

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6060133号
(P6060133)

(45) 発行日 平成29年1月11日(2017.1.11)

(24) 登録日 平成28年12月16日(2016.12.16)

(51) Int.Cl.		F I	
G03G 15/16	(2006.01)	G03G 15/16	
G03G 15/01	(2006.01)	G03G 15/01	L
G03G 21/00	(2006.01)	G03G 15/01	114A
		G03G 21/00	314

請求項の数 5 (全 21 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2014-229873 (P2014-229873)</p> <p>(22) 出願日 平成26年11月12日(2014.11.12)</p> <p>(65) 公開番号 特開2016-95342 (P2016-95342A)</p> <p>(43) 公開日 平成28年5月26日(2016.5.26)</p> <p>審査請求日 平成28年5月20日(2016.5.20)</p> <p>早期審査対象出願</p>	<p>(73) 特許権者 000006150 京セラドキュメントソリューションズ株式会社 大阪府大阪市中央区玉造1丁目2番28号</p> <p>(74) 代理人 100129997 弁理士 田中 米藏</p> <p>(72) 発明者 宇野 浩二 大阪市中央区玉造1丁目2番28号 京セラドキュメントソリューションズ株式会社内</p> <p>審査官 中澤 俊彦</p>
---	---

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】

複数の感光体ドラムを有し、当該感光体ドラムの外周面にトナー画像を形成する画像形成部と、

前記感光体ドラムに対向配置され、前記感光体ドラムとの当接状態において、前記感光体ドラムから外周面にトナー画像が転写される中間転写ベルトと、

前記中間転写ベルトから記録紙にトナー画像が転写された後に、前記中間転写ベルトの外周面に残存するトナーを回収するブラシローラーと、

前記感光体ドラム、前記中間転写ベルト、および前記ブラシローラーを駆動させる駆動機構と、

前記感光体ドラムと前記中間転写ベルトとの当接状態を離間状態に切り替える接離機構と、

非画像形成時に前記ブラシローラーを清掃させる制御を行う清掃動作モードを有し、当該清掃動作モードにおいて、前記接離機構に、前記複数の感光体ドラムのうち少なくとも1つの前記感光体ドラムと前記中間転写ベルトとを離間状態にさせ、当該離間状態で、前記駆動機構に、画像形成時における前記ブラシローラーの回転速度よりも速い回転速度で前記ブラシローラーを回転駆動させるとともに、前記中間転写ベルトを駆動させる動作制御部と、

前記ブラシローラーに前記トナーの正規帯電極性とは逆極性のバイアスを印加する第1の電源部と、を備え、

前記ブラシローラーは、前記第1の電源部が印加するバイアスにより、前記中間転写ベルトの外周面に残存するトナーを電気的に吸着して回収し、

前記画像形成部は、前記中間転写ベルトを介して前記感光体ドラムに対向して配置される転写ローラーと、前記転写ローラーにバイアスを印加する第2の電源部と、前記感光体ドラムの外周面に残存するトナーを回収するトナー回収部と、を有し、

前記動作制御部は、前記清掃動作モードにおいて、前記接離機構に、前記複数の感光体ドラムのうち全ての前記感光体ドラムと前記中間転写ベルトとを離間状態にさせ、当該状態で、前記駆動機構に、画像形成時における前記ブラシローラーの回転速度よりも速い回転速度で前記ブラシローラーを回転駆動させ、当該ブラシローラーの回転駆動後に、前記接離機構に、前記複数の感光体ドラムのうち少なくとも1つの前記感光体ドラムと前記中間転写ベルトとを当接状態にさせ、当該状態で、前記駆動機構に、前記中間転写ベルトを駆動させ、前記第2の電源部に、前記トナーの正規帯電極性とは逆極性のバイアスを印加させる、画像形成装置。

【請求項2】

前記駆動機構は、前記中間転写ベルトと前記ブラシローラーとが連動して駆動されるように構成され、

前記中間転写ベルトは、前記清掃動作モードにおいて、前記複数の感光体ドラムのうち全ての前記感光体ドラムと前記中間転写ベルトとが離間した状態で、前記ブラシローラーの回転駆動に連動して、画像形成時における前記中間転写ベルトの周速度よりも速い第1の周速度で前記駆動機構に駆動され、前記複数の感光体ドラムのうち少なくとも1つの前記感光体ドラムと前記中間転写ベルトとが当接した状態で、前記動作制御部による制御のもと、前記第1の周速度よりも遅い第2の周速度で前記駆動機構に駆動される、請求項1に記載の画像形成装置。

【請求項3】

前記ブラシローラーの外周面に接触して、前記ブラシローラーが回収したトナーを前記ブラシローラーから回収する回収ローラーと、

前記回収ローラーの外周面に接触して、前記回収ローラーが回収したトナーを掻き取る清掃ブレードと、を更に備え、

前記第1の電源部は、前記回収ローラーに接続されており、

前記ブラシローラーは、前記回収ローラーを介して、前記トナーの正規帯電極性とは逆極性のバイアスが印加されている、請求項1に記載の画像形成装置。

【請求項4】

感光体ドラムを有し、当該感光体ドラムの外周面にトナー画像を形成する画像形成部と、

前記感光体ドラムに対向配置され、前記感光体ドラムとの当接状態において、前記感光体ドラムから外周面にトナー画像が転写される中間転写ベルトと、

前記中間転写ベルトから記録紙にトナー画像が転写された後に、前記中間転写ベルトの外周面に残存するトナーを回収するブラシローラーと、

前記感光体ドラム、前記中間転写ベルト、および前記ブラシローラーを駆動させる駆動機構と、

前記感光体ドラムと前記中間転写ベルトとの当接状態を離間状態に切り替える接離機構と、

非画像形成時に前記ブラシローラーを清掃させる制御を行う清掃動作モードを有し、当該清掃動作モードにおいて、前記接離機構に、前記感光体ドラムと前記中間転写ベルトとを離間状態にさせ、当該離間状態で、前記駆動機構に、画像形成時における前記ブラシローラーの回転速度よりも速い回転速度で前記ブラシローラーを回転駆動させるとともに、前記中間転写ベルトを駆動させる動作制御部と、

前記中間転写ベルトの走行方向における前記ブラシローラーよりも上流側に配置され、前記清掃動作モードにおいて、前記中間転写ベルトの外周面に残存するトナーに正規帯電極性と同極性の電荷を付与する帯電部材とを、備える、画像形成装置。

10

20

30

40

50

【請求項 5】

前記動作制御部は、前記清掃動作モードを実行した後に画像形成を行った記録紙の枚数をカウントし、その枚数が予め定められた枚数以上となった後の非画像形成時に清掃動作モードを実行する、請求項 1 乃至請求項 4 の何れか 1 項に記載の画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、画像形成装置に関し、特に、中間転写ベルトの外周面に残存する残存トナーを回収する技術に関する。

【背景技術】

10

【0002】

中間転写ベルトに対向する位置に各色の画像形成ユニットが並設され、各色のトナー画像を中間転写ベルト上で重ね合わせてカラー画像を形成し、当該カラー画像を 2 次転写ローラーにより記録紙に転写することで、記録紙上に画像を形成する画像形成装置が知られている。この種の画像形成装置では、記録紙へのカラー画像の転写後に中間転写ベルトの外周面に残存する残存トナーを回収するブラシローラーが設けられている（例えば特許文献 1 を参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

20

【特許文献 1】特開 2012 - 220634 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ブラシローラーにより回収されたトナーは、ブラシローラーの外周面に接触して設けられた回収ローラー等により回収される。しかしながら、中間転写ベルトの外周面に残存する残存トナーの量が多い場合や、残存トナーの帯電量が弱い場合には、回収ローラー等によるトナーの回収が間に合わず、ブラシローラー内にトナーが蓄積する場合がある。ブラシローラー内に蓄積されるトナー量が増えると、画像形成時にブラシローラーから中間転写ベルトの外周面にトナーが落ちて画像が汚れるおそれがあり、画像形成の品質が低下する。

30

【0005】

このようなブラシローラーから中間転写ベルトの外周面にトナーが落ちる事態を防ぐために、非画像形成時にブラシローラーの清掃動作を行うことが考えられる。しかしながら、当該ブラシローラーの清掃動作において、感光体ドラム等の他のデバイスに影響が及び、これらのデバイスの寿命が低下する事態が生じるおそれがある。

【0006】

本発明は、上記の事情に鑑みなされたものであり、感光体ドラムの寿命にできるだけ影響を及ぼすことなく、ブラシローラーを効率よくかつ良好に清掃することができ、画像形成時においてブラシローラーから中間転写ベルトの外周面にトナーが落ちて画像を汚すおそれを少なくすることを目的とする。

40

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の一局面に係る画像形成装置は、複数の感光体ドラムを有し、当該感光体ドラムの外周面にトナー画像を形成する画像形成部と、前記感光体ドラムに対向配置され、前記感光体ドラムとの当接状態において、前記感光体ドラムから外周面にトナー画像が転写される中間転写ベルトと、前記中間転写ベルトから記録紙にトナー画像が転写された後に、前記中間転写ベルトの外周面に残存するトナーを回収するブラシローラーと、前記感光体ドラム、前記中間転写ベルト、および前記ブラシローラーを駆動させる駆動機構と、前記感光体ドラムと前記中間転写ベルトとの当接状態を離間状態に切り替える接離機構と、非

50

画像形成時に前記ブラシローラーを清掃させる制御を行う清掃動作モードを有し、当該清掃動作モードにおいて、前記接離機構に、前記複数の感光体ドラムのうち少なくとも1つの前記感光体ドラムと前記中間転写ベルトとを離間状態にさせ、当該離間状態で、前記駆動機構に、画像形成時における前記ブラシローラーの回転速度よりも速い回転速度で前記ブラシローラーを回転駆動させるとともに、前記中間転写ベルトを駆動させる動作制御部と、前記ブラシローラーに前記トナーの正規帯電極性とは逆極性のバイアスを印加する第1の電源部と、を備え、前記ブラシローラーは、前記第1の電源部が印加するバイアスにより、前記中間転写ベルトの外周面に残存するトナーを電氣的に吸着して回収し、前記画像形成部は、前記中間転写ベルトを介して前記感光体ドラムに対向して配置される転写ローラーと、前記転写ローラーにバイアスを印加する第2の電源部と、前記感光体ドラムの外周面に残存するトナーを回収するトナー回収部と、を有し、前記動作制御部は、前記清掃動作モードにおいて、前記接離機構に、前記複数の感光体ドラムのうち全ての前記感光体ドラムと前記中間転写ベルトとを離間状態にさせ、当該状態で、前記駆動機構に、画像形成時における前記ブラシローラーの回転速度よりも速い回転速度で前記ブラシローラーを回転駆動させ、当該ブラシローラーの回転駆動後に、前記接離機構に、前記複数の感光体ドラムのうち少なくとも1つの前記感光体ドラムと前記中間転写ベルトとを当接状態にさせ、当該状態で、前記駆動機構に、前記中間転写ベルトを駆動させ、前記第2の電源部に、前記トナーの正規帯電極性とは逆極性のバイアスを印加させる、画像形成装置である。

10

【発明の効果】

20

【0008】

本発明の一局面に係る画像形成装置によれば、感光体ドラムの寿命にできるだけ影響を及ぼすことなく、ブラシローラーを効率よくかつ良好に清掃することができ、画像形成時においてブラシローラーから中間転写ベルトの外周面にトナーが落ちて画像を汚すおそれを少なくすることができる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】本発明の実施の形態1にかかる画像形成装置の構造を示す断面図である。

【図2】本発明の実施の形態1にかかる画像形成装置の中間転写ベルト周りの構造を示す断面図である。

30

【図3】3つの感光体ドラムが中間転写ベルトから離間した離間状態における画像形成装置の中間転写ベルト周りの構造を示す断面図である。

【図4】本発明の実施の形態1にかかる画像形成装置のクリーニング装置およびその周りの構造を示す断面図である。

【図5】本発明の実施の形態1にかかる画像形成装置の主要内部構成を概略的に示す機能ブロック図である。

【図6】本発明の実施の形態1にかかる画像形成装置において、画像形成時に清掃装置により回収されるトナーの動きを説明する図である。

【図7】本発明の実施の形態1にかかる画像形成装置において、ファーブラシの清掃動作時におけるトナーの動きを示す図である

40

【図8】本発明の実施の形態1にかかる画像形成装置の動作の流れを示すフローチャートである。

【図9】清掃動作モードにおいてファーブラシを回転させた回転数と、ファーブラシに蓄積されたトナーの蓄積量との関係を示す図である。

【図10】画像形成を行った記録紙の枚数と、ファーブラシに蓄積されたトナーの蓄積量との関係を示す図である。

【図11】記録紙にトナー画像を形成させる画像形成動作を複数回行い、トナー落ちが発生するか否かを調べた実験結果を示す図である。

【図12】4つの感光体ドラムが中間転写ベルトから離間した離間状態における画像形成装置の中間転写ベルト周りの構造を示す断面図である。

50

【図 1 3】本発明の実施の形態 2 にかかる画像形成装置の動作の流れを示すフローチャートである。

【図 1 4】本発明の実施の形態 3 にかかる画像形成装置の動作の流れを示すフローチャートである。

【図 1 5】ファーストブラシの清掃動作が感光体ドラムの寿命に与える影響を示した図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下、本発明の一実施形態にかかる画像形成装置について図面を参照して説明する。

【0011】

<実施の形態 1 >

図 1 は、本発明の実施の形態 1 にかかる画像形成装置の構造を示す断面図である。図 2 は、本発明の実施の形態 1 にかかる画像形成装置の中間転写ベルト 1 2 5 周りの構造を示す断面図である。

【0012】

本発明の実施の形態 1 にかかる画像形成装置 1 は、例えば、コピー機能、プリンター機能、スキャナー機能、及びファクシミリ機能のような複数の機能を兼ね備えた複合機である。画像形成装置 1 は、装置本体 1 1 に、操作部 4 7、画像形成部 1 2、定着部 1 3、給紙部 1 4、原稿給送部 6、及び原稿読取部 5 等を備えて構成されている。

【0013】

操作部 4 7 は、画像形成装置 1 が実行可能な各種動作及び処理について、操作者から画像形成動作実行指示や原稿読取動作実行指示等の指示を受け付ける。

【0014】

画像形成装置 1 が原稿読取動作を行う場合、原稿給送部 6 により給送されてくる原稿、又は原稿載置ガラス 1 6 1 に載置された原稿の画像を原稿読取部 5 が光学的に読み取り、画像データを生成する。原稿読取部 5 により生成された画像データは、内蔵 HDD 又はネットワーク接続されたコンピューター等に保存される。

【0015】

画像形成装置 1 が画像形成動作を行う場合は、上記の原稿読取動作により生成された画像データ、ネットワーク接続されたコンピューターから受信した画像データ、又は内蔵 HDD に記憶されている画像データ等に基づいて、画像形成部 1 2 が、給紙部 1 4 から給紙される記録媒体としての記録紙 P にトナー画像を形成する。

【0016】

画像形成部 1 2 の画像形成ユニット 1 2 M、1 2 C、1 2 Y、及び 1 2 B k は、感光体ドラム 1 2 1 と、現像装置 1 2 2 と、トナーを収容するトナーカートリッジ（不図示）と、帯電装置 1 2 3 と、露光装置 1 2 4 と、一次転写ローラー 1 2 6 と、をそれぞれ備えている。

【0017】

カラー印刷を行う場合、画像形成部 1 2 のマゼンタ用の画像形成ユニット 1 2 M、シアン用の画像形成ユニット 1 2 C、イエロー用の画像形成ユニット 1 2 Y 及びブラック用の画像形成ユニット 1 2 B k は、それぞれに、画像データを構成するそれぞれの色成分からなる画像に基づいて、帯電、露光及び現像の工程により感光体ドラム 1 2 1 の外周面にトナー画像を形成する。

【0018】

一次転写ローラー 1 2 6 は、中間転写ベルト 1 2 5 を介して、感光体ドラム 1 2 1 に対向して配置されている。接離機構 6 1（図 5 参照）は、動作制御部 1 0 1（図 5 参照）による制御のもと当該一次転写ローラー 1 2 6 を上昇または下降させることで、感光体ドラム 1 2 1 が中間転写ベルト 1 2 5 に当接した当接状態、および、感光体ドラム 1 2 1 が中間転写ベルト 1 2 5 から離間した離間状態を切り替える。

【0019】

10

20

30

40

50

カラー印刷を行う場合、図2に示すように、接離機構61により、画像形成ユニット12M、12C、12Y、及び12Bkの全ての一次転写ローラー126が下降され、画像形成ユニット12M、12C、12Y、及び12Bkの全ての感光体ドラム121が中間転写ベルト125に当接した状態とされる。これにより、各感光体ドラム121と各一次転写ローラー126との間にはニップ部Nが形成される。当該ニップ部Nにおいて、各感光体ドラム121の外周面に形成された各色のトナー画像が中間転写ベルト125の外周面に転写される。

【0020】

中間転写ベルト125は、駆動ローラー125Aによって駆動され、駆動ローラー125Aと従動ローラー125Bとの間を無端走行する。中間転写ベルト125の外周面には、各色のトナー画像が重ね合わされて、カラーのトナー画像が形成される。2次転写ローラー210は、中間転写ベルト125の表面に形成されたカラーのトナー画像を、中間転写ベルト125を挟んで駆動ローラー125Aとのニップ部において、給紙部14から搬送路190を搬送されてきた記録紙Pに転写させる。この後、定着部13が、記録紙P上のトナー画像を熱圧着により記録紙Pに定着させる。定着処理の完了したカラー画像形成済みの記録紙Pは、排出トレイ151に排出される。

【0021】

ここで、後述するクリーニング装置70のファープラシ71を清掃する清掃動作が行われる場合、画像形成ユニット12M、12C、12Y、及び12Bkの感光体ドラム121のうち、少なくとも1つの感光体ドラム121が中間転写ベルト125から離間した離間状態とされる。図3に示す例では、接離機構61により、画像形成ユニット12M、12C、及び12Yの一次転写ローラー126が上昇され、画像形成ユニット12M、12C、及び12Yの3つの感光体ドラム121が中間転写ベルト125から離間した離間状態（三色離間）とされている。また、接離機構61により、画像形成ユニット12Bkの一次転写ローラー126が下降され、画像形成ユニット12Bkの感光体ドラム121が中間転写ベルト125に当接した当接状態とされている。これにより、画像形成ユニット12M、12C、及び12Yの各感光体ドラム121と、画像形成ユニット12M、12C、及び12Yの各一次転写ローラー126との間には間隙Gが形成されている。

【0022】

画像形成部12の画像形成ユニット12M、12C、12Y、及び12Bkは、更に、感光体ドラム121の外周面に残留するトナーを回収するトナー回収装置128をそれぞれ備えている。トナー回収装置128は、クリーニングブレード1281と、トナー貯留部1282と、トナー搬送スクリュウ1283とを有している。クリーニングブレード1281は、平板状部材からなり、感光体ドラム121の回転軸方向に延びる。クリーニングブレード1281は、先端部が感光体ドラム121の表面に接触するように設けられており、感光体ドラム121の表面から、感光体ドラム121の表面に残留するトナーを除去する。当該除去されたトナーは、トナー貯留部1282に落下して溜まる。トナー貯留部1282には、トナー搬送スクリュウ1283が設けられている。トナー搬送スクリュウ1283の回転軸の周面には、螺旋状に不図示のトナー搬送羽根が設けられており、当該トナー搬送羽根によって、トナー貯留部1282内のトナーが、所定位置に集められる。

【0023】

また、従動ローラー125Bに張架された中間転写ベルト125部分には、クリーニング装置70が設けられている。クリーニング装置70は、中間転写ベルト125の外周面に形成されたトナー画像が記録紙Pに転写された後に、中間転写ベルト125の外周面上に残存するトナーを回収する。

【0024】

また、中間転写ベルト125の走行方向におけるクリーニング装置70よりも上流側には、帯電ブラシ（帯電部材）80が設けられている。帯電ブラシ80は、中間転写ベルト125の外周面に残存するトナーに対して電荷を付与する。

10

20

30

40

50

【0025】

図4は、本発明の実施の形態1にかかるクリーニング装置70およびその周りの構造を示す断面図である。

【0026】

帯電ブラシ80は、固定ブラシであって、中間転写ベルト125の外周面にそのブラシ面が接触するように配置されている。また、帯電ブラシ80は、帯電バイアス印加部(電源部)801と接続されている。帯電バイアス印加部801は、後述する動作制御部101(図5参照)によりその動作が制御され、画像形成動作時に、正規帯電極性と同極性のバイアスを帯電ブラシ80に対して印加する。一方、帯電ブラシ80に対向する位置にある従動ローラー125Bは接地されている。ここで、記録紙Pへのカラー画像の転写後に中間転写ベルト125の外周面に残存する残存トナーの帯電電荷は均一でない。例えば、中間転写ベルト125から記録紙Pが分離する際に生じる剥離放電等により、正規帯電極性(本実施の形態ではプラス)とは逆極性(本実施の形態ではマイナス)に帯電する残存トナーが存在する。帯電ブラシ80は、帯電バイアス印加部801から正規帯電極性と同極性のバイアスが印加されることで、残存トナーに対して正規帯電極性と同極性の電荷を付与する。これにより、残存トナーの帯電電荷を均一にすることができ、クリーニング装置70での残存トナーの回収性を向上させることができる。

10

【0027】

また、動作制御部101は、後述するクリーニング装置70のファーブラシ71を清掃する清掃動作時においても、帯電ブラシ80に対して正規帯電極性と同極性のバイアスを、帯電バイアス印加部801に印加させる。その詳細は後述する。

20

【0028】

クリーニング装置70は、ファーブラシ(ブラシローラー)71と、回収ローラー72と、クリーニングブレード74と、トナー貯留部75と、トナー搬送スクリュウ76とを有している。

【0029】

ファーブラシ71は、従動ローラー125Bに張架された状態の中間転写ベルト125の外周面に接触して、画像形成時に当該外周面上に残存しているトナーを回収する。ファーブラシ71は、回転軸711と回転軸711の周面に立設された複数の起毛とで構成されている。ファーブラシ71の回転軸711は、従動ローラー125Bの回転軸方向に延び、ケーシング77に軸支されている。ファーブラシ71は、後述する駆動機構60(図5参照)により、回転軸711を回転中心として従動ローラー125Bの回転方向と同一方向に回転される。

30

【0030】

また、ファーブラシ71は後述する回収バイアス印加部(電源部)722から、回収ローラー72を介して正規帯電極性とは逆極性のバイアスが印加されている。これにより、中間転写ベルト125の外周面に残存しているトナーを電氣的に吸着して回収することができる。

【0031】

回収ローラー72は、ファーブラシ71の表面に接触して、画像形成時にファーブラシ71が回収したトナーをファーブラシ71から回収する。回収ローラー72の回転軸721は、ファーブラシ71の回転軸方向に延び、ケーシング77に軸支されている。回収ローラー72は、回転軸721を回転中心としてファーブラシ71の回転方向とは逆方向に回転する。

40

【0032】

回収ローラー72は、回収バイアス印加部722と接続され、画像形成時に、トナーの正規帯電極性とは逆極性のバイアスが印加される。このため、回収ローラー72の電位が、ファーブラシ71の電位より低くなるので、ファーブラシ71が回収したトナーを電氣的に吸着して回収することができる。

【0033】

50

クリーニングブレード74は、平板状部材からなり、回収ローラー72の回転軸方向に延びる。クリーニングブレード74は、先端部が回収ローラー72の表面に接触するようにケーシング77に取り付けられている。クリーニングブレード74は、回収ローラー72の表面から、回収ローラー72が回収したトナーを掻き取る。当該掻き取られたトナーは、トナー貯留部75に落下して溜まる。

【0034】

トナー貯留部75には、トナー搬送スクリュウ76が設けられている。トナー搬送スクリュウ76は、回収ローラー72の回転軸方向に延び、その回転軸761はケーシング77に軸支されている。トナー搬送スクリュウ76の回転軸761の周面には、螺旋状にトナー搬送羽根762が設けられており、当該トナー搬送羽根762によって、トナー貯留部75内のトナーが、回転軸761方向における所定位置に集められる。これにより、中間転写ベルト125の外周面上の残存トナーが回収される。

10

【0035】

次に、画像形成装置1の内部構成を説明する。図5は、実施の形態1にかかる画像形成装置1の主要内部構成を概略的に示す機能ブロック図である。なお既に説明した構成については説明を略する。

【0036】

画像メモリ32は、画像形成部12による画像形成の対象となる画像データを一時的に保存する領域である。

【0037】

HDD(ハードディスクドライブ)92は、画像形成装置1にネットワーク接続されたコンピュータから受信した画像データ等を記憶する大容量の記憶装置である。

20

【0038】

駆動機構60は、モーター、ギア、ドライバー等から構成され、感光体ドラム121、中間転写ベルト125、ファークラシ71、および回収ローラー72等に駆動力を付与する駆動源としての機能を果たす。

【0039】

転写バイアス印加部1261は、一次転写ローラー126に接続された電源装置等から構成され、一次転写ローラー126に対して所定のバイアスを印加する。

【0040】

画像形成装置1は、更に、制御ユニット10を備える。制御ユニット10は、CPU(Central Processing Unit)、RAM(Random Access Memory)、ROM(Read Only Memory)及び専用のハードウェア回路等から構成される。制御ユニット10は、上記のROM又はHDD92に記憶されたプログラムが上記のCPUに実行されることにより、制御部100及び動作制御部101として機能する。

30

【0041】

制御部100は、画像形成装置1の全体的な動作制御を司る。制御部100は、原稿給送部6、原稿読取部5、画像形成部12、定着部13、画像メモリ32、HDD92、操作部47、駆動機構60、接離機構61、回収バイアス印加部722、帯電バイアス印加部801、転写バイアス印加部1261等と接続されている。制御部100は、接続されている上記各機構の動作制御や、各機構との間での信号又はデータの送受信を行う。

40

【0042】

動作制御部101は、画像形成部12等の動作を制御して記録紙Pにトナー画像を形成させる画像形成動作モードに加えて、非画像形成時にファークラシ71を清掃させる制御を行う清掃動作モードを有している。

【0043】

動作制御部101は、当該清掃動作モードにおいて、接離機構61に、感光体ドラム121と中間転写ベルト125とを離間状態にさせる。具体的には、動作制御部101は、接離機構61に、画像形成ユニット12M、12C、12Y、及び12Bkの感光体ドラム121のうち、少なくとも1つの感光体ドラム121が中間転写ベルト125から離間

50

した離間状態にさせる。そして、動作制御部 101 は、当該離間状態において、駆動機構 60 に、画像形成動作時におけるファーストブラシ 71 の回転速度よりも速い回転速度でファーストブラシ 71 を回転駆動させるとともに、中間転写ベルト 125 を駆動させる。画像形成動作時におけるファーストブラシ 71 の回転速度よりも速い回転速度でファーストブラシ 71 を回転駆動させるため、画像形成動作中にファーストブラシ 71 内に蓄積されたトナーを効率よくかつ良好に中間転写ベルト 125 上に吐出することができる。また、少なくとも一つの感光体ドラム 121 を中間転写ベルト 125 から離間させた離間状態で、中間転写ベルト 125 を駆動させるため、ファーストブラシ 71 の清掃動作による感光体ドラム 121 の寿命の低下を抑えることができる。

【0044】

続いて、ファーストブラシ 71 を清掃する清掃動作モードの詳細な説明を行う。まず、図 6 を用いて、画像形成時においてクリーニング装置 70 により回収されるトナーの動きを説明する。

【0045】

図中の T1 に示すように、記録紙 P へのカラー画像の転写後の中間転写ベルト 125 の外周面には、正規帯電極性と同極性に帯電するトナーに加えて、正規帯電極性とは逆極性に帯電するトナーが存在する。残存トナーが帯電ブラシ 80 に対向する位置に到達すると、帯電ブラシ 80 により、正規帯電極性と同極性の電荷を付与され、その帯電電荷が均一にされる（図中の T2 参照）。

【0046】

動作制御部 101 は、駆動機構 60 に、回転速度 V_a でファーストブラシ 71 を回転駆動させている。また、ファーストブラシ 71 には、回収バイアス印加部 722 から、回収ローラー 72 を介して正規帯電極性とは逆極性のバイアスが印加されている。このため、図中の T3 に示すように、ファーストブラシ 71 に対向する位置に到達した残存トナーが電氣的に吸着され回収される。

【0047】

回収ローラー 72 には、正規帯電極性とは逆極性のバイアスが印加され、回収ローラー 72 の電位が、ファーストブラシ 71 の電位より低くなっている。このため、図中の T4 に示すように、ファーストブラシ 71 に回収されたトナーが、回収ローラーに電氣的に吸着され回収される。回収ローラー 72 に回収されたトナーは、図中の T5 に示すように、クリーニングブレード 74 により掻き取られ、当該掻き取られたトナーが、トナー貯留部 75 に落下して溜まる。

【0048】

上記のように、ファーストブラシ 71 に回収されたトナーは、ファーストブラシ 71 の外周面に接触して設けられ、かつ、ファーストブラシ 71 の電位よりも低い電位を有する回収ローラー 72 により回収されるが、中間転写ベルト 125 の外周面に残存する残存トナーの量が多い場合や、残存トナーの帯電量が弱い場合には、回収ローラー 72 によるトナーの回収が間に合わない場合がある。この場合、図中の T6 に示すように、ファーストブラシ 71 内にトナーが蓄積される。長時間連続して画像形成を行う場合等には、ファーストブラシ 71 内に蓄積されるトナーの量が増え、その結果、画像形成時にファーストブラシ 71 から中間転写ベルト 125 の外周面にトナーが落ち画像が汚れる場合がある（トナー落ち）。

【0049】

図 7 は、ファーストブラシ 71 の清掃動作時におけるトナーの動きを示す図である。動作制御部 101 は、ファーストブラシ 71 の清掃動作時において、駆動機構 60 に、画像形成動作時におけるファーストブラシ 71 の回転速度 (V_a) よりも速い回転速度 (V_b) でファーストブラシ 71 を回転駆動させる。これにより、図中の T7 に示すように、ファーストブラシ 71 内に蓄積されたトナーが、遠心力によりファーストブラシ 71 の外周方向に移動する。その結果、図中の T8 に示すように、ファーストブラシ 71 内に蓄積されたトナーがファーストブラシ 71 から吐出される。

【0050】

10

20

30

40

50

ファークラシフ 1 から吐出されたトナーは、正規帯電極性と逆極性に帯電したトナーや、正規帯電極性と同極性に帯電したトナーであってもその帯電量が弱いトナーである。これらのトナーは、ファークラシフ 1 または感光体ドラム 1 2 1 に対向配置されたトナー回収装置 1 2 8 により回収される。

【 0 0 5 1 】

まず、ファークラシフ 1 により回収されるトナーについて説明する。ファークラシフ 1 から吐出されたトナーは、中間転写ベルト 1 2 5 により搬送される。図 3 に示す例では、画像形成ユニット 1 2 M、1 2 C、及び 1 2 Y の感光体ドラム 1 2 1 が、中間転写ベルト 1 2 5 から離間しているため、ファークラシフ 1 の清掃動作により画像形成ユニット 1 2 M、1 2 C、及び 1 2 Y の感光体ドラム 1 2 1 の表面が摩耗等で劣化することがなく、感光体ドラム 1 2 1 の寿命の低下を抑えることができる。

10

【 0 0 5 2 】

中間転写ベルト 1 2 5 により搬送されたトナー（図中の T 9 参照）は、帯電ブラシ 8 0 に対向する位置に到達すると、帯電ブラシ 8 0 により、正規帯電極性と同極性の電荷を付与される。その結果、図中の T 1 0 に示すように、ファークラシフ 1 から吐出されたトナーが正規帯電極性と同極性に帯電される。

【 0 0 5 3 】

その後、このトナーは、図中の T 1 1 に示すように、ファークラシフ 1 により電氣的に吸着され回収される。帯電ブラシ 8 0 により正規帯電極性と同極性の電荷が付与された結果、ファークラシフ 1 から吐出されたトナーは、正規帯電極性と逆極性に帯電したトナーや、正規帯電極性と同極性に帯電したトナーであってもその帯電量が弱くなったため、図中の T 1 2 に示すように、ファークラシフ 1 内に蓄積されずに、回収ローラー 7 2 により電氣的に吸着され回収される。そして、回収ローラー 7 2 に回収されたトナーは、クリーニングブレード 7 4 により掻き取られ、当該掻き取られたトナーが、トナー貯留部 7 5 に落下して溜まる。

20

【 0 0 5 4 】

次に、トナー回収装置 1 2 8 により回収されるトナーについて説明する。中間転写ベルト 1 2 5 により搬送されたトナーが、中間転写ベルト 1 2 5 と当接状態にある感光体ドラム 1 2 1（図 3 に示す例では画像形成ユニット 1 2 B k の感光体ドラム 1 2 1）に対向する位置に到達すると、一次転写ローラー 1 2 6 によりトナーが感光体ドラム 1 2 1 の外周面に転写される。ここで、動作制御部 1 0 1 は、清掃動作モードにおいて、転写バイアス印加部 1 2 6 1 に、ファークラシフ 1 から吐出されたトナーが帯電している極性と同極性のバイアスを一次転写ローラー 1 2 6 に印加させる。清掃動作モードにおいてファークラシフ 1 から吐出されたトナーは、主に、正規帯電極性と逆極性に帯電したトナーであるため（図 7 参照）、動作制御部 1 0 1 は、転写バイアス印加部 1 2 6 1 に、正規帯電極性と逆極性のバイアスを一次転写ローラー 1 2 6 に印加させる。

30

【 0 0 5 5 】

ファークラシフ 1 から吐出されたトナーが帯電している極性と同極性のバイアスが一次転写ローラー 1 2 6 に印加されるため、ファークラシフ 1 から吐出されたトナーに対して電氣的な反発力が作用し、トナーは画像形成ユニット 1 2 M の感光体ドラム 1 2 1 の外周面に移動する。ファークラシフ 1 から吐出されたトナーのうち画像形成ユニット 1 2 M の感光体ドラム 1 2 1 の外周面に移動しなかったトナーは、中間転写ベルト 1 2 5 により搬送され、クリーニング装置 7 0 で回収される。一方、感光体ドラム 1 2 1 の外周面に移動したトナーは、感光体ドラム 1 2 1 の回転に従って搬送され、トナー回収装置 1 2 8 に対向する位置に到達すると、トナー回収装置 1 2 8 に回収される。

40

【 0 0 5 6 】

なお、動作制御部 1 0 1 は、清掃動作モードにおいて、画像形成ユニット 1 2 M の感光体ドラム 1 2 1、一次転写ローラー 1 2 6 及びトナー回収装置 1 2 8 を動作させるが、それ以外の現像装置 1 2 2、帯電装置 1 2 3、及び露光装置 1 2 4 は、動作させない。清掃動作モードにおいて、帯電、露光及び現像の工程は必要ないからである。

50

【 0 0 5 7 】

次に、上記構成を備える画像形成装置 1 の動作について説明する。図 8 は、実施の形態 1 にかかる画像形成装置 1 の動作の流れを示すフローチャートである。

【 0 0 5 8 】

図 8 に示すように、制御部 1 0 0 は、印刷ジョブを開始する旨の指示を受け付けたか否かを判定する（ステップ S 1 0）。

【 0 0 5 9 】

印刷ジョブを開始する旨の指示を受け付けた場合（ステップ S 1 0 において Y E S）、動作制御部 1 0 1 は、ファーストブラシ 7 1 の回転速度を V_a に設定し、駆動機構 6 0 に、回転速度 V_a でファーストブラシ 7 1 を回転駆動させる（ステップ S 1 1）。

10

【 0 0 6 0 】

その後、動作制御部 1 0 1 は、画像形成部 1 2 等の動作を制御して、記録紙 P にトナー画像を形成させる（ステップ S 1 2 ~ ステップ S 1 4）。動作制御部 1 0 1 は、記録紙 P 一枚分の画像形成を画像形成部 1 2 に行わせ（ステップ S 1 2）、その後カウント値 C を 1 つ増加させる（ステップ S 1 3）。そして、制御部 1 0 0 は、印刷ジョブが完了したか否かを判定し（ステップ S 1 4）、印刷ジョブが完了していない場合には（ステップ S 1 4 において N O）、ステップ S 1 2 の処理に戻る。

【 0 0 6 1 】

印刷ジョブが完了した場合（ステップ S 1 4 において Y E S）、動作制御部 1 0 1 は、カウント値 C と、予め定められた清掃動作モード開始しきい値（例えば 1 0 0 0）とを比較する（ステップ S 1 5）。

20

【 0 0 6 2 】

カウント値 C が清掃動作モード開始しきい値よりも小さい場合（ステップ S 1 5 において N O）、動作制御部 1 0 1 は、清掃動作モードを実行せず、ステップ S 1 0 の処理に戻る。

【 0 0 6 3 】

カウント値 C が清掃動作モード開始しきい値以上である場合（ステップ S 1 5 において Y E S）、動作制御部 1 0 1 は、清掃動作モードを実行する（ステップ S 1 6 ~ S 2 2）。まず、動作制御部 1 0 1 は、画像形成部 1 2 の感光体ドラム 1 2 1 が中間転写ベルト 1 2 5 に対して三色離間状態にあるか否かを判定し（ステップ S 1 6）、三色離間状態にない場合は（ステップ S 1 6 において N O）、接離機構 6 1 に、感光体ドラム 1 2 1 を中間転写ベルト 1 2 5 に対して三色離間状態にさせる（ステップ S 1 7）。そして、動作制御部 1 0 1 は、ファーストブラシ 7 1 の回転速度を V_b ($V_b > V_a$) に設定する（ステップ S 1 8）。

30

【 0 0 6 4 】

動作制御部 1 0 1 は、駆動機構 6 0 に、ファーストブラシ 7 1 をステップ S 1 8 で設定した回転速度で回転駆動させる（ステップ S 1 9）。また、動作制御部 1 0 1 は、駆動機構 6 0 に、中間転写ベルト 1 2 5 を駆動させる（ステップ S 1 9）。このとき、動作制御部 1 0 1 は、駆動機構 6 0 に、画像形成時における中間転写ベルト 1 2 5 の周速度と同等の速度で中間転写ベルト 1 2 5 を駆動させる。これにより、中間転写ベルト 1 2 5 を速い周速度で駆動して、中間転写ベルト 1 2 5 と当接状態にある感光体ドラム 1 2 1 の表面が摩耗等で劣化される事態を回避することができる。

40

【 0 0 6 5 】

なお、製造コストの削減等の観点から、中間転写ベルト 1 2 5 とファーストブラシ 7 1 とが連動して駆動されるように駆動機構 6 0 が構成されている場合がある。この場合、中間転写ベルト 1 2 5 は、ファーストブラシ 7 1 の回転駆動に連動して、画像形成時における中間転写ベルト 1 2 5 の周速度よりも速い周速度で駆動機構 6 0 に駆動される。従って、このような中間転写ベルト 1 2 5 とファーストブラシ 7 1 とが連動して駆動される構成では、感光体ドラム 1 2 1 を中間転写ベルト 1 2 5 から離間させることで、ファーストブラシ 7 1 の清掃動作による感光体ドラム 1 2 1 の寿命の低下を抑えるという効果がより大きなものとなる。

50

【 0 0 6 6 】

なお、上記のステップ S 1 9 の処理では、動作制御部 1 0 1 は、更に、ファークラシ 7 1 から吐出されたトナーを正規帯電極性と同極性に帯電させるために、帯電ブラシ 8 0 に対して正規帯電極性と同極性のバイアスを、帯電バイアス印加部 8 0 1 に印加させる。

【 0 0 6 7 】

動作制御部 1 0 1 は、ステップ S 1 9 の処理と同時に、転写バイアス印加部 1 2 6 1 に、正規帯電極性とは逆極性のバイアス一次転写ローラー 1 2 6 に印加させる（ステップ S 2 0 ）。

【 0 0 6 8 】

なお、上記のステップ S 2 0 の処理では、動作制御部 1 0 1 は、更に、回収ローラー 7 2 により回収されたトナーをトナー貯留部 7 5 内の所定位置に集めるために、トナー搬送スクリー 7 6 を回転駆動させる。

【 0 0 6 9 】

動作制御部 1 0 1 は、ステップ S 1 9 およびステップ S 2 0 の処理を、予め定められた時間（例えば 4 0 秒）が経過するまで行う（ステップ S 2 2 ）。予め定められた時間が経過した場合、動作制御部 1 0 1 は、清掃動作モードを終了して、カウント値 C をリセットする（ステップ S 2 3 ）。そして、動作制御部 1 0 1 は、接離機構 6 1 に、全ての感光体ドラム 1 2 1 を中間転写ベルト 1 2 5 に対して当接した状態（四色当接）にさせ（ステップ S 2 4 ）、ステップ S 1 0 の処理に戻る。

【 0 0 7 0 】

（考察）

図 9 は、清掃動作モードにおいてファークラシ 7 1 を回転させた回転数と、ファークラシ 7 1 に蓄積されたトナーの蓄積量との関係を示す図である。本図において、縦軸はファークラシ 7 1 に蓄積されたトナーの蓄積量を示し、横軸はファークラシ 7 1 の回転数を示す。また、縦軸に示す K は、ファークラシ 7 1 においてトナー落ちが発生しうるトナーの量を示すしきい値である。このしきい値は、ファークラシ 7 1 の材質やトナーの粘度等により決定される。

【 0 0 7 1 】

図 9 に示すように、ファークラシ 7 1 を高速（V b）で回転させた場合、低速（V a）で回転させた場合よりも、ファークラシ 7 1 に蓄積されたトナーの量がより早く低下することが分かる。このため、トナー落ちを解消するために必要となるファークラシ 7 1 の回転数が少なくなるので、ファークラシ 7 1 を効率的に清掃することができ、清掃動作モードにかかる時間を短時間にする事ができる。

【 0 0 7 2 】

図 1 0 は、画像形成を行った記録紙の枚数と、ファークラシ 7 1 に蓄積されたトナーの蓄積量との関係を示す図である。図 1 0 において、実施例は、実施の形態 1 にかかる画像形成装置 1 におけるトナー蓄積量の推移を示し、比較例 1 は、清掃動作モードを有さない画像形成装置におけるトナー蓄積量の推移を示す。また、図 1 0 において、縦軸はファークラシ 7 1 に蓄積されたトナーの蓄積量を示し、横軸は画像形成を行った記録紙の枚数を示す。

【 0 0 7 3 】

図 1 0 に示すように、清掃動作モードを有さない比較例 1 にかかる画像形成装置では、画像形成を行った記録紙の枚数が増えるにつれ、ファークラシ 7 1 に蓄積されたトナーの蓄積量が増えてトナー落ちが発生するのに対して、清掃動作モードを有する実施の形態 1 にかかる画像形成装置 1 では、ファークラシ 7 1 に蓄積されたトナーの蓄積量の増加量が低く、トナー落ちが発生しないことが分かる。

【 0 0 7 4 】

（実験）

発明者らは、実施の形態 1 にかかる画像形成装置 1 の清掃動作モードの効果を確認するため、実施の形態 1 にかかる画像形成装置 1 および比較例 1 にかかる画像形成装置の 2 パ

10

20

30

40

50

ターンの画像形成装置において、印字率を変えて、記録紙Pにトナー画像を形成させる画像形成動作を複数回行い、トナー落ちが発生するか否かを調べた。比較例1にかかる画像形成装置は、清掃動作モードを有さない画像形成装置である。その実験結果を図11に示す。図11において、丸印は、画像形成動作を3000枚行った間にトナー落ちが発生しなかったことを示す。また三角印は、画像形成動作を100枚～3000枚行った間にトナー落ちが1件発生したことを示す。またバツ印は、画像形成動作を100枚行った間にトナー落ちが1件以上発生したことを示す。

【0075】

図11に示すように、清掃動作モードを有さない比較例1にかかる画像形成装置では、印字率20パーセントの場合において、画像形成枚数が200K(20万枚)を超えた時点でトナー落ち発生し始めたのに対して、実施の形態1にかかる画像形成装置1では、600K(60万枚)を超えた時点でトナー落ちが発生し始めている。このように、清掃動作モードを有する画像形成装置1は、清掃動作モードを有さない比較例1にかかる画像形成装置と比較して、画像形成時にブラシローラーから中間転写ベルトの外周面にトナーが落ちて画像を汚すおそれが少ないことが分かる。

【0076】

<実施の形態2>

本発明の実施の形態2にかかる画像形成装置1では、ファークラシ71の清掃動作時において、複数の感光体ドラム121のうち全ての感光体ドラム121と中間転写ベルト125とを離間状態にし、当該状態で、画像形成時におけるファークラシ71の回転速度よりも速い回転速度でファークラシ71を回転駆動させる。

【0077】

図12に示すように、実施の形態2にかかる画像形成装置1では、接離機構61により、画像形成ユニット12M、12C、12Y、及び12Bkの一次転写ローラー126が上昇され、画像形成ユニット12M、12C、12Y、及び12Bkの全ての感光体ドラム121が中間転写ベルト125から離間した離間状態(四色離間)とされている。これにより、ファークラシ71から吐出されたトナーを感光体ドラム121に対向配置されたトナー回収装置128で回収することができなくなり、実施の形態1にかかる画像形成装置1と比較して、ファークラシ71から吐出されたトナーの回収性能が低下するものの、中間転写ベルト125に当接する感光体ドラム121が存在しない状態でファークラシ71の清掃動作を行うため、ファークラシ71の清掃動作により表面が摩耗等で劣化する感光体ドラム121が全くなり、感光体ドラム121の寿命の低下を完全に抑えることができる。

【0078】

図13は、実施の形態2にかかる画像形成装置1の動作の流れを示すフローチャートである。なお、図8に示す処理と同内容の処理については、同符号を付して説明を略する。

【0079】

動作制御部101は、清掃動作モードにおいて、画像形成部12の感光体ドラム121が中間転写ベルト125に対して四色離間状態にあるか否かを判定し(ステップS30)、四色離間状態にない場合は(ステップS30においてNO)、接離機構61に、感光体ドラム121を中間転写ベルト125に対して四色離間状態にさせる(ステップS31)。そして、動作制御部101は、ファークラシ71の回転速度をVb($Vb > Va$)に設定して(ステップS18)、駆動機構60に、ファークラシ71をステップS18で設定した回転速度で回転駆動させる(ステップS19)。また、動作制御部101は、駆動機構60に、中間転写ベルト125を駆動させる(ステップS19)。

【0080】

中間転写ベルト125とファークラシ71とが連動して駆動されるように駆動機構60が構成されている場合であっても、中間転写ベルト125に当接する感光体ドラム121が存在しない状態で中間転写ベルト125を駆動するため、高速で駆動される中間転写ベルト125により感光体ドラム121が摩耗されて寿命が低下することがない。

【 0 0 8 1 】

動作制御部 101 は、ステップ S 19 の処理を、予め定められた時間（例えば 40 秒）が経過するまで行う（ステップ S 32）。予め定められた時間が経過した場合、動作制御部 101 は、清掃動作モードを終了して、カウント値 C をリセットする（ステップ S 23）。そして、動作制御部 101 は、接離機構 61 に、全ての感光体ドラム 121 を中間転写ベルト 125 に対して当接した状態（四色当接）にさせ（ステップ S 24）、ステップ S 10 の処理に戻る。

【 0 0 8 2 】

< 実施の形態 3 >

本発明の実施の形態 3 にかかる画像形成装置 1 では、実施の形態 2 にかかる画像形成装置 1 と同様に、ファークラシ 71 の清掃動作時において、複数の感光体ドラム 121 のうち全ての感光体ドラム 121 と中間転写ベルト 125 とを離間状態にし、当該状態で、画像形成時におけるファークラシ 71 の回転速度よりも速い回転速度でファークラシ 71 を回転駆動させる。そして、実施の形態 3 にかかる画像形成装置 1 は、ファークラシ 71 の回転駆動後に、複数の感光体ドラム 121 のうち少なくとも 1 つの感光体ドラム 121 と中間転写ベルト 125 とを当接状態にして、当該状態で、前記中間転写ベルト 125 を駆動し、一次転写ローラー 126 にトナーの正規帯電極性とは逆極性のバイアスを印加する。

【 0 0 8 3 】

中間転写ベルト 125 とファークラシ 71 とが連動して駆動されるように駆動機構 60 が構成されている場合、ファークラシ 71 の高速回転駆動に連動して、中間転写ベルト 125 が高速に駆動される。この点、実施の形態 3 にかかる画像形成装置 1 では、ファークラシ 71 の高速回転に連動して、中間転写ベルト 125 が高速に駆動される間は、中間転写ベルト 125 に当接する感光体ドラム 121 が存在せず、ファークラシ 71 の高速回転駆動が終了した後に、複数の感光体ドラム 121 のうち少なくとも 1 つの感光体ドラム 121 を中間転写ベルト 125 に当接させて、感光体ドラム 121 に対向配置されたトナー回収装置 128 でトナーを回収するため、ファークラシ 71 から吐出されたトナーの回収性能を確保しながら、高速で駆動される中間転写ベルト 125 により感光体ドラム 121 が摩耗されて寿命が低下する事態を回避することができる。

【 0 0 8 4 】

図 14 は、実施の形態 3 にかかる画像形成装置 1 の動作の流れを示すフローチャートである。なお、図 8 及び図 13 に示す処理と同内容の処理については、同符号を付して説明を略する。

【 0 0 8 5 】

動作制御部 101 は、ステップ S 19 の処理を、予め定められた時間（例えば 20 秒）が経過するまで行った後（ステップ S 40 において YES）、動作制御部 101 は、接離機構 61 に、感光体ドラム 121 を中間転写ベルト 125 に対して三色離間状態にさせる（ステップ S 41）。なお、当該ステップ S 41 の処理では、動作制御部 101 は、接離機構 61 に、画像形成ユニット 12M、12C、12Y、及び 12Bk の感光体ドラム 121 のうち、少なくとも 1 つの感光体ドラム 121 が中間転写ベルト 125 に当接させればよい。

【 0 0 8 6 】

ステップ S 41 の処理後、動作制御部 101 は、駆動機構 60 に、中間転写ベルト 125 を駆動させる（ステップ S 43）。中間転写ベルト 125 とファークラシ 71 とが連動して駆動されるように駆動機構 60 が構成されている場合、ステップ S 19 の処理では、中間転写ベルト 125 が、ファークラシ 71 の回転駆動に連動して、画像形成時における中間転写ベルト 125 の周速度よりも速い周速度（第 1 の周速度）で駆動機構 60 に駆動されることになる。これに対して、ステップ S 43 の処理では、動作制御部 101 は、駆動機構 60 に、上記の第 1 の周速度よりも遅い第 2 の周速度で中間転写ベルト 125 を駆動させる。これにより、高速で駆動される中間転写ベルト 125 により感光体ドラム 121

10

20

30

40

50

が摩耗されて寿命が低下する事態を回避することができる。

【0087】

動作制御部101は、ステップS43の処理と同時に、転写バイアス印加部1261に、正規帯電極性とは逆極性のバイアスを一次転写ローラー126に印加させる(ステップS44)。

【0088】

動作制御部101は、ステップS43およびステップS44の処理を、予め定められた時間(例えば20秒)が経過するまで行う(ステップS46)。予め定められた時間が経過した場合、動作制御部101は、清掃動作モードを終了して、カウント値Cをリセットする(ステップS23)。そして、動作制御部101は、接離機構61に、全ての感光体ドラム121を中間転写ベルト125に対して当接した状態(四色当接)にさせ(ステップS24)、ステップS10の処理に戻る。

【0089】

(実験)

図15は、上記の実施の形態1、実施の形態3、および比較例2の各条件において、ファークラシ71の清掃動作が感光体ドラム121の寿命に与える影響を示した図である。なお、比較例2は、全ての感光体ドラム(Cドラム、Mドラム、Yドラム、Bkドラム)を中間転写ベルト125から離間させずに、中間転写ベルト125に当接させた状態で上記の実施の形態1に示す清掃動作を行った場合を示す。

【0090】

図15を参照するに、感光体ドラム121において印字を行うことが可能な記録紙Pの枚数を示す寿命枚数、記録紙Pの一枚当たりの印字距離、および記録紙Pの一枚当たりの紙間距離の各パラメータは、各条件において同じであり、当該各パラメータから算出される感光体ドラム121が走行可能な距離を示す寿命距離は、全ての条件において同じ長さ162000000mmとなっている。

【0091】

また、上記の実施の形態1、実施の形態3、および比較例2の各条件において、ファークラシ71の清掃動作は、記録紙に1000枚印字が行われる毎に実行される。したがって、ファークラシ71の清掃動作は、感光体ドラム121の寿命に達するまでに、寿命枚数60000枚を1000で除した回数、すなわち600回実行されることになる。比較例2における全ての感光体ドラム121は、1回のファークラシ71の清掃動作において40秒間走行するため、当該感光体ドラム121は、中間転写ベルト125に当接した状態で、40×600に線速を乗じた距離、すなわち9432000mm走行することになる。したがって、比較例2におけるファークラシ71の清掃動作による全ての感光体ドラム121の寿命に対する影響率は、5.8(9432000/162000000×100)パーセントとなる。

【0092】

一方、実施の形態1において中間転写ベルト125から離間された感光体ドラム121(Cドラム、Mドラム、Yドラム)は、中間転写ベルト125に当接した状態で走行した距離が0mmとなる。したがって、実施の形態1におけるファークラシ71の清掃動作によるCドラム、Mドラム、Yドラムの寿命に対する影響率は0パーセントとなる。

【0093】

同様にして、実施の形態1において中間転写ベルト125から当接された感光体ドラム121(Bkドラム)は、中間転写ベルト125に当接した状態で走行した距離が9432000mmとなる。したがって、実施の形態1におけるファークラシ71の清掃動作によるBkドラムの寿命に対する影響率は、5.8パーセントとなる。

【0094】

また、実施の形態3において全ての感光体ドラム121は、中間転写ベルト125に当接した状態で走行した距離が4716000mmとなる。したがって、実施の形態3におけるファークラシ71の清掃動作による全ての感光体ドラム121の寿命に対する影響率は、2.9パーセントとなる。

10

20

30

40

50

【 0 0 9 5 】

このように、実施の形態 1 では、Bk ドラム以外の他の 3 つの感光体ドラム（C ドラム、M ドラム、Y ドラム）について、ファークラシ 7 1 の清掃動作により寿命が低下することを完全に防ぐことができている。このため、実施の形態 1 は、全ての感光体ドラム（C ドラム、M ドラム、Y ドラム、Bk ドラム）を中間転写ベルト 1 2 5 から離間させずにファークラシ 7 1 の清掃動作を行った比較例 2 と比較して、ファークラシ 7 1 の清掃動作による寿命の低下を抑えることができている。また、実施の形態 3 では、比較例 2 と比較して、すべての感光体ドラム（C ドラム、M ドラム、Y ドラム）について、ファークラシ 7 1 の清掃動作による寿命の低下を抑えることができている。

【 0 0 9 6 】

< 変形例 >

本発明は、上記の実施の形態の構成に限られず種々の変形が可能である。

【 0 0 9 7 】

例えば、上記の実施の形態において、動作制御部 1 0 1 が、カウント値と清掃動作モード開始しきい値とを比較し、カウント値 C がそのしきい値以上であるときに清掃動作モードを実行する場合を説明したが、本発明は必ずしもこの場合に限定されない。動作制御部 1 0 1 が、ユーザーやサービスマン等からファークラシ 7 1 の清掃を行う旨の指示を受け付けたときに清掃動作モードを実行するとしてもよい。

【 0 0 9 8 】

また、動作制御部 1 0 1 は、回収バイアス印加部（電源部）7 2 2 を制御して、画像形成時にファークラシ 7 1 に対して印加するバイアスよりも強いバイアスを、清掃動作モードにおいて印加するようにしてもよい。画像形成時におけるファークラシ 7 1 の回転速度よりも速い回転速度でファークラシ 7 1 を回転駆動させるのに加えて、画像形成時にファークラシ 7 1 に対して印加するバイアスよりも強いバイアスを印加するので、ファークラシ 7 1 をより効率よくかつ良好に清掃することができる。

【 0 0 9 9 】

また、上記の実施の形態 1 において、ファークラシ 7 1 から吐出されたトナーを、クリーニング装置 7 0 で回収するのに加えて、画像形成部 1 2 のトナー回収装置 1 2 8 で回収する場合を説明したが、クリーニング装置 7 0 の回収ローラー 7 2 やトナー搬送スクリュウ 7 6 を動作させず、画像形成部 1 2 のトナー回収装置 1 2 8 のみでファークラシ 7 1 から吐出されたトナーを回収する構成としてもよい。

【 0 1 0 0 】

また、上記の実施の形態では、ファークラシ 7 1 を清掃する際に感光体ドラム 1 2 1 を中間転写ベルト 1 2 5 から離間させている。このとき、動作制御部 1 0 1 は、感光体ドラム 1 2 1 を画像形成時における通常の回転速度よりも遅い回転速度で回転駆動してもよい。また、動作制御部 1 0 1 は、感光体ドラム 1 2 1 を停止させてもよい。感光体ドラム 1 2 1 を画像形成時における通常の回転速度で駆動した場合であっても、感光体ドラム 1 2 1 を中間転写ベルト 1 2 5 から離間させない構成と比較して、感光体ドラム 1 2 1 の表面の摩耗等による劣化を低減することができるが、感光体ドラム 1 2 1 を画像形成時における通常の回転速度よりも遅い回転速度で回転駆動することや、感光体ドラム 1 2 1 を停止させることにより、感光体ドラム 1 2 1 の表面の摩耗等による劣化を更に低減することができる。

【 符号の説明 】

【 0 1 0 1 】

- 1 画像形成装置
- 1 0 制御ユニット
- 1 2 画像形成部
- 6 0 駆動機構
- 6 1 接離機構
- 7 0 クリーニング装置

10

20

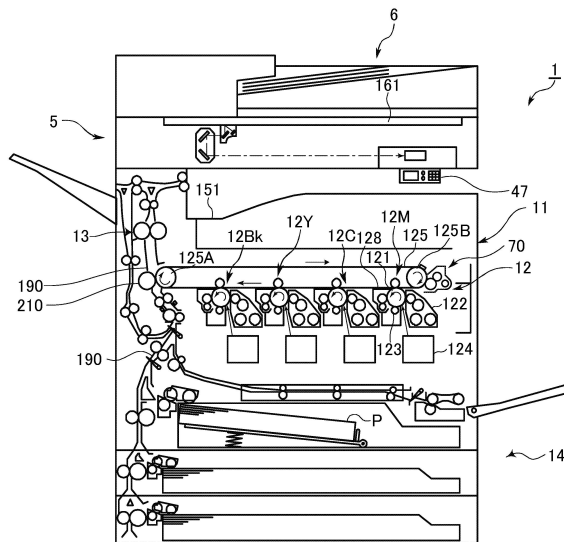
30

40

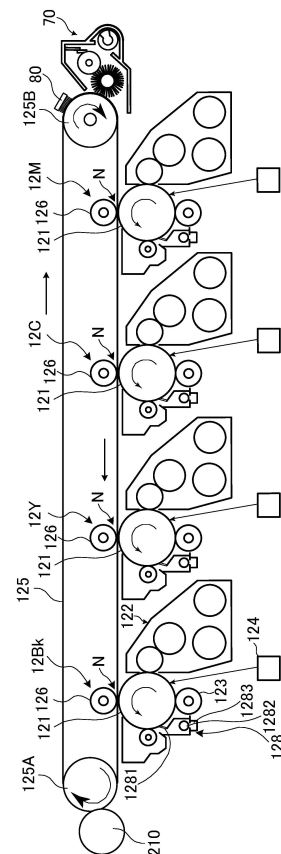
50

- 7 1 ファーブラシ
- 7 2 回収ローラー
- 7 4 クリーニングブレード
- 7 5 トナー貯留部
- 7 6 トナー搬送スクリュー
- 7 7 ケーシング
- 8 0 帯電ブラシ
- 1 0 0 制御部
- 1 0 1 動作制御部
- 1 2 1 感光体ドラム
- 1 2 5 中間転写ベルト
- 1 2 6 一次転写ローラー
- 1 2 8 トナー回収装置
- 7 2 2 回収バイアス印加部
- 8 0 1 帯電バイアス印加部
- 1 2 6 1 転写バイアス印加部

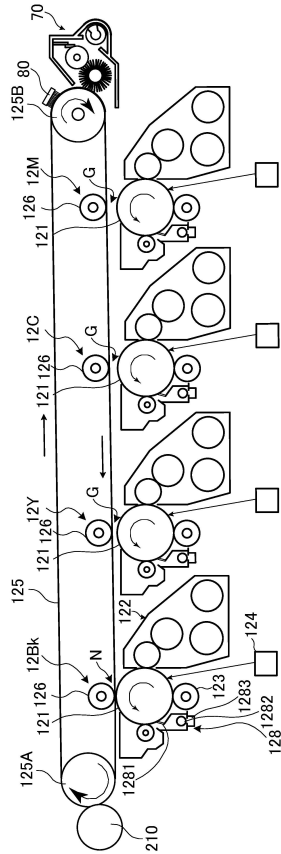
【図 1】



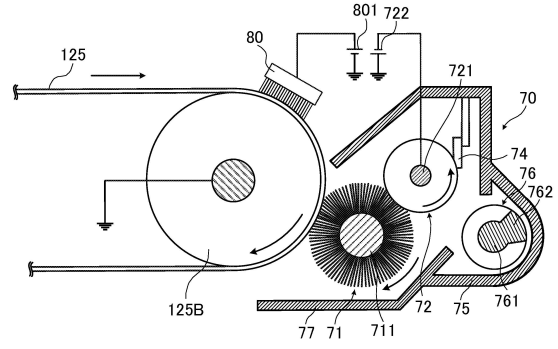
【図 2】



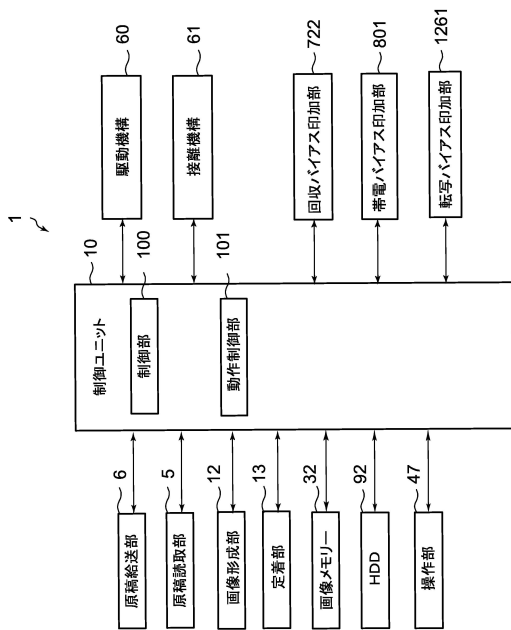
【 図 3 】



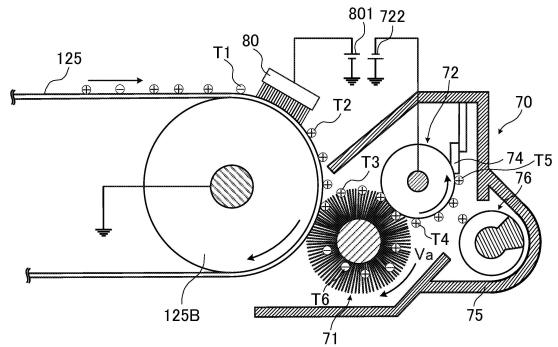
【 図 4 】



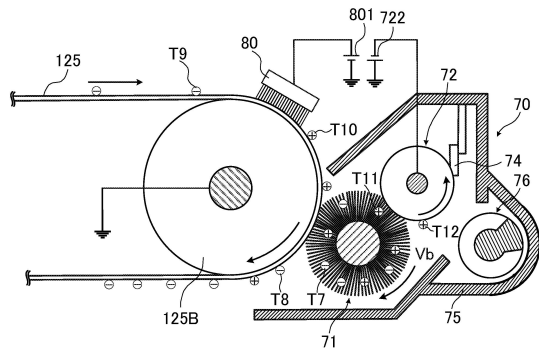
【 図 5 】



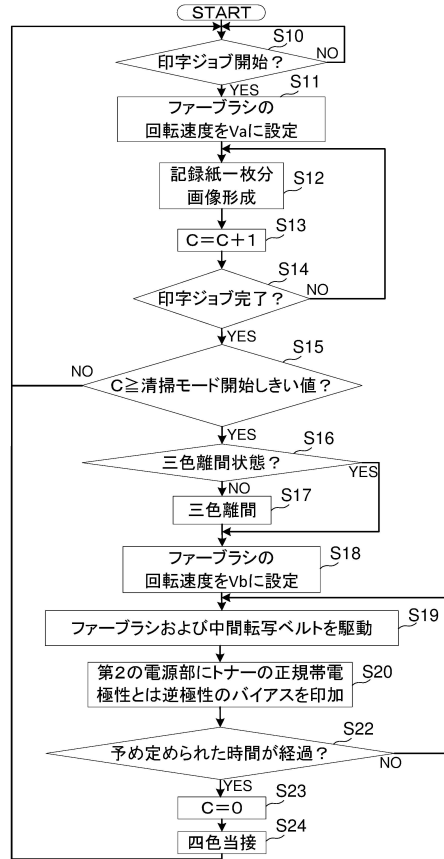
【 図 6 】



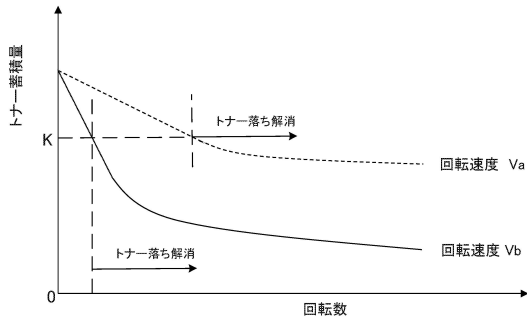
【図7】



【図8】



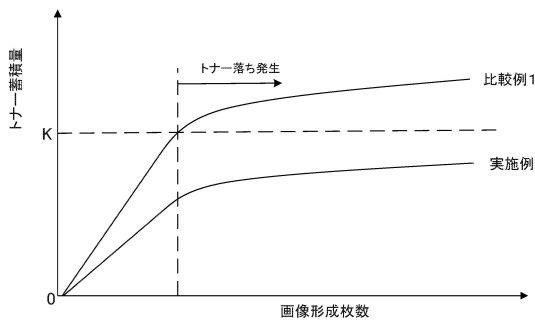
【図9】



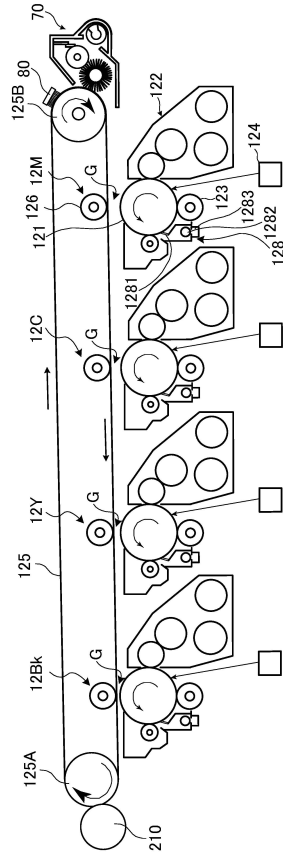
【図11】

印字率	回数			
	初期	100k	200k	300k
5%	○	○	○	○
20%	○	○	△	○
5%	○	○	○	○
20%	○	○	○	△
600k	○	×	○	△
500k	○	×	○	○
400k	○	×	○	○

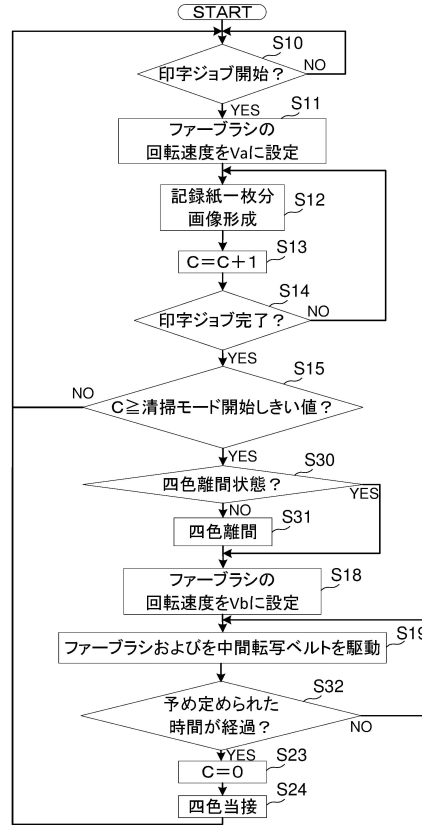
【図10】



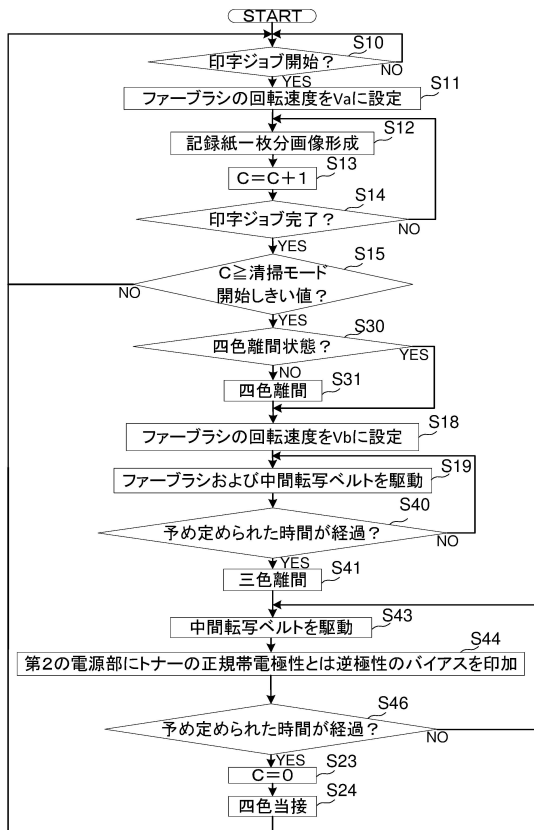
【図12】



【図13】



【図14】



【図15】

清掃動作モードにおける条件	非離間 Cドラム、Mドラム Yドラム、Bkドラム (比較例2)	三色離間 Cドラム、Mドラム Yドラム (実施の形態1)	三色離間 Bkドラム (実施の形態1)	四色離間 Cドラム、Mドラム Yドラム、Bkドラム (実施の形態3)
線速 (mm/s)	393	393	393	393
寿命枚数 (枚)	600000	600000	600000	600000
1枚当たりの印字距離 (mm/枚)	210	210	210	210
1枚当たりの紙間距離 (mm/枚)	60	60	60	60
寿命距離 (mm)	162000000	162000000	162000000	162000000
ファーブラシの清掃動作に要する時間 (s)	40	0	40	20
ファーブラシの清掃動作に要する距離 (mm)	9432000	0	9432000	4716000
ファーブラシの清掃動作による感光体ドラムの寿命に対する影響率	5.8%	0.0%	5.8%	2.9%

フロントページの続き

(56)参考文献 特開2012-220634(JP,A)
特開2007-183330(JP,A)
特開2013-130628(JP,A)
特開2008-191440(JP,A)
特開2012-123211(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G03G 15/16
G03G 15/01
G03G 21/00