

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載

【部門区分】第 6 部門第 2 区分

【発行日】平成22年11月11日 (2010.11.11)

【公開番号】特開2009-115892(P2009-115892A)

【公開日】平成21年5月28日 (2009.5.28)

【年通号数】公開・登録公報2009-021

【出願番号】特願2007-285949(P2007-285949)

【国際特許分類】

G 0 3 G 15/10 (2006.01)

G 0 3 G 21/10 (2006.01)

【F I】

G 0 3 G 15/10

G 0 3 G 21/00 3 1 0

【手続補正書】

【提出日】平成22年9月28日 (2010.9.28)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

回収されたトナー粒子及び液体キャリアを含む液体現像剤を濾過し、回収された液体現像剤のトナー粒子濃度よりも濃縮されたトナー粒子濃度の液体現像剤と液体キャリアに分液する濾過部と、

濃縮された液体現像剤を貯蔵すると共に、貯蔵された液体現像剤のトナー粒子濃度を調整する液体現像剤貯蔵部と、
を備えることを特徴とする液体現像剤回収システム。

【請求項 2】

前記濾過部はクロスフロー濾過器である請求項 1 に記載の液体現像剤回収システム。

【請求項 3】

液体キャリアを貯蔵する液体キャリア貯蔵部と、
前記濾過部で分液された液体キャリアを前記液体キャリア貯蔵部に搬送する第 1 の液体キャリア搬送部と、
を備える請求項 1 又は 2 の液体現像剤回収システム。

【請求項 4】

潜像が形成される感光体と、
前記感光体をトナー粒子及び液体キャリアを含む液体現像剤で現像する現像ローラ、前記現像ローラに液体現像剤を供給する供給ローラ、及び前記供給ローラに供給する液体現像剤を貯留する液体現像剤容器を有する現像部と、
前記現像ローラで現像された前記感光体をスクイーズするスクイーズローラ、及び前記スクイーズローラをクリーニングすると共に液体現像剤を回収するクリーニングブレードを有する感光体スクイーズ部と、
前記感光体スクイーズ部で回収された液体現像剤が送液される回収液搬送経路と、
前記回収液搬送経路で搬送された液体現像剤が送液されると共に、貯蔵された液体現像剤のトナー粒子濃度を調整する液体現像剤貯蔵部と、
前記液体現像剤貯蔵部に貯蔵された液体現像剤を前記現像部の前記液体現像剤容器に送液する液体現像剤搬送経路と、

前記液体现像剤貯蔵部に貯蔵された液体现像剤が送液されるとともに、送液された液体现像剤のトナー粒子濃度よりも濃縮されたトナー粒子濃度の液体现像剤と液体キャリアに分液する濾過部と、

濃縮されたトナー粒子濃度の液体现像剤が前記液体现像剤貯蔵部へ送液される搬送経路と、

を備えることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 5】

前記濾過部はクロスフロー濾過器である請求項 4 に記載の画像形成装置。

【請求項 6】

前記感光体スクイズ部で回収された液体现像剤が送液する回収液搬送経路は、液体现像剤を前記現像剤貯蔵部へ搬送する第 1 の経路と、液体现像剤を前記濾過部へ搬送する第 2 の経路と、前記第 1 の経路もしくは前記第 2 の経路へ分配する流路切替手段とを有する請求項 4 または 5 に記載の画像形成装置。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【発明の詳細な説明】

【発明の名称】液体现像剤回収システム及び画像形成装置

【技術分野】

【0001】

本発明は、回収された液体现像剤のトナー粒子濃度よりも濃縮されたトナー粒子濃度の液体现像剤と液体キャリアを分液する液体现像剤回収システムを備える、ファクシミリ、プリンタ、複写機等の画像形成装置に関する。

【背景技術】

【0002】

液体キャリア中に固体成分からなるトナー粒子が分散された高粘度の液体现像剤が用いられて静電潜像が現像され、静電潜像が可視化される湿式画像形成装置が提案されてきた。湿式画像形成装置で用いられる現像剤は、シリコンオイル、鉱物油、植物油等の電気絶縁性の有機溶剤からなる液体キャリアと、液体キャリアに分散された固体成分からなるトナー粒子を含んでいる。当該トナー粒子の粒子径は $1\ \mu\text{m}$ 程度である。一方、乾式画像形成装置で使用される粉体トナー粒子の粒子径は $7\ \mu\text{m}$ 程度である。従って、湿式画像形成装置で形成される画像の画質は、乾式画像形成装置で形成される画像の画質より高い。

【0003】

湿式画像形成装置で用いられる液体现像剤の液体キャリアは、粒子径 $1\ \mu\text{m}$ 程度のトナー粒子の飛散を防止し、現像及び転写工程におけるトナー粒子の電界作用による移動を容易にしている。従って、液体キャリアは、液体现像剤の保存、液体现像剤の搬送、現像工程及び転写工程で必要な成分である。しかしながら、液体キャリアは、非画像領域にも付着し、現像後の過剰な液体キャリアは、転写乱れ等の画像形成に不都合な現象を起こす。そこで、感光体上及び転写体上の液体现像剤の液体キャリアは除去（スクイズ）される。更に、転写工程後に感光体上及び転写体上に残存している液体现像剤も除去される。

【0004】

複数の液体现像剤回収手段により回収された液体现像剤が同一の流路に合流されて、濾紙、静電フィルタ等のフィルタ手段を通過させられ、固体成分と液体キャリアが分離され、分離された液体キャリアが再利用される画像形成装置が検討された（例えば、特許文献 1 参照）。当該画像形成装置による画像形成では、画線率が高くなり、画像枚数が増えると、液体现像剤中のトナー粒子は消費され、回収される液体キャリア量が増加してしてくる。その結果、現像剤容器、キャリアバッファタンク及びキャリア収納タンクが直ぐに満杯となり、画像形成が続けられ難くなる。

【 0 0 0 5 】

現像ローラをクリーニングする複数のクリーニング部材が設けられ、液体キャリアがこれらのクリーニング部材間に流され、現像ローラからクリーニングされたトナー粒子は液体キャリアと共にリサイクル液貯蔵槽に回収され、回収されたトナー粒子と液体キャリアは濾過器により濾過され、液体キャリアは液体現像剤貯蔵槽に戻される、液体キャリアがリサイクルされる画像形成装置も検討された（例えば、特許文献2参照）。当該画像形成装置による画像形成でも、回収される液体キャリア量が増加してくると、液体現像剤貯蔵槽及びリサイクル液貯蔵槽が満杯となり、画像形成が続けられ難くなる。

【特許文献1】特開2007-171435号公報

【特許文献2】特開2006-184604号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 6 】

本発明が解決しようとする課題は、回収された液体現像剤のトナー粒子濃度よりも濃縮されたトナー粒子濃度の液体現像剤と液体キャリアを分液する液体キャリア回収システムと、当該液体キャリア回収システムを備え、画線率が高くなり、画像枚数が多くなって、回収される液体キャリア量が増加しても、画像形成が可能な画像形成装置の提供である。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 7 】

本発明の液体現像剤回収システムは、回収されたトナー粒子及び液体キャリアを含む液体現像剤を濾過し、回収された液体現像剤のトナー粒子濃度よりも濃縮されたトナー粒子濃度の液体現像剤と液体キャリアに分液する濾過部と、濃縮された液体現像剤を貯蔵すると共に、貯蔵された液体現像剤のトナー粒子濃度を調整する液体現像剤貯蔵部とを備える。本発明の液体現像剤回収システムは、回収される液体キャリア量が増加しても、回収された液体現像剤を濾過部で濃縮して再利用するので、液体現像剤の構成成分を貯蔵する部位が満杯にならない。

【 0 0 0 8 】

本発明の好ましい実施態様では、上記液体現像剤回収システムの濾過部はクロスフロー濾過器である。クロスフロー濾過器は目詰まりを起こしにくく、本発明の液体現像剤回収システムは、フィルタの交換なしで長期間運転が続けられる。

【 0 0 0 9 】

本発明の別の好ましい実施態様では、上記液体現像剤回収システムは、液体キャリアを貯蔵する液体キャリア貯蔵部と、前記濾過部で分液された液体キャリアを前記液体キャリア貯蔵部に搬送する第1の液体キャリア搬送部とを備える。液体キャリア貯蔵部に搬送された液体キャリアは再利用される。

【 0 0 1 0 】

本発明の画像形成装置は、潜像が形成される感光体と、前記感光体をトナー粒子及び液体キャリアを含む液体現像剤で現像する現像ローラ、前記現像ローラに液体現像剤を供給する供給ローラ、及び前記供給ローラに供給する液体現像剤を貯留する液体現像剤容器を有する現像部と、前記現像ローラで現像された前記感光体をスクイーズするスクイーズローラ、及び前記スクイーズローラをクリーニングすると共に液体現像剤を回収するクリーニングブレードを有する感光体スクイーズ部と、前記感光体スクイーズ部で回収された液体現像剤が送液される回収液搬送経路と、前記回収液搬送経路で搬送された液体現像剤が送液されると共に、貯蔵された液体現像剤のトナー粒子濃度を調整する液体現像剤貯蔵部と、前記液体現像剤貯蔵部に貯蔵された液体現像剤を前記現像部の前記液体現像剤容器に送液する液体現像剤搬送経路と、前記液体現像剤貯蔵部に貯蔵された液体現像剤が送液されるとともに、送液された液体現像剤のトナー粒子濃度よりも濃縮されたトナー粒子濃度の液体現像剤と液体キャリアに分液する濾過部と、濃縮されたトナー粒子濃度の液体現像剤が前記液体現像剤貯蔵部へ送液される搬送経路とを備える。

本発明の画像形成装置により形成される画像の画線率が高くなり、画像枚数が多くなっ

て、回収される液体キャリア量が増加しても、本発明の画像形成装置は、回収された液体現像剤を濾過部で濃縮して再利用するので、液体現像剤の構成成分を貯蔵する部位が満杯にならず、画像形成を続けられる。

【 0 0 1 1 】

本発明の好ましい実施態様では、上記画像形成装置の濾過部はクロスフロー濾過器である。クロスフロー濾過器は目詰まりを起こしにくく、本発明の画像形成装置は、フィルタの交換なしで長期間運転を続けられる。

【 0 0 1 2 】

本発明の別の好ましい実施態様では、上記画像形成装置の感光体スクイーズ部で回収された液体現像剤が送液する回収液搬送経路は、液体現像剤を前記現像剤貯蔵部へ搬送する第 1 の経路と、液体現像剤を前記濾過部へ搬送する第 2 の経路と、前記第 1 の経路もしくは前記第 2 の経路へ分配する流路切替手段とを有する。本発明の画像形成装置は、回収された液体現像剤のトナー粒子濃度に応じて回収された液体現像剤の搬送経路を変更できる。

。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 1 3 】

以下、本発明の画像形成装置の実施形態を図面を参照しつつ説明する。図 1 は、本発明の画像形成装置の 1 つの実施形態を示す模式図である。図 1 において、イエロー（ Y ）、マゼンタ（ M ）、シアン（ C ）、ブラック（ K ）の各色に対し、同じ構成要素に付される番号は同一である。以下、イエロー（ Y ）に関する装置の細部が説明される。マゼンタ（ M ）、シアン（ C ）及びブラック（ K ）の各色に関する装置の細部は、イエロー（ Y ）に関する装置の細部と同様である。

【 0 0 1 4 】

イエロー（ Y ）の画像形成部は、潜像が形成される感光体 1 0 Y の外周の回転方向（移動方向）に沿って、潜像イレーサ（不図示）、感光体のクリーニングブレード 1 7 Y 及び現像剤回収部 1 8 Y からなるクリーニング装置、帯電ローラ（不図示）、露光ユニット（不図示）、前記感光体 1 0 Y をトナー粒子及び液体キャリアを含む液体現像剤で現像する現像ローラ 2 0 Y、現像ローラ 2 0 Y で現像された感光体 1 0 Y をスクイーズする感光体スクイーズローラ 1 3 Y と、その付属構成でありスクイーズローラ 1 3 Y をクリーニングすると共に液体現像剤を回収するクリーニングブレード 1 4 Y 及び現像剤回収部 1 5 Y からなるクリーニング装置を含む。現像ユニットは、現像ローラ 2 0 Y の外周に、クリーニングブレード（不図示）、アニロックスローラが用いられ、現像ローラ 2 0 Y に液体現像剤を供給する現像剤供給ローラ 3 2 Y とその現像剤供給量を規制する規制ブレード（不図示）を含む。現像剤を一様分散状態に攪拌する現像剤攪拌ローラ（不図示）が、現像剤供給ローラ 3 2 Y に供給する液体現像剤を貯留する液体現像剤容器（リザーバ） 3 1 Y の中に配置されている。一次転写部の一次転写ローラ（不図示）が、中間転写体 4 0 を介して感光体 1 0 Y と対向する位置に配置されている。中間転写体スクイーズ装置（不図示）が、中間転写体 4 0 に沿ってその移動方向下流側に配置され、さらに各色の一次転写部（ M 、 C 、 K ）、中間転写体スクイーズ装置（ M 、 C 、 K ）が配置されている。

【 0 0 1 5 】

液体現像剤容器 3 1 Y に収容される液体現像剤は、高濃度、高粘度で、常温で不揮発性の溶剤を液体キャリアとする。すなわち、本実施形態における液体現像剤は、熱可塑性樹脂中へ顔料等の着色剤が分散された平均粒径 $1 \mu\text{m}$ の固形粒子が、有機溶媒、シリコンオイル、鉱物油、食用油等の液体溶媒中へ分散剤とともに添加され、トナー固形分濃度が約 25 質量%とされた高粘度（ $30 \sim 10000 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ 程度）の液体現像剤である。本発明の画像形成装置は、従来一般的に使用されている、Isopar（商標：エクソン）が液体キャリアとされる、低濃度（トナー固形分濃度 1 ～ 2 質量%程度）、低粘度で、常温で揮発性の液体現像剤を使用しない。

【 0 0 1 6 】

画像形成部及び現像ユニットでは、帯電ローラ（不図示）が感光体 1 0 Y を一様に帯電

させる。入力された画像信号に基づく変調されたレーザ光が、半導体レーザ、ポリゴンミラー、F - レンズ等の光学系を有する露光ユニット（不図示）から照射され、静電潜像が帯電された感光体 10 Y 上に形成される。そして、現像剤供給ローラ 32 Y が、イエロー液体現像剤を貯蔵する現像剤容器 31 Y から現像ローラ 20 Y にイエロー現像剤を供給し、感光体 10 Y 上に形成された静電潜像が現像される。

【0017】

中間転写体 40 は、エンドレスの弾性ベルト部材であり、駆動ローラ 41 とテンションローラ 42 との間に巻き掛けて張架され、一次転写部で感光体 10 Y、10 M、10 C、10 K と当接しながら駆動ローラ 41 により回転駆動される。一次転写部では、一次転写ローラ（不図示）が中間転写体 40 を介して像担持体 10 Y、10 M、10 C、10 K と対向配置されている。現像された感光体 10 Y、10 M、10 C、10 K 上の各色のトナー像が、感光体 10 Y、10 M、10 C、10 K と中間転写体 40 の当接位置を転写位置として、中間転写体 40 上に順次重ねて転写され、フルカラーのトナー像が形成される。複数の感光体 10 Y、10 M、10 C、10 K に形成されたトナー像が、順次、中間転写体 40 に一次転写されて重ね合わされて担持され、一括して記録媒体に二次転写される。記録媒体表面が、繊維質などの平滑でない材質であっても、非平滑な記録媒体表面に倣って二次転写がなされるため、中間転写体 40 として弾性ベルト部材が採用されている。

【0018】

二次転写ユニット 60 では、二次転写ローラ 61 が中間転写体 40 を介してベルト駆動ローラ 41 と対向配置され、さらに二次転写ローラ 61 のクリーニングブレード（不図示）、現像剤回収部（不図示）からなるクリーニング装置が配置される。二次転写ユニット 60 では、中間転写体 40 上に色重ねして形成されたフルカラーのトナー画像又は単色のトナー画像が、二次転写ユニット 60 の転写位置に到達するタイミングに合わせて記録媒体搬送経路から搬送、供給される用紙、フィルム、布等の記録媒体に二次転写される。記録媒体搬送経路の前方には、定着ユニット（不図示）が配置され、記録媒体上に二次転写された単色のトナー像又はフルカラーのトナー像が記録媒体に熱融着により定着される。記録媒体表面が、繊維質などの平滑でない材質であっても、非平滑な記録媒体表面に倣って二次転写がなされるため、二次転写ローラ 61 は、表面が弾性体で被覆された弾性ローラである。

【0019】

クリーニングブレード 46 及び液体現像剤回収部 47 からなるクリーニング装置が、ベルト駆動ローラ 41 と共に中間転写体 40 を張架するテンションローラ 42 側に配置されている。二次転写ユニット 60 を通過した中間転写体 40 は、テンションローラ 42 の巻きかけ部へと進み、クリーニングブレード 46 により中間転写体 40 上のクリーニングが行われ、中間転写体 40 は、再び、一次転写部へと向かう。液体現像剤回収部 47 に廃棄用に回収された液体現像剤は、廃棄用液体現像剤貯蔵部である廃液タンク 48 に回収される。

【0020】

感光体のクリーニングブレード 17 Y 及び現像剤回収部 18 Y からなるクリーニング装置が、感光体 10 Y の回転方向に対して一次転写部より下流側に配置されている。一次転写後に中間転写体 40 上に残留している液体現像剤は、クリーニングブレード 17 Y によりクリーニングされる。クリーニングブレード 17 Y によりクリーニングされた液体現像剤は、現像剤回収部 18 Y に回収される。現像剤回収部 18 Y に回収された液体現像剤は、液体現像剤緩衝貯蔵部である感光体バッファタンク 51 Y に貯蔵される。感光体バッファタンク 51 Y に貯蔵された液体現像剤は、ポンプ 52 Y により、濃縮された液体現像剤を貯蔵すると共に液体現像剤の トナー粒子濃度 を調整する液体現像剤貯蔵部である攪拌タンク 53 Y へ送液される。

【0021】

液体現像剤中のトナー粒子は、液体現像剤容器 31 Y 中でプラスの電荷を有し、攪拌ローラ（不図示）により攪拌されて一様に分散状態になる。液体現像剤は、現像剤供給ロー

ラ 3 2 Y の回転により、液体現像剤容器 3 1 Y から汲み上げられ、現像ローラ 2 0 Y に供給される。現像剤回収部 1 5 Y から回収された液体現像剤容器 3 1 Y 中の液体現像剤は、液体現像剤が送液される回収液搬送経路を経て攪拌タンク 5 3 Y へ送液される。最初、液体現像剤容器 3 1 Y 内に貯蔵された液体現像剤中のトナー粒子は、2 5 質量 % 程度の濃度で一様分散されている。感光体 1 0 Y への現像における画線率が高い現像の場合、トナー粒子の消費量が多く、逆に画線率が低い現像の場合、トナー粒子の消費量が少なくなる。即ち、液体現像剤容器 3 1 Y 内に貯蔵された液体現像剤のトナー粒子濃度は、感光体 1 0 Y への現像にともなって刻々と変化し、常時この変化を監視して概略トナー粒子濃度 2 5 質量 % 程度に維持される必要がある。

【 0 0 2 2 】

現像剤容器 3 1 Y における液体現像剤中のトナー粒子濃度制御のため、トナー粒子の濃度を検知する透過型フォトセンサ、液体現像剤攪拌ローラの攪拌トルクを検知するトルク検知手段、液体現像剤容器 3 1 Y 内の液体現像剤液面を検知する反射型のフォトセンサ等のトナー粒子濃度を検知する手段が、現像ユニットに設けられる。液体現像剤容器 3 1 Y 内に貯蔵された液体現像剤のトナー粒子濃度が少なくなった場合、トナー粒子濃度 3 5 ~ 5 5 質 % 程度の高濃度液体現像剤が、ポンプ 5 5 3 Y により補給液体現像剤タンク 5 4 Y から攪拌タンク 5 3 Y に送液され、更に、液体キャリアが、ポンプ 5 5 8 Y により、液体キャリアを貯蔵する液体キャリア貯蔵部である液体キャリアタンク 5 7 から攪拌タンク 5 3 Y に送液され、攪拌タンク 5 3 Y に貯蔵される液体画像現像剤中のトナー粒子濃度が 2 5 質量 % 程度になるように調整される。液体現像剤のトナー粒子濃度が高くなった場合、液体キャリアが、ポンプ 5 5 8 Y により液体キャリアタンク 5 7 から攪拌タンク 5 3 Y に送液される。トナー粒子濃度が 2 5 質量 % 程度に調製された液体現像剤は、ポンプ 5 5 1 Y により液体現像剤搬送経路を経て液体現像剤容器 3 1 Y へ送液される。

【 0 0 2 3 】

感光体 1 0 Y への現像における画線率が非常に高い場合、トナー粒子の消費量が非常に多く、攪拌タンク 5 3 Y 内の液体現像剤中のトナー粒子濃度が非常に小さくなる。その結果、補給液体現像剤タンク 5 4 Y から送液される高濃度液体現像剤の量が増加し、攪拌タンク 5 3 Y が液体現像剤で満たされ、やがて液体現像剤が攪拌タンク 5 3 Y からあふれ出し、画像形成が続けられなくなる。そこで、本発明の画像形成装置の実施態様では、感光体バッファタンク 5 1 Y 内の液体現像剤中のトナー粒子濃度（現像クリーニングの回収現像剤濃度）が、現像ユニットに設けられたトナー粒子濃度を検知する手段と同様の手段により検出され、当該濃度が所定より小さい場合、攪拌タンク 5 3 Y 内の液体現像剤がポンプ 5 5 2 Y により、送液された液体現像剤のトナー粒子濃度よりも濃縮されたトナー粒子濃度の液体現像剤と液体キャリアに分流する濾過部であり、後述される濾過フィルタ 5 6 Y へ送液される。送液された液体現像剤のトナー粒子濃度よりも濃縮されたトナー粒子濃度の液体現像剤は攪拌タンク 5 3 Y へ送液され、液体キャリアは、濾過部から液体キャリア貯蔵部に液体キャリアを搬送する第 1 の液体キャリア搬送部 5 9 Y A 経由で液体キャリアタンク 5 7 へ送液され、再利用される（図 5 のフローチャート参照）。攪拌タンク 5 3 Y 内でトナー粒子濃度が調整された液体現像剤は、ポンプ 5 5 1 Y により液体現像剤搬送経路を経て現像剤容器 3 1 Y へ送液される。

【 0 0 2 4 】

本実施態様の画像形成装置により形成される画像の画線率が高くなり、画像枚数が多くなって、回収される液体キャリア量が増加しても、本実施態様の画像形成装置は、回収された液体現像剤を濾過フィルタ 5 6 Y で濃縮して再利用するので、攪拌タンク 5 3 Y が満杯にならず、画像形成を続けられる。

【 0 0 2 5 】

画像信号を管理するコントローラ（CPU）が、出力画像の画線率に応じて現像剤容器 3 1 Y 内の液体現像剤中のトナー粒子濃度及び感光体バッファタンク 5 1 Y 内の液体現像剤中のトナー粒子濃度を予測し、補給液体現像剤タンク 5 4 Y 及び液体キャリアタンク 5 7 からの補充と濾過フィルタ 5 6 Y による液体現像剤の濃縮が予測制御され得る。当該予

測制御によりコントロール応答性と信頼性が高められる。

【 0 0 2 6 】

本発明の濾過部の具体例は、クロスフロー濾過である。図 7 は、クロスフロー濾過の概略図である。分離膜が、固体粒子を含む液体の流れ（矢印 a）と平行に設置され、分離膜を透過した透過液は、液体の流れと垂直方向（矢印 b）に流れ出す。固体粒子からなる境界層が分離膜上に形成され、境界層に蓄積されなかった固体粒子は液体と共に流れ出していくので、クロスフロー濾過を通過した液体中の固体粒子濃度は大きくなり、従って、クロスフロー濾過により、固体粒子を含む液体が濃縮される。クロスフロー濾過は目詰まりを起こし難く、クロスフロー濾過における分離膜の交換は、長期間不要である。

【 0 0 2 7 】

一次転写部では、感光体 10 Y と中間転写体 40 が等速度で移動して、感光体 10 Y に現像された現像剤像が一次転写ローラにより中間転写体 40 へ転写され、中間転写体 40 の回転及び移動の駆動負荷が軽減されるとともに、感光体 10 Y の顕像トナー像への外乱作用が抑制されている。1 色目の一次転写部では、混色現象は発生しないが、2 色目以降の一次転写部では、既に一次転写されたトナー像部位に異なるトナー像が転写されて色重ねられるので、中間転写体 40 から感光体 10（M、C、K）へトナーが移行する所謂逆転写現象によって、逆転写トナーと転写残りトナーが混色され、余剰液体キャリアとともに感光体 10（M、C、K）に担持されて移動され、クリーニングブレード 17（M、C、K）の作用によって感光体から回収される。

【 0 0 2 8 】

中間転写体 40 上のトナー像が記録媒体に二次転写され、図示省略された定着行程段階で、好ましい二次転写機能及び定着機能が発揮されるために、トナー粒子の望ましい濃度は 40 ～ 60 質量 % 程度である。トナー粒子が定着工程段階で望ましい分散状態に至っていない場合、中間転写体スクイーズ装置（不図示）は、中間転写体 40 から更に余剰キャリアを除去する手段として設けられている。中間転写体スクイーズ装置は、顕像内のトナー粒子比率を上げると共に、本来不要なカブリトナーを回収する機能も有する。

【 0 0 2 9 】

1 色目の中間転写体スクイーズ部位では、混色現象は発生しないが、2 色目以降では、既に一次転写されたトナー像部位に異なるトナー像が転写されて色重ねされているので、中間転写体 40 から中間転写体スクイーズローラへトナーが移行した場合、トナーが混色されて余剰液体キャリアとともに中間転写体スクイーズローラに担持されて移動され、クリーニングブレードの作用によって中間転写体スクイーズローラから回収される。上述される中間転写体スクイーズ行程上流側の一次転写部位の感光体 10 Y によるスクイーズ能力が十分な場合、必ずしも全ての一次転写行程より中間転写体 40 の移動方向下流側に中間転写体スクイーズ装置が設けられる必要はない。

【 0 0 3 0 】

中間転写体 40 上に色重ねされたトナー像が二次転写部位に到達するタイミングに合わせて記録媒体が供給され、トナー画像が記録媒体に二次転写された後、記録媒体上の最終的な画像形成が定着行程で終了される。ジャムなどの記録媒体供給トラブルが発生した場合、全てのトナー画像が二次転写ローラに転写されて回収されず、一部のトナー画像は中間転写体 40 上に残る。通常の二次転写行程における中間転写体 40 上のトナー像は、100 % 二次転写されて記録媒体に移行されず、数パーセントの二次転写残りが発生する。特に、ジャムなどの記録媒体供給トラブルが発生した場合、記録媒体が介在しない状態で中間転写体 40 上のトナー画像が二次転写ローラ 61 に接して二次転写され、記録媒体裏面汚れが発生する。これら中間転写体 40 上の不要トナー像に対し、液体现像剤のトナー粒子を中間転写体 40 側に押しつける方向のバイアス、つまり、トナー粒子の帯電極性と同極性のバイアスが印加される。ジャム等のトラブルが発生した場合に印加される当該バイアスは、二次転写ローラ 61、中間転写体スクイーズローラのいずれかに印加される。当該バイアスの印加により、中間転写体 40 に残った液体现像剤のトナー粒子が中間転写体 40 側に押しつけられ、二次転写ローラ 61 側に液体キャリアが回収され、中間転写体

40のクリーニングブレード46による中間転写体40上のクリーニング、二次転写ローラのクリーニングブレード（不図示）による二次転写ローラ61のクリーニングが効率よく行われる。

【0031】

図2は、本発明の画像形成装置の別の実施形態を示す模式図である。感光体バッファタンク51Y内の液体現像剤中のトナー粒子濃度が所定より小さい場合、攪拌タンク53Y内の液体現像剤がポンプ552Yにより、濾過フィルタ56Yへ送液される。濃縮された液体現像剤は攪拌タンク53Yへ送液され、液体キャリアは、濾過部から液体現像剤緩衝貯蔵部に液体キャリアを搬送する第2の液体キャリア搬送部59YB経由で感光体バッファタンク51Yへ送液され、再利用される。攪拌タンク53Y内でトナー粒子濃度が調整された液体現像剤は、ポンプ551Yにより現像剤容器31Yへ送液される。

【0032】

図3は、本発明の画像形成装置の別の実施形態を示す模式図である。感光体バッファタンク51Y内の液体現像剤中のトナー粒子濃度が所定より小さい場合、攪拌タンク53Y内の液体現像剤がポンプ552Yにより、濾過フィルタ56Yへ送液される。濃縮された液体現像剤は攪拌タンク53Yへ送液され、液体キャリアは、濾過部から廃棄用液体現像剤貯蔵部に液体キャリアを搬送する第3の液体キャリア搬送部59YC経由で廃液タンク48へ送液され、廃棄される。攪拌タンク53Y内でトナー粒子濃度が調整された液体現像剤は、ポンプ551Yにより現像剤容器31Yへ送液される。本実施態様の画像形成装置の濾過フィルタ56Yで濾過された液体キャリアが異物を含んでいる場合、当該液体キャリアは廃棄されるので、本実施態様の画像形成装置は、液体現像剤のコンタミネーションを起こさずに画像形成を続けられる。

【0033】

図4は、本発明の画像形成装置の別の実施形態を示す模式図である。液体現像剤容器31Y中の液体現像剤は、ポンプ552Yにより、画像形成部から回収された液体現像剤を濾過部又は液体現像剤貯蔵部に分配する流路切替手段58Yへ送液される。流路切替手段58Yへ送液された液体現像剤は、流路切替手段58Yの切替により、液体現像剤を攪拌タンク3Yへ搬送する第1の経路を経て攪拌タンク53Y、又は、液体現像剤を濾過フィルタ56Yへ搬送する第2の経路を経て濾過フィルタ56Yへ送液される。感光体バッファタンク51Y内の液体現像剤中のトナー粒子濃度が所定より小さい場合、現像剤容器31Yから攪拌タンク53Yへの流路は流路切替手段58Yにより閉鎖され、現像剤容器31Yから濾過フィルタ56Yへの流路は流路切替手段58Yにより解放され、現像剤容器31Y内の液体現像剤がポンプ552Yにより、濾過フィルタ56Yへ送液される（図6のフローチャート参照）。濃縮された液体現像剤は攪拌タンク53Yへ送液され、液体キャリアは、濾過部から液体キャリア貯蔵部に液体キャリアを搬送する第4の液体キャリア搬送部59D経由で液体キャリアタンク57へ送液され、再利用される。攪拌タンク53Y内でトナー粒子濃度が調整された液体現像剤は、ポンプ551Yにより現像剤容器31Yへ送液される。

【0034】

上記実施形態は、中間転写体としてエンドレスの弾性ベルト部材が用いられ、その中間転写体上に各現像色に対応する複数の画像形成部が並列配置されたタンデム型カラー画像形成装置である。本発明の画像形成装置は、上記実施の形態に限定されず、種々の変形が可能である。例えば、本発明の画像形成装置は、各色のいずれか1色～3色に対する液体キャリア回収システムを有するタンデム型カラー画像形成装置であり得る。本発明の画像形成装置は、円筒状の回転支持体に各現像色に対応する複数の画像形成部が支持され、回転支持体の回転によりそれぞれの画像形成部が中間転写体の転写位置に順次移動されて各色のトナー画像が順次重ねて転写されるロータリー型のカラー画像形成装置でもあり得る。さらに、中間転写ドラムが本発明の実施形態で用いられ得る。中間転写ドラムが本発明の実施形態で用いられる場合、中間転写体上に設けられる中間転写体クリーニングブレードは、画像形成部から中間転写体へトナー画像が転写される一次転写プロセス中、さらに中

間転写体から記録媒体に転写されるフルカラーのトナー画像又は単色のトナー画像が通過するまでの間、中間転写体から離間され、その後、所謂印字動作終了後、中間転写体にエッジ当接され押圧摺接される。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 3 5 】

【図 1】本発明の画像形成装置の実施形態を示す模式図

【図 2】本発明の画像形成装置の実施形態を示す模式図

【図 3】本発明の画像形成装置の実施形態を示す模式図

【図 4】本発明の画像形成装置の実施形態を示す模式図

【図 5】液体现像剤濃縮のフローチャート

【図 6】液体现像剤濃縮のフローチャート

【図 7】クロスフロー濾過の概略図

【符号の説明】

【 0 0 3 6 】

1 0 ... 感光体、 1 3 ... 感光体スクイーズローラ、 1 4 ... クリーニングブレード、 1 5 ... 液体现像剤回収部、 1 7 ... クリーニングブレード、 1 8 ... 液体现像剤回収部、 2 0 ... 現像ローラ、 3 1 ... 現像剤容器、 3 2 ... 現像剤供給ローラ、 4 0 ... 中間転写体、 4 1 ... 駆動ローラ、 4 2 ... テンションローラ、 4 6 ... クリーニングブレード、 4 7 ... 液体现像剤回収部、 4 8 ... 廃液タンク、 5 1 ... 感光体バッファタンク、 5 3 ... 攪拌タンク、 5 4 ... 補給液体现像剤タンク、 5 6 ... 濾過フィルタ、 5 7 ... 液体キャリアタンク、 5 8 ... 流路切替手段、 5 9 ... 液体キャリア搬送部、 6 1 ... 二次転写ローラ