

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2017-120385
(P2017-120385A)

(43) 公開日 平成29年7月6日(2017.7.6)

(51) Int.Cl. F 1 テーマコード (参考)
G03G 15/08 (2006.01) G03G 15/08 226 2H077
 G03G 15/08 235

審査請求 未請求 請求項の数 14 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2016-213161 (P2016-213161)
 (22) 出願日 平成28年10月31日 (2016.10.31)
 (31) 優先権主張番号 特願2015-254482 (P2015-254482)
 (32) 優先日 平成27年12月25日 (2015.12.25)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(71) 出願人 000006747
 株式会社リコー
 東京都大田区中馬込1丁目3番6号
 (74) 代理人 100107423
 弁理士 城村 邦彦
 (72) 発明者 青木 信次
 東京都大田区中馬込1-3-6 株式会社
 リコー内
 (72) 発明者 村山 伸
 東京都大田区中馬込1-3-6 株式会社
 リコー内
 (72) 発明者 酒谷 広太
 東京都大田区中馬込1-3-6 株式会社
 リコー内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 現像装置、画像形成装置

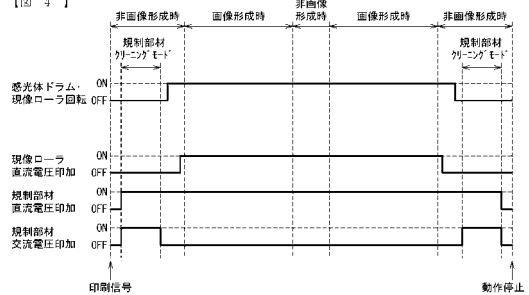
(57) 【要約】

【課題】本発明では、現像剤担持体と規制部材との間の現像剤の固着を防止することのできる現像装置を提供することを課題としている。

【解決手段】現像剤をその表面に担持する現像ローラ13と、現像ローラ13に対向して設けられ、現像ローラ13の表面に形成された現像剤層の厚さを一定以下に規制する規制部材35とを有する現像装置12において、規制部材35に電圧を印加する印加機構を有し、印加機構は、現像ローラ13の回転動作を停止した状態で、規制部材35と現像ローラ13の少なくとも一方に電圧を印加し、規制部材35と現像ローラ13との間に交番電界を形成することを特徴とする。

【選択図】 図4

【図4】



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

現像剤をその表面に担持する現像剤担持体と、
前記現像剤担持体に対向して設けられ、前記現像剤担持体の表面に形成された現像剤層の厚さを一定以下に規制する規制部材とを有する現像装置において、
前記規制部材に電圧を印加する印加機構を有し、
前記印加機構は、画像形成装置の非画像形成時に、前記規制部材と前記現像剤担持体の少なくとも一方に電圧を印加し、前記規制部材と前記現像剤担持体との間に交番電界を形成することを特徴とする現像装置。

【請求項 2】

前記電圧の印加を、前記現像剤担持体の回転動作を停止した状態で行う請求項 1 記載の現像装置。

【請求項 3】

画像形成動作の開始前あるいは終了後に、前記現像剤担持体の回転動作を停止した状態で、前記印加機構が前記規制部材と前記現像剤担持体との間に交番電界を形成する請求項 2 記載の画像形成装置。

【請求項 4】

画像形成動作を開始前に、前記現像剤担持体が回転した状態で、前記規制部材と前記現像剤担持体の少なくとも一方に電圧を印加し、前記規制部材と前記現像剤担持体との間に交番電界を形成する請求項 1 記載の現像装置。

【請求項 5】

前記現像剤担持体が 1 回転以上する間、前記印加機構が前記規制部材と前記現像剤担持体との間に交番電界を形成する請求項 4 記載の現像装置。

【請求項 6】

前記交番電界は、前記印加機構が、交流電圧に直流電圧を重畳した重畳電圧を前記規制部材あるいは前記現像剤担持体に印加することにより形成され、
前記直流電圧は、前記現像剤が前記規制部材から前記現像剤担持体の方向へ移動させる向きの電圧を印加する請求項 2 から 5 いずれか 1 項に記載の現像装置。

【請求項 7】

前記交番電界を形成時における、前記規制部材に印加する交流電圧のピーク間電圧が、前記規制部材と前記現像剤担持体の平均電位差の 4 倍以上である請求項 6 記載の現像装置。

【請求項 8】

前記交番電界の形成を所定の時間行った後、前記印加機構が前記規制部材と前記現像剤担持体に電圧を印加しない状態で、前記現像剤担持体が、画像形成動作時と逆方向への回転動作である逆転動作を行う請求項 2 から 7 いずれか 1 項に記載の現像装置。

【請求項 9】

前記逆転動作の後、前記印加機構が前記規制部材と前記現像剤担持体に電圧を印加しない状態で、前記現像剤担持体が、画像形成動作時と同じ方向への回転動作である正転動作を行う請求項 8 記載の現像装置。

【請求項 10】

連続して画像形成する記録媒体の枚数、あるいは、画像形成装置または現像装置の連続稼働時間が、所定の閾値を超えた場合、当該所定の閾値を超える毎に、前記印加機構が前記規制部材と前記現像剤担持体との間に交番電界を形成する請求項 2 から 9 いずれか 1 項に記載の現像装置。

【請求項 11】

連続して画像形成する記録媒体の枚数、あるいは、画像形成装置または現像装置の連続稼働時間が、所定の閾値を超えた場合、当該所定の閾値を超える毎に、前記印加機構が前記規制部材と前記現像剤担持体との間に交番電界を形成し、
当該交番電界の形成後、画像形成動作を開始前に、前記現像剤担持体が回転した状態で

10

20

30

40

50

、前記規制部材と前記現像剤担持体の少なくとも一方に電圧を印加し、前記規制部材と前記現像剤担持体との間に交番電界を形成する請求項4または5いずれか記載の現像装置。

【請求項12】

前記交番電界の形成時間を、現像装置の累計稼働時間、画像形成装置の累計稼働時間、あるいは、画像形成動作を行った記録媒体の累計枚数の増加に応じて増加させる請求項2から11いずれか1項に記載の画像形成装置。

【請求項13】

請求項1から12いずれか1項に記載の現像装置を備えた画像形成装置。

【請求項14】

請求項1から12いずれか1項に記載の現像装置を複数備えた画像形成装置であって、それぞれの現像装置の印加機構が独立して前記交番電界を形成可能である画像形成装置

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、現像装置および現像装置を備えた複写機、プリンタ、ファクシミリ、またはそれらの複合機における画像形成装置に関する。

【背景技術】

【0002】

現像装置においては、現像剤担持体の表面の現像剤層の厚みを一定以下に規制する規制部材が設けられる。この規制部材と現像剤担持体のニップ部には、トナー等の現像剤が滞留し、滞留した現像剤がニップ部において加熱あるいは加圧され、規制部材等に固着する場合がある。そして、固着したトナーにより、現像剤担持体の表面に形成される現像剤層の厚さは不均一になり、白スジ等の異常画像の形成につながるという課題がある。特に、近年では省エネルギー化などの観点から、低融点のトナーを使用した現像剤が用いられており、ニップ部においてトナーが融解して固着しやすくなっており、上記の課題が顕著になっている。

20

【0003】

このような課題に対して、特許文献1（特開平6-242673号公報）の発明では、画像形成時に現像ローラと層厚規制用ブレードの間に交番電界を発生させることにより、

30

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

特許文献1の発明では、規制部材や現像剤担持体に対する現像剤の固着の防止に一定の効果はあるものの、画像形成時に規制部材と現像剤担持体の間に交番電界を発生させることにより、現像剤担持体に形成される層厚が不均一となり、記録媒体に形成される画像の濃度ムラや画像の揺れ等につながるという別の課題を生じてしまう。このため、現像剤担持体と規制部材のニップ部における現像剤の固着に対して、異なる対策が求められる。

40

【0005】

この様な事情から、本発明では、現像剤担持体と規制部材との間での現像剤の固着を防止することのできる現像装置を提供することを課題としている。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記の課題を解決するため、本発明は、現像剤をその表面に担持する現像剤担持体と、前記現像剤担持体に対向して設けられ、前記現像剤担持体の表面に形成された現像剤層の厚さを一定以下に規制する規制部材とを有する現像装置において、前記規制部材に電圧を印加する印加機構を有し、前記印加機構は、画像形成装置の非画像形成時に、前記規制部材と前記現像剤担持体の少なくとも一方に電圧を印加し、前記規制部材と前記現像剤担持

50

体との間に交番電界を形成することを特徴とする。

【発明の効果】

【0007】

本発明では、非画像形成時に、規制部材と現像剤担持体との間に交番電界を形成する。これにより、画像形成動作に影響を与えることなく、規制部材と現像剤担持体のニップ部に存在する現像剤に、規制部材と現像剤担持体の間を往復運動する力を発生させ、ニップ部に現像剤が長期間滞留することを防止し、規制部材と現像剤担持体との間に現像剤が固着することを防止できる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】画像形成装置の概略構成図である。

【図2】現像装置及びその周辺の断面図である。

【図3】規制部材の先端部を示す拡大図である。

【図4】画像形成時とクリーニングモード時の動作状態を示すタイミングチャートである。

【図5】実施例および比較例の出力枚数に対する電圧印加時間を示した図である。

【図6】クリーニングモード実施後の感光体ドラムと現像ローラの回転動作について示すタイミングチャートである。

【図7】画像形成前のクリーニングモードの変形例について示すタイミングチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下、本発明に係る実施の形態について、図面を参照して説明する。なお、各図中、同一又は相当する部分には同一の符号を付しており、その重複説明は適宜に簡略化ないし省略する。

【0010】

図1に示すカラー画像形成装置1の中央には、4つのプロセスユニット9Y, 9M, 9C, 9Kが画像形成装置1に対して着脱可能に設けられた画像形成部2が配置されている。各プロセスユニット9Y, 9M, 9C, 9Kは、カラー画像の色分解成分に対応するイエロー(Y)、マゼンタ(M)、シアン(C)、ブラック(K)の異なる色の現像剤を収容している以外は同様の構成となっている。

【0011】

具体的な各プロセスユニット9としては、表面上に現像剤としてのトナーを担持可能なドラム状の回転体である、潜像担持体としての感光体ドラム10と、感光体ドラム10の表面を一様に帯電させる帯電ローラ11と、感光体ドラム10の表面にトナーを供給する現像ローラ13を有する現像装置12等を備えている。感光体ドラム10は、例えば直径30mmで、線速140mm/sで回転する。

【0012】

プロセスユニット9の上方には、露光部3が配置されている。露光部3は、画像データに基づいて、レーザ光Lを発するように構成されている。

【0013】

画像形成部2の直下には転写部4が配置されている。転写部4は、駆動ローラ14及び従動ローラ15に周回走行可能に張架されている無端状の中間転写ベルト16、各プロセスユニット9の感光体ドラム10に対して中間転写ベルト16を挟んだ対向位置に配置されている一次転写ローラ17等で構成されている。各一次転写ローラ17はそれぞれの位置で中間転写ベルト16の内周面を押圧しており、中間転写ベルト16の押圧された部分と各感光体ドラム10とが接触する箇所一次転写ニップが形成されている。

【0014】

また、中間転写ベルト16の駆動ローラ14と、中間転写ベルト16を挟んで駆動ローラ14に対向した位置には二次転写ローラ18が配設されている。二次転写ローラ18は

10

20

30

40

50

中間転写ベルト 16 の外周面を押圧しており、二次転写ローラ 18 と中間転写ベルト 16 とが接触する箇所に二次転写ニップが形成されている。

【0015】

給紙部 5 は、画像形成装置 1 の下部に位置しており、記録媒体としての用紙 P を収容した給紙カセット 19 や、給紙カセット 19 から用紙 P を搬出する給紙ローラ 20 等からなっている。

【0016】

搬送路 6 は、給紙部 5 から搬出された用紙 P を搬送する搬送経路であり、一对のレジストローラ 21 の他、後述する排紙部 8 に至るまで、搬送ローラ対が搬送路 6 の途中に適宜配置されている。

【0017】

定着部 7 は、加熱源によって加熱される定着ローラ 22、その定着ローラ 22 を加圧可能な加圧ローラ 23 等を有している。

【0018】

排紙部 8 は、画像形成装置 1 の搬送路 6 の最下流に設けられる。この排紙部 8 には、用紙 P を外部へ排出するための一对の排紙ローラ 24 と、排出された用紙 P をストックするための排紙トレイ 25 とが配設されている。

【0019】

定着部 7 から排紙部 8 へ至る途中には、用紙 P を反転した状態で搬送路 6 へ戻し、用紙 P の両面に画像を形成するための反転搬送路 6a が設けられる。そして、用紙 P の搬送方向を変更するための分岐爪 26 や、反転搬送路 6a 上には両面ローラ対 27 等が設けられる。

【0020】

画像形成部 2、露光部 3、転写部 4 等は、用紙 P に画像を形成するための画像形成手段である。

【0021】

画像形成装置 1 の右端部は、回動軸 30a を中心に回動することで筐体本体に対して開閉可能な反転ユニット 30 になっている。

【0022】

以下、図 1 を参照して上記画像形成装置 1 の基本的動作について説明する。

【0023】

画像形成装置 1 において、画像形成動作が開始されると、各プロセスユニット 9Y、9C、9M、9K の感光体ドラム 10 の表面に静電潜像が形成される。各感光体ドラム 10 に露光部 3 によって露光される画像情報は、所望のフルカラー画像をイエロー、シアン、マゼンタ及びブラックの色情報に分解した単色の画像情報である。各感光体ドラム 10 上には静電潜像が形成され、各現像装置 12 に蓄えられたトナーが、ドラム状の現像ローラ 13 によって感光体ドラム 10 に供給されることにより、静電潜像は顕像であるトナー画像（現像剤像）として可視像化される。

【0024】

転写部 4 では、駆動ローラ 14 の回転駆動により中間転写ベルト 16 が図の矢印 A の方向に走行駆動される。また、各一次転写ローラ 17 には、トナーの帯電極性と逆極性の定電圧又は定電流制御された電圧が印加される。これにより、一次転写ニップにおいて転写電界が形成され、各感光体ドラム 10 に形成されたトナー画像は一次転写ニップにて中間転写ベルト 16 上に順次重ね合わせて転写される。

【0025】

一方、画像形成動作が開始されると、画像形成装置 1 の下部では、給紙部 5 の給紙ローラ 20 が回転駆動することによって、給紙カセット 19 に収容された用紙 P が搬送路 6 に送り出される。搬送路 6 に送り出された用紙 P は、レジストローラ 21 によってタイミングを計られて、二次転写ローラ 18 と駆動ローラ 14 との間の二次転写ニップに送られる。このとき、中間転写ベルト 16 上のトナー画像のトナー帯電極性と逆極性の転写電圧が

10

20

30

40

50

印加されており、二次転写ニップに転写電界が形成されている。二次転写ニップに形成された転写電界によって、中間転写ベルト16上のトナー画像が用紙P上に一括して転写される。

【0026】

トナー画像が転写された用紙Pは、定着部7へと搬送され、定着ローラ22と加圧ローラ23とによって用紙Pが加熱及び加圧されてトナー画像が用紙Pに定着される。そして、トナー画像が定着された用紙Pは、定着ローラ22から分離され、搬送ローラ対によって搬送され、排紙部8において排紙ローラ24によって排紙トレイ25へと排出される。

【0027】

一方、用紙Pの両面に画像が形成される場合には、排紙ローラ24が用紙Pを挟持した状態で、排紙ローラ24が排紙方向と逆方向へ回転して用紙Pが逆方向へ搬送されると共に、ソレノイド等の駆動手段によって分岐爪26が回転して定着部7の下流側の搬送路6が塞がれ、用紙Pが反転搬送路6aへと送り出される。

10

【0028】

そして、用紙Pは、反転搬送路6a上の両面ローラ対27等によって反転搬送路6a上を運ばれ、用紙Pの表裏が反転した状態で再び搬送路6に戻される。その後、おもて面と同様に、裏面へ画像が形成され、画像が定着された後、排紙トレイ25へ排出される。

【0029】

以上の説明は、用紙P上にフルカラー画像を形成するときの画像形成動作であるが、4つのプロセスユニット9Y, 9C, 9M, 9Kのいずれか1つを使用して単色画像を形成したり、2つ又は3つのプロセスユニット9を使用して、2色又は3色の画像を形成したりすることも可能である。

20

【0030】

次に、本実施形態の現像装置12およびその周辺の構成について図2を用いて説明する。

【0031】

現像装置12は、現像剤担持体としての現像ローラ13と、現像容器31と、現像容器31内に蓄えられたトナーを攪拌するアジテータ32や攪拌パドル33、現像ローラ13の表面にトナーを供給する供給ローラ34、現像ローラ13に当接し、その層厚を一定以下に規制する規制部材35等を有する。現像容器31に蓄えられたトナーは、一例として、平均粒径が6.5 μ mのポリエステル系重合トナーを用いた一成分現像剤である。

30

【0032】

現像ローラ13は、厚さ4mm、ゴム硬度50度(JISA)の導電性のウレタンゴム層を有し、その直径が16mmの長さで形成される。規制部材35はその厚さが0.1mm、先端部の曲げ角度が15度(図3参照)に設定され、例えばステンレス部材によって形成される。供給ローラ34は、金属製の芯金と、その表面に被覆された厚み100~500 μ mの導電性発泡ウレタンからなるローラ部とによって形成され、その直径が13mmである。以上の各部材の構成および寸法などは一例であり、適宜その変更が可能である。

【0033】

現像容器31に蓄えられるトナーは、アジテータ32や攪拌パドル33の回転によって現像容器31内で攪拌されながら、自重によって供給ローラ34の側へ移動する。

40

【0034】

画像形成動作時には、供給ローラ34、現像ローラ13、そして感光体ドラム10がそれぞれ図2の矢印方向へ回転する。供給ローラ34は、回転動作に伴って、その表面のローラ部で付近のトナーを捕捉する。供給ローラ34は、線速200mm/sで回転する。

【0035】

現像ローラ13と供給ローラ34は、それぞれカウンタ方向に回転しながら当接し、この際、供給ローラ34に捕捉されたトナーが、現像ローラ13の表面に供給される。

【0036】

50

現像ローラ 13 が規制部材 35 に当接することにより、現像ローラ 13 の表面に形成されたトナー層がその厚みを一定以下に規制されると共に、規制部材 35 からトナーに電荷が付与される。そして、現像ローラ 13 と感光体ドラム 10 の当接位置において、現像ローラ 13 から感光体ドラム 10 にトナーが供給され、感光体ドラム 10 表面に形成された静電潜像が可視像化される。

【0037】

本実施形態では、供給ローラ 34 と現像ローラ 13、および感光体ドラム 10 のそれぞれに電圧を印加する印加機構が設けられ、それぞれの部材に電圧を印加して部材間に電位差を設けることにより、トナーを移動させたい方向へ誘導し、それぞれの部材間でのトナーの移動が円滑に行われるようにする。本実施形態では、供給ローラ 34 の印加バイアス電圧が -200V、現像ローラ 13 の印加バイアス電圧が -150 ~ -100V、感光体ドラム 10 の静電潜像の電位が -30 ~ -50V に設定される。負極性に帯電したトナーは、供給ローラ 34 から現像ローラ 13 へ、そして、現像ローラ 13 から感光体ドラム 10 の静電潜像部分へ移動する。

10

【0038】

規制部材 35 には、現像ローラ 13 に印加された電圧よりも 100V 低い電圧が印加され、具体的には -250 ~ -200V の電圧が印加される。これにより、負極性に帯電したトナーが規制部材 35 から現像ローラ 13 の側へ移動する向きの電界が形成される。

【0039】

本実施形態の様に、現像ローラ 13 のトナー層厚を一定以下に規制する規制部材 35 を設けた構成では、現像ローラ 13 と規制部材 35 の間（以下、規制ニップとも呼ぶ）にトナー等が長時間滞留して固着し、白スジ等の異常画像の形成につながる場合がある。

20

【0040】

本実施形態では、トナー等の固着を防止するために、非画像形成時に、規制ニップに滞留するトナー等を取り除くためのクリーニングモードが実施される。以下、本実施形態のクリーニングモードについて図 4 のタイミングチャートを用いて説明する。図 4 の例では、2 枚の用紙 P に画像を形成し、画像形成動作開始前と画像形成動作終了後にクリーニングモードを実施した場合について示している。

【0041】

まず、作業者が画像形成装置 1 を操作する等により、印刷（画像形成）開始の信号が発信されると、本実施形態のクリーニングモードが実行される。クリーニングモードでは、印加機構により規制部材 35 に直流電圧および交流電圧が印加され、現像ローラ 13 と規制部材 35 の間に交番電界が形成される。直流電圧として -150V の電圧が、交流電圧としてピーク間電圧 1000V、周波数 500Hz の正弦波の電圧がそれぞれ印加され、現像ローラ 13 と規制部材 35 の電位差が 50 ~ 250V になる。現像ローラ 13 と規制部材 35 の電位差が大きくなり過ぎないように設定することで、規制ニップにおける放電現象の発生を防止できる。

30

【0042】

そして、所定の時間クリーニングモードを実行すると、規制部材 35 への交流電圧の印加を停止してクリーニングモードを終了し、画像形成動作へ移行する。

40

【0043】

そして、感光体ドラム 10 および現像ローラ 13 が回転動作を開始し、現像ローラ 13 に直流電圧が印加される。この際、感光体ドラム 10 も帯電ローラ 11 により帯電動作が行われる。

【0044】

現像ローラ 13 や感光体ドラム 10 等の各部材が回転動作を開始し、電圧が印加されると、前述した様にそれぞれの部材の電位差によってトナーの供給が行われ、現像装置 12 に蓄えられたトナーが感光体ドラム 10 に供給され、感光体ドラム 10 表面の静電潜像が可視像化される。図示例では、2 枚の用紙 P に画像を形成しており、1 枚目の用紙 P に画像を形成後、2 枚目の用紙 P に画像形成を開始するまでの間に、わずかな非画像形成時間

50

が存在する。

【0045】

規制部材35には、画像形成時には交流電圧が印加されず、クリーニングモード時のみ交流電圧が印加される。画像形成時に規制部材35に交流電圧を印加すると、交流電圧の周波数の変動に応じて、現像ローラ13に形成されるトナー層の厚みにムラが生じ、感光体ドラム10上に形成された画像のムラにつながる。クリーニングモード時のみ規制部材35に交流電圧を印加することで、後述するクリーニングモードによるトナーの固着防止の効果を得ると共に、画像形成時において、交流電圧の印加に伴う画像ムラが生じることを防止できる。

【0046】

2枚の用紙Pに対する画像形成動作を完了すると、現像ローラ13や感光体ドラム10等の各部材の回転動作が停止され、これらの部材への電圧の印加が停止される。これにより、画像形成動作を終了し、再度クリーニングモードへ移行する。

【0047】

画像形成動作開始前と同様に、規制部材35に直流電圧を継続して印加すると共に、交流電圧の印加を開始し、現像ローラ13と規制部材35の間に交番電界が形成され、クリーニングモードが実行される。

【0048】

そして、クリーニングモードを所定の時間だけ実行した後、規制部材35への電圧の印加が停止され、クリーニングモードを終了する。なお、それぞれのクリーニングモードの実施時間は、本実施形態では1secに設定される。

【0049】

本実施形態では、非画像形成時に規制部材35に交流電圧に直流電圧を重畳した重畳電圧を印加するクリーニングモードを実行する。これにより、規制部材35と現像ローラ13の間に交番電界を形成し、規制ニップに存在する所定の極性を有するトナーに対して、規制部材35と現像ローラ13の間を往復運動する力を発生させることができる。

【0050】

この際、現像ローラ13を停止した状態でクリーニングモードを実行することにより、規制ニップに滞留する同一のトナーを規制部材35と現像ローラ13の間で繰り返し往復運動させることができる。これにより、トナー同士の衝突を促し、トナー間に相互作用を及ぼすことによって、規制部材35とトナーの付着力を低下させて規制ニップに滞留するトナーの固着を防止できる。さらに、規制部材35に直流電圧を印加することによって、付着力が小さくなったトナーを、静電力によって規制ニップから遠ざける(現像ローラ13側へ移動させる)ことができる。

【0051】

また、現像ローラ13を回転させた状態で現像ローラ13と規制部材35の間に交番電界を形成した場合、規制部材35が振動して騒音の原因になるが、本実施形態ではこのような不具合を防止することもできる。

【0052】

クリーニングモード時に規制部材35に印加される交流電圧のピーク間電圧は、周波数500Hz前後では1000V~2000Vの範囲内であることが望ましい。ピーク間電圧が1000Vより小さくなると、トナーの往復運動が弱くなり、規制ニップに滞留したトナーの除去力が低下する。また、ピーク間電圧を2000Vより大きくすると、規制部材35と現像ローラ13の間で放電現象が発生してしまうためである。

【0053】

この場合、前述した様に現像ローラ13と規制部材35の平均電位差が50~250Vであるから、ピーク間電圧は、この平均電位差の4~40倍の範囲に設定されることになる。現像ローラ13と規制部材35の平均電位差に対して、そのピーク間電圧が4~40倍という大きな交流電圧を印加することにより、規制ニップにおけるトナーの付着力を低下させ、トナーの固着防止に対して十分な効果を得ることができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 4 】

クリーニングモード時には規制部材 3 5 に交流電圧および直流電圧を印加するものとしたが、交流電圧のみを印加して、現像ローラ 1 3 と規制部材 3 5 の間に交番電界を形成するようにしてもよい。ただし、規制部材 3 5 に直流電圧を印加し、付着力が小さくなったトナーを規制ニップから遠ざけることにより、規制ニップに滞留したトナーの除去力が向上するので、本実施形態のクリーニングモードがより好ましい。

【 0 0 5 5 】

本実施形態では、連続した画像形成動作の合間以外の時間（画像形成動作の開始前および画像形成動作の終了後）にクリーニングモードを実行することで、画像形成時間が延長されることを防止できる。つまり、連続した画像形成動作の合間にクリーニングモードを実行した場合、一度現像ローラ 1 3 等の各部材の動作を停止してクリーニングモードを実施し、その後、再び現像ローラ 1 3 等を回転させて画像形成動作を再開するため、全体の画像形成動作を終了するまでの時間が長くなるが、本実施形態の構成により、画像形成時間が延長されることを防止できる。また、画像形成動作終了後のみにクリーニングモードを実行してもよい。画像形成動作開始前のクリーニングモードを省略することにより、作業等により画像形成動作の指示が出されてから画像形成動作が終了するまでの時間をさらに短縮することができる。

10

【 0 0 5 6 】

これとは反対に、画像形成動作の合間にクリーニングモードを実行することもできる。例えば、大量の用紙 P が一度に連続して画像形成される場合に、所定の枚数毎にクリーニングモードを実行する設定とし、画像形成動作の途中で規制ニップにトナーが固着することを防止できる。また、現像装置 1 2 の連続稼働時間や画像形成装置 1 の連続画像形成時間（連続稼働時間）が所定の時間を超えた場合に、所定の時間を超える毎にクリーニングモードを実行してもよい。

20

【 0 0 5 7 】

さらに、画像形成動作を行った用紙 P の累計枚数、現像装置 1 2 の累計稼働時間や画像形成装置 1 の累計稼働時間に応じて、クリーニングモードの実施時間を変更することができる。

【 0 0 5 8 】

装置の累計稼働時間が大きくなるに従って、現像装置 1 2 に収容されたトナーの外添剤が埋没、遊離する等、トナーの劣化が進行し、規制部材 3 5 に対するトナーの付着力が増加する。このため、現像ローラ 1 3 と規制部材 3 5 の間に交番電界を形成しても、トナーが規制部材 3 5 から除去されにくくなり、クリーニングモードを一定の時間で実施した場合には、装置の累計稼働時間が大きくなる程、規制部材 3 5 からのトナー除去効果が減少していく。しかし、画像形成装置 1 の累計稼働時間等に応じて、クリーニングモードの実施時間を長くすることで、画像形成装置 1 の累計時間等が大きくなっても、規制部材 3 5 に対する一定のトナー固着防止効果を維持することができる。

30

【 0 0 5 9 】

クリーニングモードにおいて、規制部材 3 5 に印加する電圧は、一方の極性のみでなく、一方の極性の電圧を印加したクリーニングモードを実行後、他方の極性の電圧を印加するクリーニングモードを実行してもよい。これにより、トナーと逆の帯電極性を有する逆帯電性のトナーや外添剤等を規制ニップから取り除くことができる。

40

【 0 0 6 0 】

本実施形態では、規制部材 3 5 に直流電圧および交流電圧を印加することで、規制部材 3 5 と現像ローラ 1 3 の間に交番電界を形成し、クリーニングモードを実行している。これに対して、現像ローラ 1 3 に電圧を印加することによりクリーニングモードを実行してもよい。しかしこの場合、現像ローラ 1 3 と供給ローラ 3 4 あるいは感光体ドラム 1 0 との間にも交番電界が形成され、部材間で想定外のトナーの移動が生じたり、画像形成時に各部材間に形成される電界を直流電界へ切り換えることが必要になってくる。このため、規制部材 3 5 に電圧を印加する本実施形態のクリーニングモードがより好ましい。

50

【 0 0 6 1 】

(実験 1)

以上のクリーニングモードによるトナーの固着防止効果を確認するために、本実施形態の現像装置を用いて、一定枚数の用紙 P の画像形成を行った後、用紙 P にベタ画像を形成し、白スジの発生の有無を確認する比較実験を行った。

【 0 0 6 2 】

実験では、上記で説明した実施形態のクリーニングモードを実施した場合（実施例）と、クリーニングモードを実施しない場合（比較例 1）と、現像ローラ 1 3 が回転している状態でクリーニングモードを実施する場合（比較例 2）とのそれぞれについて、白スジの発生の有無およびその発生本数の結果を比較した。また、それ以外の条件については、上記で説明した本実施形態と同一の設定とした。比較例 2 では、クリーニングモードから画像形成時まで、継続して現像ローラ 1 3 が回転する。

10

【 0 0 6 3 】

実験は、用紙全体に対する画像の面積率が 2 % の横帯画像を A 4 縦サイズ of 用紙 P に 2 枚連続で印刷し、実施例と比較例 2 では、それぞれ印刷開始前および 2 枚の印刷終了後にクリーニングモードを実施している。そして、この動作を 1 万 6 千枚の印刷を終えるまで繰り返し、4 千枚印刷する毎に A 4 縦サイズ of 用紙 P にベタ画像を形成し、白スジの発生本数をそれぞれ目視により計測した。以上の条件で行った実験の結果を表 1 に示す。

【 0 0 6 4 】

【 表 1 】

20

【 表 1 】

単位：(本)

出力枚数	実施例	比較例 1	比較例 2
4,000枚	0	0	0
8,000枚	0	1	0
12,000枚	0	3	1
16,000枚	0	7	2

30

【 0 0 6 5 】

表 1 より、実施例では 1 万 6 千枚印刷後のベタ画像にも白スジの発生は確認されず、全ての結果で白スジが 0 本という結果になった。これに対して比較例 1 および 2 では、印刷枚数が増えるごとに白スジの本数も増加し、比較例 1 では 8 千枚の印刷後に初めて白スジが発生し、1 万 6 千枚印刷後は 7 本の白スジが発生している。また、比較例 2 では、1 万 2 千枚の印刷後に初めて白スジが発生し、1 万 6 千枚印刷後は 2 本の白スジが発生している。

【 0 0 6 6 】

比較例 1 と比較例 2 の結果の比較により、クリーニングモードの実施によって規制ニップにおけるトナーの固着を防止し、白スジの発生を抑制できることがわかる。また、比較例 2 と実施例の比較により、現像ローラ 1 3 の回転を停止させた状態でクリーニングモードを実施することにより、規制ニップにおけるトナーの固着、およびそれに伴う白スジの発生をより確実に防止できることがわかる。

40

【 0 0 6 7 】

(実験 2)

次に、画像形成動作を行った用紙の累計枚数（出力枚数）の増加に応じて、クリーニングモードの実施時間（印加機構による電圧印加時間）を長くした場合の、規制部材 3 5 へのトナー固着防止効果の実験結果について説明する。

【 0 0 6 8 】

50

実験では、最初の電圧印加時間を1 secとし、電圧印加時間を常に1 secにした場合（実施例1）と、出力枚数が1万6千枚目から電圧印加時間を線形に増加させた場合（実施例2）のそれぞれの画像形成装置について、トナー固着防止効果を比較した。実施例1と実施例2の電圧印加時間は、図5に示すとおりで、実施例2では、出力枚数が1万6千枚から、4千枚毎に0.2 secだけ電圧印加時間が長くなるように、電圧印加時間を線形に増加させている。

【0069】

実験では、用紙全体に対する画像の面積率が2%の横帯画像をA4縦サイズ用の紙Pに2枚連続で印刷し、印刷開始前および2枚の印刷終了後にクリーニングモードを実施している。そして、この動作を3万2千枚の印刷を終えるまで繰り返し、1万6千枚目から4千枚印刷する毎にA4縦サイズ用の紙Pにベタ画像を形成し、白スジの発生本数をそれぞれ目視により計測した。以上の条件で行った実験の結果を表2に示す。

【0070】

【表2】

【表 2】

単位:(本)

出力枚数	実施例1	実施例2
16,000枚	0	0
20,000枚	1	0
24,000枚	2	0
28,000枚	4	0
32,000枚	7	0

【0071】

実施例1の結果から、電圧印加時間を一定とした場合には、2万枚の時点から白スジの発生が確認され、その後、白スジの本数が7本まで増加している。出力枚数が増加するに従って、前述したトナーの劣化が起り、クリーニングモードの実施による規制部材35からのトナー除去効果が低下していることがわかる。

【0072】

また、実施例2では、3万2千枚まで白スジの発生は確認されず、出力枚数に応じて電圧印加時間を長くすることにより、クリーニングモードの実施による規制部材35からのトナー除去効果を維持できることがわかる。なお、実験では電圧印加時間を出力枚数に応じて線形に増加させるものとしたが、これに限らず、ステップ関数的に増加させてもよいし、1枚目の出力から適宜、印加時間を増加させていってもよい。

【0073】

さらに、以上で説明したクリーニングモードを実施後に、感光体ドラム10および現像ローラ13の回転動作をさせることもできる。

【0074】

例えば、図6に示すように、規制部材35のクリーニングモード実施後に、感光体ドラム10および現像ローラ13に、画像形成動作時と逆方向への回転である逆転動作をさせ（図6の範囲Ta）、一旦回転動作を停止（図6の範囲Tb）した後、感光体ドラム10および現像ローラ13に、画像形成動作時と同じ方向への回転である正転動作をさせ（図6の範囲Tc）、その後回転動作を停止する（図6の2度目の範囲Tb）。図6の実施例では、このTa~Tb~Tc~Tbのサイクルを2回繰り返している。また、この回転動作のサイクルは、規制部材35に電圧を印加しない状態で行う。

【0075】

10

20

30

40

50

クリーニングモード実施後は、規制部材 35 と現像ローラ 13 の間に形成された交番電界の影響により、規制部材 35 に付着したトナーが外れやすい状態になっている。このため、クリーニングモード実施後に、感光体ドラム 10 および現像ローラ 13 に逆転動作をさせることで、規制部材 35 に付着したトナーを物理的に規制部材 35 から除去し、現像ローラ 13 の側へ移動させることができる。この際、規制部材 35 (および現像ローラ 13) に電圧を印加しない状態で行うことにより、規制部材 35 に付着したトナーの帯電性に依存することなく、機械的にトナーの除去が可能になる。

【0076】

また、この逆転動作後に、感光体ドラム 10 および現像ローラ 13 の正転動作を実施することで、逆転動作によって乱れた現像ローラ 13 表面のトナー薄層を均すことができる。トナー薄層が乱れた状態で長期間、画像形成動作がなされずにそのままの状態が継続すると、現像ローラ 13 表面のトナーつぶれが生じ、異常画像の原因となってしまうが、本実施形態の正転動作によりこれらの不具合を防止している。

【0077】

また、前述のサイクルを 2 回繰り返すことで、上記のトナー除去効果および異常画像形成の防止効果を確実に得ることができるため、より好ましい。さらに、現像ローラ 13 の正転動作を、現像ローラ 13 の 1 回転分以上するようにすることが好ましい。これにより、現像ローラ 13 の全周のトナー薄層を均すことができる。

【0078】

以上で説明したクリーニングモードでは、現像ローラ 13 を回転させずに現像ローラ 13 と規制部材 35 の間に交番電界を形成することで、規制部材 35 の表面に付着したトナーを除去する方法について説明した。以下のクリーニングモードでは、画像形成動作前に、現像ローラ 13 を回転させながら交番電界を形成する方法について説明する。

【0079】

図 7 に示すように、画像形成装置 1 が起動されると、印加機構により規制部材 35 に直流電圧および交流電圧が印加され、現像ローラ 13 と規制部材 35 の間に交番電界が形成される。そして、この電圧の印加と同時に、現像ローラ 13 および感光体ドラム 10 が、画像形成時と同じ方向への回転である正転動作を行う。規制部材 35 には、直流電圧として -150V の電圧が、交流電圧としてピーク間電圧 1000V、周波数 500Hz の正弦波の電圧がそれぞれ印加される。そして、画像形成動作が終了した後、現像ローラ 13 を回転させずに再びクリーニングモードを実施する。

【0080】

画像形成前の現像ローラ 13 は、その表面に電位ムラ(例えば、規制部材 35 との対向位置において、現像ローラ 13 の幅方向に形成されるスジ状の電位ムラ)が残り、その表面の電位が均でない場合がある。しかし、上記のように、画像形成装置 1 の起動直後に、現像ローラ 13 を回転させた状態でクリーニングモードを実施することにより、現像ローラ 13 表面の電位ムラを均し、良好な画像を形成することができる。

【0081】

以上の説明では、画像形成装置 1 の起動直後に現像ローラ 13 を回転させた状態で交番電界を形成する例を示した。しかし、これに限らず、画像形成装置 1 が待機した状態から画像形成動作の指令が出された場合や、画像形成装置 1 がスリープモード等の所定のモードから復帰して画像形成動作を開始する前等、画像形成動作を開始する前に、現像ローラ 13 を回転させた状態で交番電界を形成してもよい。これにより、上記のように、現像ローラ 13 表面の電位ムラを均し、良好な画像を形成することができる。

【0082】

上記の現像ローラ 13 を回転させた状態でのクリーニングモードは、現像ローラ 13 を 1 回転以上させて実施することが望ましい。これにより、現像ローラ 13 の全周の表面の電位を均すことができる。

【0083】

また、画像形成装置 1 の連続印刷枚数が所定の枚数を超えた場合や現像装置 12 の連続

10

20

30

40

50

稼働時間や画像形成装置 1 の連続画像形成時間（連続稼働時間）が所定の時間を超えた場合に、現像ローラ 1 3 を回転させずにクリーニングモードを実施する構成において、この現像ローラ 1 3 を回転させない状態でのクリーニングモードを実施後に、現像ローラ 1 3 を回転させて行う上記のクリーニングモードを実施してもよい。

【 0 0 8 4 】

画像形成動作が連続して行われることにより、規制部材 3 5 にトナーが固着しやすくなっている。この場合、まず現像ローラ 1 3 を回転させずにクリーニングモードを実施することで、規制部材 3 5 に付着したトナーを除去することができる。そして、その後、現像ローラ 1 3 を回転させてクリーニングモードを実施することで、現像ローラ 1 3 の表面の電位ムラを均すことができる。

10

【 0 0 8 5 】

以上、本発明の実施形態について説明したが、本発明は上述の実施形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲で種々の変更を加え得ることは勿論である。

本発明に係る画像形成装置は、図 1 に示すカラー画像形成装置に限らず、モノクロ画像形成装置や、複写機、プリンタ、ファクシミリ、あるいはこれらの複合機等であってもよい。

【符号の説明】

【 0 0 8 6 】

- | | |
|-----|---------------|
| 1 | 画像形成装置 |
| 1 2 | 現像装置 |
| 1 3 | 現像ローラ（現像剤担持体） |
| 3 5 | 規制部材 |

20

【先行技術文献】

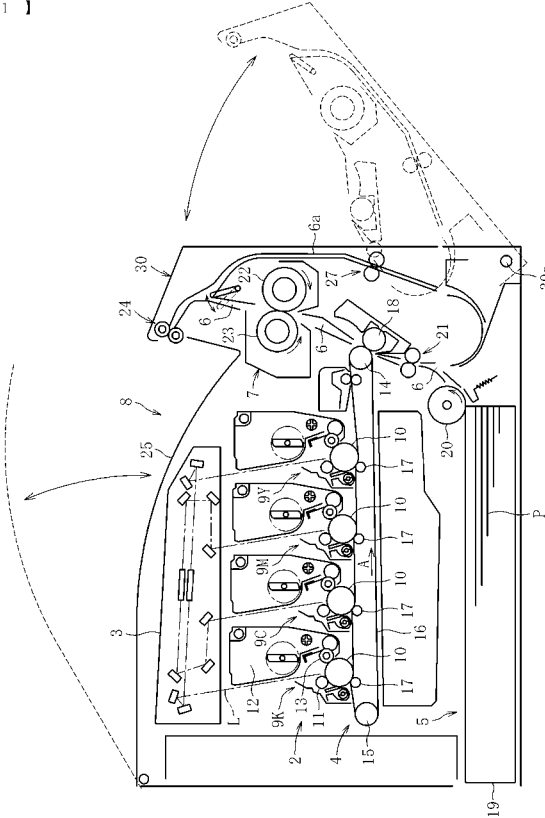
【特許文献】

【 0 0 8 7 】

【特許文献 1】特開平 6 - 2 4 2 6 7 3 号公報

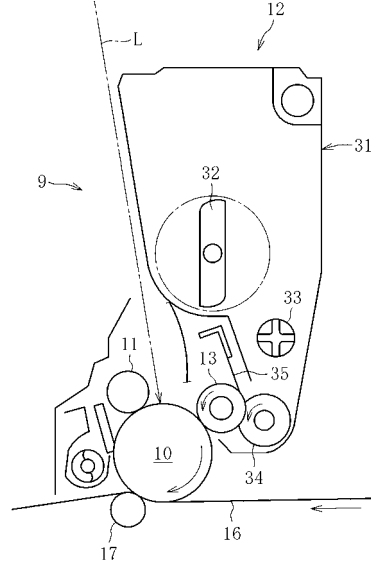
【図 1】

【図 1】



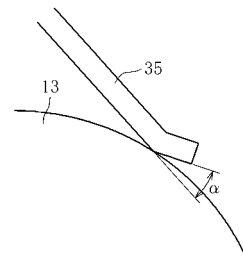
【図 2】

【図 2】



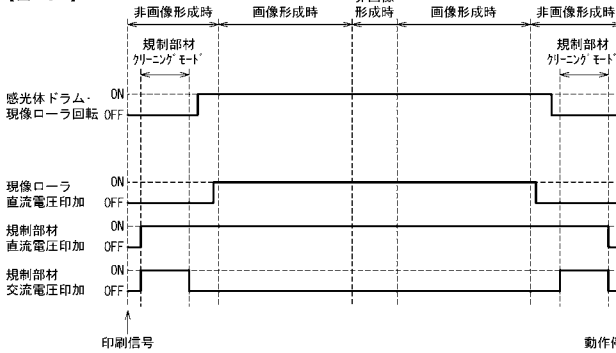
【図 3】

【図 3】



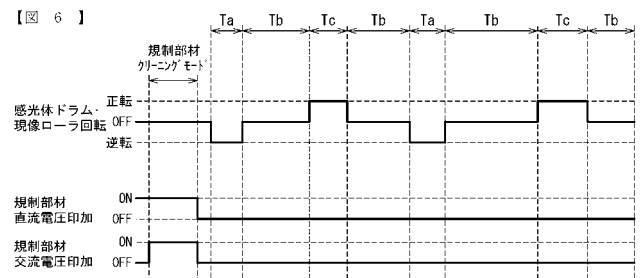
【図 4】

【図 4】



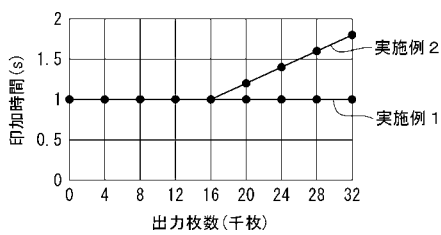
【図 6】

【図 6】



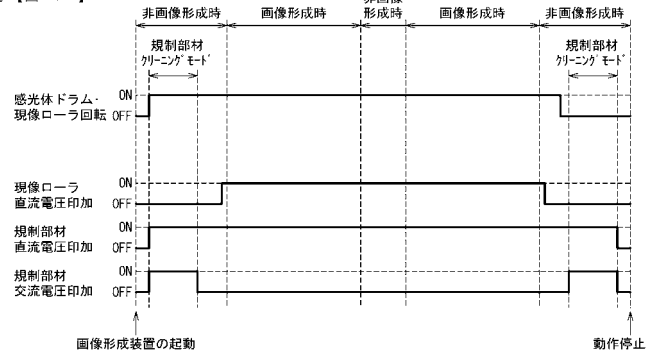
【図 5】

【図 5】



【図 7】

【図 7】



フロントページの続き

(72)発明者 寺田 洋介

東京都大田区中馬込 1 - 3 - 6 株式会社リコー内

Fターム(参考) 2H077 AB03 AB14 AC04 AD02 AD13 AD17 AD36 AE03 BA03 CA04
EA14