0.90であるのに対し、キャリア液の比重が0.84である違いを利用して遠心力により分離するものである。分離装置34はモータ37により例えば5000rpm程度の高速で回転される。この状態で現像ローラクリーニング液回収部10に回収された液体トナーは第3ポンプ33で分離装置34に送り込まれる。分離装置34に送り込まれた液体トナーは第3ポンプ33の力で上方へと進みながら、遠心力により外側に第2の固形分濃度である高濃度トナー液、内側に第1の固形分濃度である低濃度トナー液と分離していく。この際、分離装置34内に設置される複数のメッシュ38が回転による液面変動を抑制することで、良好な分離効果が得られる。最上部まで達した液体トナーは、高濃度液と低濃度液に分離された状態で、高濃度液は濃度調整槽30に、低濃度液は低濃度液槽35に排出される。

【0059】

次に、リサイクル機構の第2の実施形態の作動を説明する。スクイーズローラクリーニング液回収部24に回収された液体トナーは、配管を通じて低濃度液槽35へ重力搬送される。現像ローラブレード9で現像ローラ8から掻き取った液体トナーは第3ポンプ33及び分離装置34を通じて低濃度液は低濃度液槽35へ、高濃度液は濃度調整槽30へ搬送される。キャリア液タンク28は第1バルブ29を介して低濃度液槽35に連結されており、低濃度液槽35内の低濃度液が不足した場合には必要に応じてキャリア液タンク28から低濃度液槽35に適宜キャリア液を供給する。

【0060】

濃度調整槽30内の液体トナーはアジテータ31により連続的に攪拌されている。濃度調整槽30内の液体トナーは図示しない濃度測定機構により、隨時濃度が測定されている。濃度調整槽30内の液体トナーは、濃度測定の結果に伴い、トナータンク26内の高濃度トナー又は低濃度液槽35内の低濃度液が適宜加えられ、約25%に調整される。約25%に調整された液体トナーは必要に応じて現像トナー容器6に第2ポンプ32で供給される。

【0061】

10

20

30

40

50

次に本発明の実施形態の液体トナーフリーフォントシーケンスを説明する。本発明の実施形態では、図示しない制御部により、通常印刷動作の停止時又は終了時に、液体トナーフリーフォントシーケンスを開始するよう制御する。まず、通常印刷動作と同様に、トナー供給ローラ4が現像ローラ8へ液体トナーを供給する。次に、感光体16は、帯電部19で帯電され、露光部20に露光され、潜像を形成する。

【0062】

続いて、感光体16は現像ローラ8とのニップ部でベタ画像又は有効画像領域全幅で100%ソリッド画像を紙送り方向に約200mm分(A4横送り1頁分)、現像ローラ8の直径を約20mmとして約3周分の画像部を形成する。この時、現像ローラバイアスは約+600Vに設定してあり、現像ローラ8の表面に付着していたトナー粒子が通常よりも感光体16へと移動しやすくなる。

【0063】

次に、感光体16は現像ローラ8とのニップ部下流で、スクイーズローラ22とのニップ部を形成する。感光体16とスクイーズローラ22とのニップ部において、感光体16に現像された画像部には、トナー粒子を感光体16に押し付ける方向の電界が発生するため、スクイーズローラ22にトナー粒子はほとんど回収されず、ほぼキャリア液のみの流動性が良好な液が回収され、重力により落下し、スクイーズローラクリーニング液回収部24には、ほぼキャリア液のみが貯留する。

【0064】

したがって、スクイーズローラクリーニング液回収部24から濃度調整槽30又は低濃度液槽35へ連結された配管等には、ほぼキャリア液のみが流れることになり、トラップされたトナー粒子が押し流され、配管、バルブ又はポンプ等にトナー粒子が蓄積することがなくなり、つまりを防止することができる。

【0065】

液体トナーフリーフォントシーケンス中は、感光体16と中間転写ベルト61とは離間され、感光体16上に現像されたベタ画像のトナー粒子は中間転写ベルト61に転写されず、感光体ブレード17により回収されるので、無駄に転写する必要がない。

【0066】

図9はベタ画像パターンを示す図である。ベタ画像とは、100%ソリッドのデータを印刷する必要はなく、紙上画像濃度が1.0以上となり、有効画像領域全幅で1オン1オフの格子状の一様な画像パターンであればかまわない。上記画像濃度は、GretagMacbeth社製濃度測定装置SpectroEyeを用いて濃度測定基準ANSI-A、光源D50、視野角2度の設定でイエローY、マゼンタM、シアンC、ブラックKに対してそれぞれ単色の濃度を測定した。

【0067】

図10は、シアンCのトナーを用いて画像率が異なる一様な画像パターンを印刷して、紙上画像濃度と該画像パターン印刷時にスクイーズローラで回収されるトナー固形分濃度との関係を調べた結果を示す。紙上画像濃度が1.0以上のパターンであればスクイーズローラ回収液にはトナー固形分はほとんど含まれず、ほぼキャリアのみの流動性に優れる液が回収されることがわかる。ここで、トナー固形分濃度は、トナー液2gを濾紙(アドバンテック東洋No2)上に配置し、ISO PER-G100gにてキャリアを流した後、一昼夜吸引乾燥させ、濾紙上に残った固形分の重量(×)を測定することで固形分濃度(×/2)を算出する。

【0068】

上記実施形態のシーケンスを行うことにより、感光体上のスクイーズローラ22ではほぼキャリア液のみの流動性が良好な液が回収され、これによりスクイーズローラクリーニング液回収部24から濃度調整槽30又は低濃度液槽35へ連結された配管、バルブ、ポンプ等にトラップされたトナー粒子が押し流され、配管、バルブ、ポンプ等にトナー粒子

10

20

30

40

50

が蓄積することがなくなる。

【0069】

また、シーケンスを印刷動作停止時又は終了時に行うことにより、印刷動作中に回収されたトナー粒子を押し流すことができる。また、印刷が行われない停止時にシーケンスを設けることで印刷動作の弊害とならない。

【0070】

また、シーケンス中に現像ローラバイアスを通常印刷時より大きく設定することで、長時間の運転により現像ローラ8表面に部分的に付着していたトナー粒子が感光体16へと現像され、現像ローラ8表面がきれいにリセットできる。

【0071】

さらに、シーケンス中、感光体16と中間転写体61とを離間することにより、感光体16へ現像されたトナー粒子は中間転写体61へと転写されず感光体ブレード17で回収されるので無駄な転写をする必要がない。

【図面の簡単な説明】

【0072】

【図1】本発明の画像形成装置を示す図

【図2】現像ユニットを示す図

【図3】トナー供給ローラの斜視図

【図4】トナー供給ローラの溝ピッチと溝深さを表す図

【図5】トナー規制ブレードがトナー量を規制する図

【図6】液体トナリサイクル機構の第1実施形態を示す図

【図7】液体トナリサイクル機構の第2実施形態を示す図

【図8】分離装置を示す図

【図9】ベタ印刷パターンを示す図

【図10】画像濃度とスクイーズローラ回収液のトナー濃度の関係を示す図

【図11】従来の画像形成装置を示す図

【図12】従来の画像形成装置の電位設定例を示す図

【図13】トナーの立体斥力による分散を示す図、

【図14】スクイーズローラ回収液のトナー固形分の状態を示す図

【符号の説明】

【0073】

1...画像形成装置、2...現像装置、3...トナー供給部、4...トナー供給ローラ、5...トナー規制ブレード、6...現像トナー容器、7...現像部、8...現像ローラ、9...現像ローラブレード、10...現像ローラクリーニング液回収部、11...均し部、12...均しローラ、13...均しローラブレード、14...均しローラクリーニング液回収部、15...感光部、16...感光体、17...感光体ブレード、18...感光体クリーニング液回収部、19...帯電部、20...露光部、21...スクイーズ部、22...スクイーズローラ、23...スクイーズローラブレード、24...スクイーズローラクリーニング液回収部、25...リサイクル部、26...トナータンク、27...第1ポンプ、28...キャリア液タンク、29...第1バルブ、30...濃度調整槽、31...アジテータ、32...第2ポンプ、33...第3ポンプ、34...分離装置、35...低濃度液槽、36...第2バルブ、37...モータ、38...メッシュ、60...中間転写ユニット、61...中間転写ベルト、62...中間転写ベルトローラ、63...1次転写ローラ、70...2次転写ユニット、71...2次転写ローラ

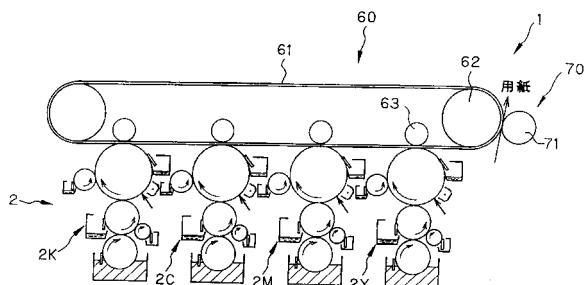
10

20

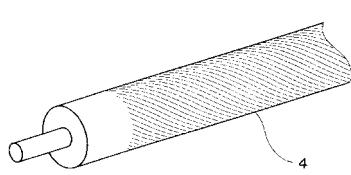
30

40

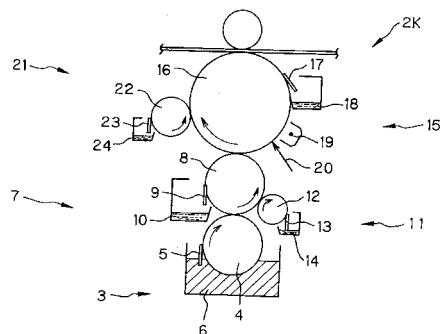
【図1】



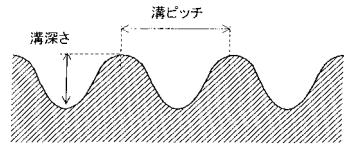
【図3】



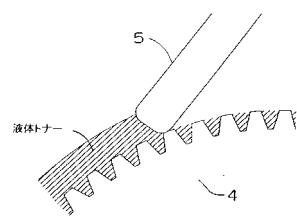
【図2】



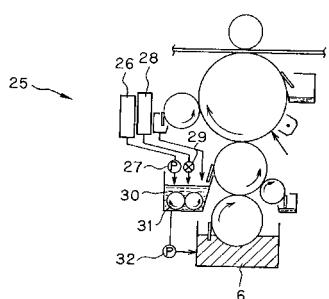
【図4】



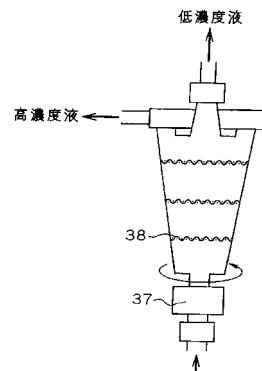
【図5】



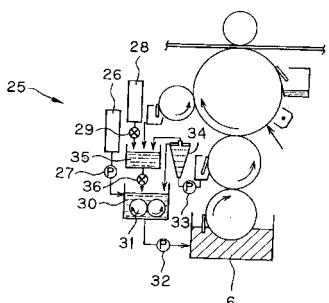
【図6】



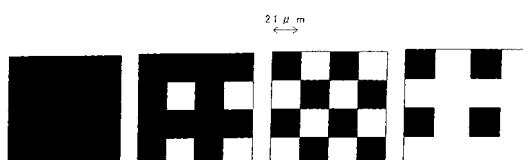
【図8】



【図7】

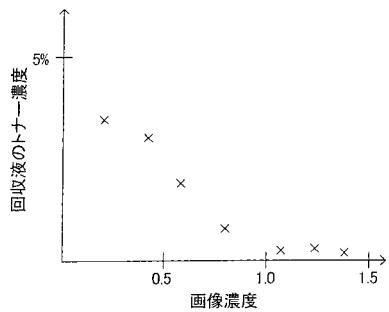


【図9】

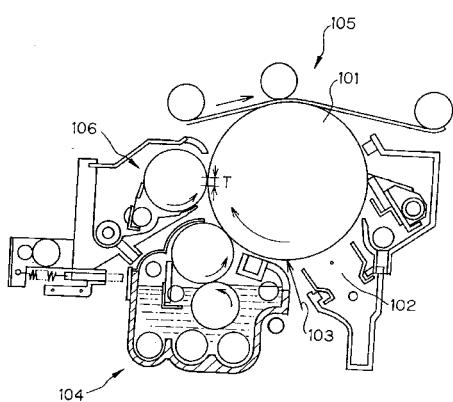


1200dpi(1ドットの大きさが約21μm×21μm)

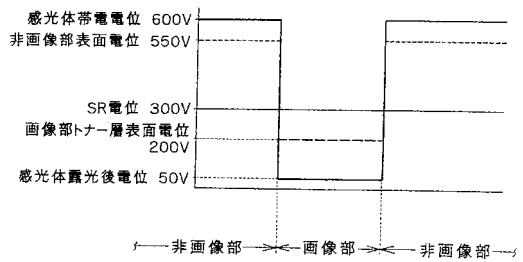
【図10】



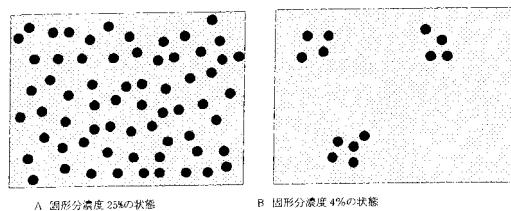
【図11】



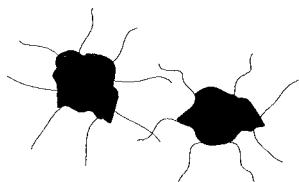
【図12】



【図13】



【図14】



フロントページの続き

(74)代理人 100119220

弁理士 片寄 武彦

(72)発明者 中村 昌英

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーホームズ株式会社内

(72)発明者 井熊 健

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーホームズ株式会社内

審査官 佐藤 孝幸

(56)参考文献 特開2004-037963 (JP, A)

特開平03-146980 (JP, A)

実開平02-062456 (JP, U)

特開昭50-152740 (JP, A)

特開平10-282796 (JP, A)

特開2001-242716 (JP, A)

特開平04-215679 (JP, A)

特開平10-078704 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G03G 15/10

G03G 15/11