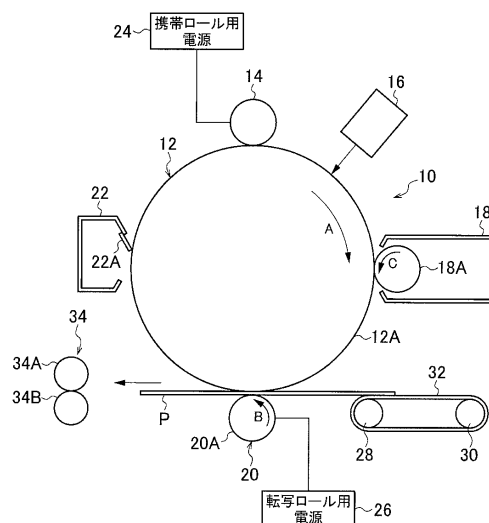




【特許請求の範囲】

【請求項 1】

外周面を有し、該外周面に形成された静電潜像に現像剤が付与されることによって形成された画像を保持する予め定められた方向に回転する像保持体と、

前記像保持体の回転を阻止しない方向に回転すると共に前記外周面に対向する対向面を有し、該対向面と前記外周面とで挟まれる領域に画像形成時に被転写部材が送り込まれて該対向面と該外周面とで該被転写部材を挟み込むことによって前記画像を該被転写部材に転写させる転写手段と、

前記対向面に付着している現像剤が前記外周面に付着されるように該対向面に正極性の電位及び負極性の電位を交互に付与する付与手段と、

前記対向面に残存している現像剤を前記外周面に付着させる場合、前記外周面及び前記対向面を既定速度で周回させるように前記像保持体及び前記転写手段の各回転を制御すると共に、前記像保持体の外周長を 3 以上の奇数個に分割して得た分割部の長さ分を前記外周面が周回するのに要する時間間隔で前記対向面に正極性の電位及び負極性の電位が交互に付与されるように前記付与手段を制御する制御手段と、

を含む画像形成装置。

【請求項 2】

前記像保持体の外周長を、自然数に前記奇数個を乗じて得た値に相当する長さとし、

前記転写手段の外周長を、前記像保持体の外周長よりも短くし、かつ前記自然数との最小公倍数を該自然数で除して得た値が奇数となるように定められた値に相当する長さとした請求項 1 に記載の画像形成装置。

【請求項 3】

更に、前記像保持体の外周長及び前記転写手段の外周長の各々を、前記対向面に残存している現像剤を前記外周面に転写する場合に前記対向面の 1 周目の周回で前記外周面とすれ違う前記対向面の領域が前記対向面の 2 周目の周回で前記外周面とすれ違う間に 1 回転目とは異なる極性とされるように定められた長さとした請求項 2 に記載の画像形成装置。

【請求項 4】

コンピュータを、

外周面を有し、該外周面に形成された静電潜像に現像剤が付与されることによって形成された画像を保持する予め定められた方向に回転する像保持体の回転を阻止しない方向に回転すると共に前記外周面に対向する対向面を有し、該対向面と前記外周面とで挟まれる領域に画像形成時に被転写部材が送り込まれて該対向面と該外周面とで該被転写部材を挟み込むことによって前記画像を該被転写部材に転写させる転写手段の前記対向面に残存している現像剤を前記外周面に付着させる場合、前記外周面及び前記対向面を既定速度で周回させるように前記像保持体及び前記転写手段の各回転を制御する手段、及び

前記像保持体の外周長を 3 以上の奇数個に分割して得た分割部の長さ分を前記外周面が周回するのに要する時間間隔で前記対向面に正極性の電位及び負極性の電位が交互に付与されるように、前記対向面に付着している現像剤が前記外周面に付着されるように該対向面に正極性の電位及び負極性の電位を交互に付与する付与手段を制御する手段として機能させるためのプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、画像形成装置及びプログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

特許文献 1 には、感光体ドラムの表面電位が -300 V となるように制御を行ってから、転写ロールに -1800 V のクリーニングバイアスを印加してクリーニングに必要な所定の電位差 $\Delta 1500\text{ V}$ を確保し、転写搬送ベルト上の負極性のトナーを感光体ドラムに逆転写させる画像形成装置において、転写部を通過した後の -1000 V まで上昇してい

10

20

30

40

50

る感光体ドラムの表面電位を露光除電装置で光照射して表面電位を -150 V に低下させてから再び帯電電圧 -800 を印加し表面電位を -300 V にすることで一定の電位サイクルを繰り返す画像形成装置が開示されている。

【0003】

特許文献2には、バイアス電圧印加部が転写ロールに転写バイアス電圧及び転写バイアス電圧と逆極性のバイアス電圧を選択的に印加する画像形成装置において、バイアス電圧制御部が転写ロールをクリーニングする転写ロールクリーニング工程の際、バイアス電圧印加部を制御して、少なくとも感光体ドラムが一周する時間を単位として交互に転写バイアス電圧及び逆極性のバイアス電圧を転写ロールに印加することを特徴とする画像形成装置が開示されている。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2003-140436号公報

【特許文献2】特開2005-140940号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本発明の課題は、転写手段に付着した余分な現像剤を静電気により像保持体に付着させて清掃した際の像保持体の表面における電位のむらの発生を抑制する、画像形成装置及びプログラムを提供することである。

20

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記目的を達成するために、請求項1に記載の画像形成装置を、外周面を有し、該外周面に形成された静電潜像に現像剤が付与されることによって形成された画像を保持する予め定められた方向に回転する像保持体と、前記像保持体の回転を阻止しない方向に回転すると共に前記外周面に対向する対向面を有し、該対向面と前記外周面とで挟まれる領域に画像形成時に被転写部材が送り込まれて該対向面と該外周面とで該被転写部材を挟み込むことによって前記画像を該被転写部材に転写させる転写手段と、前記対向面に付着している現像剤が前記外周面に付着されるように該対向面に正極性の電位及び負極性の電位を交互に付与する付与手段と、前記対向面に残存している現像剤を前記外周面に付着させる場合、前記外周面及び前記対向面を既定速度で周回させるように前記像保持体及び前記転写手段の各回転を制御すると共に、前記像保持体の外周長を3以上の奇数個に分割して得た分割部の長さ分を前記外周面が周回するのに要する時間間隔で前記対向面に正極性の電位及び負極性の電位が交互に付与されるように前記付与手段を制御する制御手段と、を含んで構成した。

30

【0007】

請求項1に記載の画像形成装置を、請求項2に記載の発明のように、前記像保持体の外周長を、自然数に前記奇数個を乗じて得た値に相当する長さとし、前記転写手段の外周長を、前記像保持体の外周長よりも短くし、かつ前記自然数との最小公倍数を該自然数で除して得た値が奇数となるように定められた値に相当する長さとしたものとした。

40

【0008】

請求項2に記載の画像形成装置を、請求項3に記載の発明のように、更に、前記像保持体の外周長及び前記転写手段の外周長の各々を、前記対向面に残存している現像剤を前記外周面に転写する場合に前記対向面の1周目の周回で前記外周面とすれ違う前記対向面の領域が前記対向面の2周目の周回で前記外周面とすれ違う間に1回転目とは異なる極性とされるように定められた長さとしたものとした。

【0009】

請求項4に記載のプログラムを、外周面を有し、該外周面に形成された静電潜像に現像剤が付与されることによって形成された画像を保持する予め定められた方向に回転する像

50

保持体の回転を阻止しない方向に回転すると共に前記外周面に対向する対向面を有し、該対向面と前記外周面とで挟まれる領域に画像形成時に被転写部材が送り込まれて該対向面と該外周面とで該被転写部材を挟み込むことによって前記画像を該被転写部材に転写させる転写手段の前記対向面に残存している現像剤を前記外周面に付着させる場合、前記外周面及び前記対向面を既定速度で周回させるように前記像保持体及び前記転写手段の各回転を制御する手段、及び前記像保持体の外周長を3以上の奇数個に分割して得た分割部の長さ分を前記外周面が周回するのに要する時間間隔で前記対向面に正極性の電位及び負極性の電位が交互に付与されるように、前記対向面に付着している現像剤が前記外周面に付着されるように該対向面に正極性の電位及び負極性の電位を交互に付与する付与手段を制御する手段としてコンピュータを機能させるためのものとした。

10

【発明の効果】**【0010】**

請求項1及び請求項4に係る発明によれば、外周面及び対向面を既定速度で周回させた状態で、像保持体の外周長を3以上の奇数個に分割して得た分割部の長さ分を外周面が周回するのに要する時間間隔で転写手段の対向面に正極性の電位及び負極性の電位を交互に付与する構成を有しない場合に比べ、転写手段に付着した余分な現像剤を静電気により像保持体に付着させて清掃した際の像保持体の表面における電位のむらの発生が抑制される、という効果が得られる。

【0011】

請求項2に係る発明によれば、像保持体の外周長を、自然数に奇数個を乗じて得た値に相当する長さとし、転写手段の外周長を、像保持体の外周長よりも短くし、かつ自然数との最小公倍数を該自然数で除して得た値が奇数となるように定められた値に相当する長さとする構成を有しない場合に比べ、転写手段に付着した余分な現像剤を静電気により像保持体に付着させて清掃した際の像保持体の表面における電位のむらの発生が効率的に抑制される、という効果が得られる。

20

【0012】

請求項3に係る発明によれば、像保持体の外周長及び転写手段の外周長の各々を、対向面に残存している現像剤を外周面に転写する場合に対向面の1周目の周回で外周面とすれ違う対向面の領域が対向面の2周目の周回で外周面とすれ違う間に1回転目とは異なる極性とされるように定められた長さとする構成を有しない場合に比べ、転写手段に付着した余分な現像剤が短時間で清掃される、という効果が得られる。

30

【図面の簡単な説明】**【0013】**

【図1】実施形態に係る画像形成装置の構成の一例を示す概略構成図である。

【図2】実施形態に係る画像形成装置の電気系の構成の一例を示すブロック図である。

【図3】従来の画像形成装置における転写ロール及び感光体ドラムの各々に印加される電圧の極性の切り替えの遷移態様の一例を示す模式図である。

【図4】実施形態に係る転写ロール清掃処理プログラムの処理の流れの一例を示すフローチャートである。

【図5】実施形態に係る画像形成装置における転写ロール及び感光体ドラムの各々に印加される電圧の極性の切り替えの遷移態様の一例を示す模式図である。

40

【図6】クリーニング判定結果が“×”の場合の転写ロールに付与された電位の極性の分布の一例を示す模式図である。

【図7】クリーニング判定結果が“○”の場合の転写ロールに付与された電位の極性の分布の一例を示す模式図である。

【発明を実施するための形態】**【0014】**

図1は、本実施形態に係る画像形成装置10の構成の一例を示す概略構成図である。図1に示すように、画像形成装置10は、外周面12Aを有する円柱状の感光体ドラム12を備えており、感光体ドラム12は、外周面12Aが図1の正面視時計周りに周回するよ

50

うに矢印A方向に回転する。感光体ドラム12の外周には、感光体ドラム12の回転方向に沿って、帯電ロール14、光走査装置16、現像装置18、転写ロール20及びクリーニング装置22が順に配置されている。

【0015】

帯電ロール14は、感光体ドラム12の回転に従動回転するように設けられており、帯電ロール用電源24に電氣的に接続されている。帯電ロール用電源24は交流電圧と直流電圧とを重畳した電圧（重畳電圧）を帯電ロール14に印加する。従って、感光体ドラム12の外周面12Aは、帯電ロール14によって、予め定められた極性の予め定められた大きさの電位に帯電される。なお、本実施形態では、帯電ロール14に印加する重畳電圧を負極性としているため、感光体ドラム12の外周面12Aは帯電ロール14によって負極性に帯電される。

10

【0016】

光走査装置16は、光源から射出されるレーザビームを、形成すべき画像を示す画像情報に応じて変調すると共に、主走査方向に偏向し、帯電された感光体ドラム12の外周面12A上を感光体ドラム12の軸線と略平行に走査させる。これによって、感光体ドラム12の外周面12Aに静電潜像が形成される。

【0017】

現像装置18は、感光体ドラム12の外周面12Aに形成された静電潜像を含む既定領域にトナーを付与することによって静電潜像を現像して感光体ドラム12の外周面12Aにトナー像を形成する。なお、本実施形態では、上記トナーとして、負極性であるトナー粒子（着色粒子）及び正極性であるキャリア（磁性粒子）の二成分を含む現像剤が適用されている。また、本実施形態に係る現像装置18は、現像ロール18Aを含んで構成されている。現像ロール18Aは、感光体ドラム12の外周面12Aと相違しない極性（本実施形態では、一例として負極性）の重畳電圧が印加され、現像装置18内に供給された正極性のキャリアと共にトナー粒子が現像ロール18Aの外周面に搬送される。また、現像ロール18Aは、感光体ドラム12の矢印C方向に回転駆動され、現像ロール18Aに付着されたトナーが感光体ドラム12の外周面12Aに供給される。

20

【0018】

転写ロール20は、外周面12Aに対向する対向面としての外周面20Aを有すると共に外径が感光体ドラム12よりも小さな円柱状に形成されており、外周面20Aが記録用紙Pの搬送路を挟んで感光体ドラム12の外周面12Aに対向して配置されている。転写ロール20は、外周面20Aが感光体ドラム12の回転を阻止しない方向に周回するように矢印B方向に回転し、感光体ドラム12の外周面12Aに形成されたトナー像を記録用紙Pに転写する場合（画像形成時）に外周面12A、20A間に送り込まれた被転写部材としての記録用紙Pを外周面12A、20Aで挟み込むことによって、感光体ドラム12の外周面12Aに形成されたトナー像を記録用紙Pに転写する。また、転写ロール20は、転写ロール用電源26に電氣的に接続されている。転写ロール用電源26は画像形成時及び転写ロール20の外周面20Aに付着した残留トナーを感光体ドラム12に静電気により付着させる場合（転写ロール清掃時）に重畳電圧を転写ロール20に印加する。つまり、転写ロール20は、画像形成時に正極性のバイアス電圧が印加されることによって、感光体ドラム12の外周面12Aに形成されたトナー像を記録用紙Pに転写させ、転写ロール清掃時に外周面20Aに付着した正極性及び負極性の残留トナーを感光体ドラム12の外周面12Aに逆転写させるように正極性及び負極性のバイアス電圧が予め定められた時間間隔で交互に印加される。

30

40

【0019】

クリーニング装置22は、感光体ドラム12の外周面12Aに残存しているトナーを、ブレード22Aを用いて外周面12Aから擦り取ることによって外周面12Aを清掃する。

【0020】

転写ロール20の用紙搬送方向上流側には、支持ロール28、30に張り架けられた搬

50

送ベルト 32 が設けられており、搬送ベルト 28 によって感光体ドラム 12 の外周面 12A と転写ロール 20 の外周面 20A との間に送り込まれる。

【0021】

転写ロール 20 の用紙搬送方向下流側には、定着装置 34 が配置されている。定着装置 34 は、用紙 P 上のトナー像を加熱する加熱ロール 34A と、加熱ロール 34A に押し当てられたロール 34B とを備えており、記録用紙 P は、加熱ロール 34A とロール 34B とのニップ部を通過することによりトナー像が溶融、凝固して記録用紙 P に定着され、定着装置 30 の用紙搬送方向下流側に配置された排紙ロール（図示省略）によって画像形成装置 10 の外へ排出される。

【0022】

図 2 は、本実施形態に係る画像形成装置 10 の電気系の要部構成を示すブロック図である。同図に示すように、画像形成装置 10 は、画像形成装置 10 全体の動作を司る CPU（中央処理装置）60 と、各種処理プログラムや各種パラメータなどが予め記憶された ROM（Read Only Memory）62 と、CPU 60 による各種処理プログラムの実行時のワークエリア等として用いられる RAM（Random Access Memory）64 と、各種情報を記憶するために用いられる二次記憶部（ここでは、一例としてハードディスク装置）66 と、ディスプレイ上に透過型のタッチパネルが重ねられたタッチパネルディスプレイ等から構成され、各種情報がディスプレイの表示面に表示されると共に、ユーザがタッチパネルに触れることにより各種情報や指示を受け付ける UI（ユーザ・インタフェース）パネル 68 と、通信手段（例えば LAN（Local Area Network））を介してパーソナル・コンピュータ等の外部装置 70 に接続され、外部装置 70 から記録用紙 P に形成すべき画像を示す画像情報等の各種情報を受信すると共に外部装置 70 に各種情報を送信するために外部装置 70 との通信を司る外部インタフェース 72 と、を含んで構成されている。

【0023】

CPU 60、ROM 62、RAM 64、NVM 66、UI パネル 68、及び通信インタフェース 72 は、システムバス BUS を介して相互に接続されている。従って、CPU 60 は、ROM 62、RAM 64、NVM 66 へのアクセスと、UI パネル 68 への各種情報の表示と、UI パネル 68 に対するユーザの操作指示内容の把握と、外部装置 70 からの外部インタフェース 72 を介した各種情報の受信と、外部装置 70 への外部インタフェース 72 を介した各種情報の送信と、を各々行う。

【0024】

また、画像形成装置 10 は、ゼログラフィ方式にて記録用紙 P に対して画像形成を行う画像形成エンジン部 74 を含んで構成されている。画像形成エンジン部 74 は、前述した感光体ドラム 12、帯電ロール 14、光走査装置 16、現像装置 18、転写ロール 20、クリーニング装置 22、帯電ロール用電源 24、転写ロール用電源 26、定着装置 34、及び各ロールなどの搬送系を駆動するモータ（図示省略）を含んで構成されている。画像形成エンジン部 74

【0025】

もまた、システムバス BUS に接続されている。従って、CPU 60 は、画像形成エンジン部 74 の作動の制御と、画像形成エンジン部 74 の状態の把握と、を各々行う。

【0026】

次に、本実施形態に係る画像形成装置 10 の作用を説明する。

【0027】

上記のように構成された画像形成装置 10 では、感光体ドラム 12 が図 1 の矢印 A 方向に回転すると、まず帯電ロール 14 によって感光体ドラム 12 の外周面 12A が負極性の予め定められた大きさの電位に帯電される。更に感光体ドラム 12 が回転すると、感光体ドラム 12 の表面が光走査装置 16 によって露光され、感光体ドラム 12 の露光された部分の電位がその他の部位に比べて低下して静電潜像が形成される。感光体ドラム 12 の静電潜像は、現像装置 18 によってトナーが付与されることによって現像される。

【0028】

その後、感光体ドラム 1 2 が更に回転すると、そのタイミングに合わせて転写ロール 2 0 と感光体ドラム 1 2 との間に記録用紙 P が搬送され、転写ロール 2 0 にトナーと逆極性の転写電圧が印加される。これによって、転写ロール 2 0 にトナーが電氣的に引き寄せられ、感光体ドラム 1 2 上のトナー像が記録用紙 P へ転写される。記録用紙 P に転写されたトナー像は、定着装置 3 0 で加熱及び加圧されて定着される。また、トナー像が転写された後の感光体ドラム 1 2 の外周面 1 2 A は、クリーニング装置 2 2 によって清掃されて外周面 1 2 A に残存しているトナーが除去される。

【0029】

ところで、転写ロール 2 0 の外周面 2 0 A は、感光体ドラム 1 2 の外周面 1 2 A に直接対向しているため、感光体ドラム 1 2 の外周面 1 2 A に残存しているトナーが付着して汚れることがある。そこで、本実施形態に係る画像形成装置 1 0 では、転写ロール清掃時に、転写ロール 2 0 の外周面 2 0 A に付着したトナーを感光体ドラム 1 2 の外周面 1 2 A に静電気により付着させ（逆転写し）、感光体ドラム 1 2 に転写ロール 2 0 から逆転写されたトナーをクリーニング装置 2 2 によって清掃している。転写ロール 2 0 の外周面 2 0 A には正極性のトナー及び負極性のトナーが混在して付着していることが通常であるため、転写ロール 2 0 に正極性の電圧及び負極性の電圧を交互に印加することによって各極性のトナーを感光体ドラム 1 2 に逆転写している。一般的には、例えば、図 3 に示すように、転写ロール 2 0 が 1 回転する毎に転写ロール 2 0 に印加する電圧の極性を切り替えることによって正極性及び負極性の各トナーの逆転写を実現している。しかし、転写ロール 2 0 の 1 回転周期に合わせて電圧の極性を切り替えると、図 3 に示すように、感光体ドラム 1 2 の外周面 1 2 A において、帯電電位が一方の極性に偏ってしまう領域が発生してしまう場合がある。図 3 に示す例では、感光体ドラム 1 2 の外周面 1 2 A の外周長の $5/9$ の長さが転写ロール 2 0 の外周面 2 0 A の外周長に相当しており、転写ロール 2 0 に対して転写ロール 2 0 の 1 周目の回転から 1 回転周期毎に負極性の電圧と正極性の電圧とが交互に印加されるため、感光体ドラム 1 2 の外周面 1 2 A に負極性の電位が集中的に付与される領域（図 3 に示す 1 点鎖線の矩形枠で囲まれた領域）が発生し、この結果、感光体ドラム 1 2 の外周面 1 2 A の電位と現像ロール 1 8 A の外周面の電位（現像電位）とのギャップが局所的に大きくなってしまふ。これは、キャリアが吐き出される不具合や所謂かぶり汚れを引き起こす原因になる。そこで、本実施形態に係る画像形成装置 1 0 では、転写ロール清掃時に感光体ドラム 1 2 の外周面 1 2 A の一部の領域の帯電極性が他の領域の帯電極性と相違する現象の発生を抑制するための転写ロール清掃処理を実行している。

【0030】

本実施形態に係る画像形成装置 1 0 では、転写ロール清掃処理をソフトウェア構成によって実現される。その一例としては、コンピュータを利用してプログラムを実行する形態が挙げられる。しかし、このようなソフトウェア構成による実現に限られるものではなく、ハードウェア構成や、ハードウェア構成とソフトウェア構成との組み合わせによって実現しても良いことは言うまでもない。

【0031】

以下では、本実施形態に係る画像形成装置 1 0 が上記プログラムを実行することにより転写ロール清掃処理を実現する場合について説明する。この場合、上記プログラムを ROM 6 2 に予め記憶させておく形態や、記憶内容がコンピュータによって読み取られる記録媒体に記憶された状態で提供される形態、有線または無線による通信手段を介して配信される形態等を適用しても良い。

【0032】

図 4 は、転写ロール清掃処理の実行を開始する条件として予め定められた条件（例えば、予め定められた枚数の記録用紙 P に画像が形成された、との条件）を満足した際に画像形成装置 1 0 の CPU 6 0 によって実行される転写ロール清掃処理プログラムの処理の流れを示すフローチャートである。

【0033】

同図のステップ 1 0 0 では、感光体ドラム 1 2 及び転写ロール 2 0 の各回転を開始させ

た後、ステップ102へ移行し、感光体ドラム12及び転写ロール20の各回転速度が予め定められた回転速度になって安定するまで待機する。ステップ102において感光体ドラム12及び転写ロール20が予め定められた回転速度に達してその速度が安定するとステップ102は肯定判定となってステップ104に移行し、予め定められた極性（ここでは、一例として負極性）の予め定められた大きさ（一例として、700V）の重畳電圧（一例として-700Vの重畳電圧）を帯電ロール14に印加すると共に、重畳電圧値を維持するように帯電ロール用電源24を制御することによって感光体ドラム12の外周面12Aに対して予め定められた極性の電位の付与を開始する。

【0034】

次のステップ106では、感光体ドラム12の外周面12Aに付与された電位が予め定められた大きさになってその大きさが安定し、その電位が外周面12Aの全域に付与されるまで待機する。なお、本ステップ106では、感光体ドラム12の外周面に付与された電位が予め定められた大きさになってその大きさが安定し、その電位が外周面12Aの全域に付与されるまでの条件として予め定められた条件（例えば、上記ステップ104の処理を実行してから感光体ドラム12の外周面12Aの帯電電位の大きさが安定し、その電位が外周面12Aの全域に付与されるまでの時間として予め定められた時間が経過した、との条件）を満足するまで待機する処理を行っている。

【0035】

次のステップ108では、転写ロール20の外周面20Aに対して一方の極性（ここでは、一例として負極性の電位）の予め定められた大きさ（ここでは、一例として2500V）の電位（一例として-2500Vの電位）の付与が開始されるように転写ロール用電源26を制御する。

【0036】

次のステップ110では、上記ステップ108の処理の実行が終了してから予め定められた時間が経過するまで待機する。本ステップ110の処理で用いられる「予め定められた時間」とは、感光体ドラム12の外周長を“3”で分割して得た分割部の長さ分、外周面12Aが周回するのに要する時間を意味しているが、これに限らず、感光体ドラム12の外周長を3以上の奇数（例えば、“5”又は“7”）個に分割して得た分割部の長さ分、外周面12Aが周回するのに要する時間としても良い。

【0037】

次のステップ112では、転写ロール20の外周面20Aに対して一方の極性の電位の付与が停止されるように転写ロール用電源26を制御し、次にステップ114にて、本転写ロール清掃処理プログラムを開始してから現時点までに、転写ロール20の外周面20Aに付与した電位の極性の切り替えを行った回数が予め定められた回数に達していないか否かを判定し、否定判定となった場合にはステップ124に移行する一方、肯定判定となった場合にはステップ116に移行する。本ステップ114の処理で用いられる「予め定められた回数」とは、ここでは、感光体ドラム12の外周面12Aにおいて電位のむらを解消するのに要する極性の切り替え回数であって、かつ転写ロール20に残存している正極性及び負極性のトナーの量を予め定められた量以下とするのに要する極性の切り替え回数としているが、少なくとも感光体ドラム12の外周面12Aにおいて電位のむらを解消するのに要する極性の切り替え回数であれば良い。

【0038】

ステップ116では、転写ロール20の外周面20Aに対して他方の極性（ここでは、一例として正極性の電位）の予め定められた大きさ（ここでは、一例として800V）の電位（一例として+800V）の付与が開始されるように転写ロール用電源26を制御し、次のステップ118にて、上記ステップ108の処理の実行が終了してから前述の予め定められた時間が経過するまで待機した後、ステップ120に移行し、転写ロール20の外周面20Aに対して他方の極性の電位の付与が停止されるように転写ロール用電源26を制御する。

【0039】

次のステップ 1 2 2 では、本転写ロール清掃処理プログラムを開始してから現時点までに、転写ロール 2 0 の外周面 2 0 A に付与した電位の極性の切り替えを行った回数が前述の予め定められた回数に達したか否かを判定し、否定判定となった場合にはステップ 1 0 8 に戻る一方、肯定判定となった場合にはステップ 1 2 4 に移行する。ステップ 1 2 4 では、帯電ロール 1 4 への電圧の印加を停止するように帯電ロール用電源 2 4 を制御することによって感光体ドラム 1 2 の外周面 1 2 A に対する電位の付与を停止した後、ステップ 1 2 6 に移行し、感光体ドラム 1 2 及び転写ロール 2 0 の各回転を停止させた後、本転写ロール清掃処理プログラムを終了する。

【0040】

図 5 には、画像形成装置 1 0 において上記転写ロール清掃処理が実行されることによって感光体ドラム 1 2 の外周面 1 2 A に付与される電位の極性の切り替えの遷移態様及び転写ロール 2 0 の外周面 2 0 A に付与される電位の極性の切り替えの遷移態様が示されている。図 5 に示すように、感光体ドラム 1 2 の外周長を“3”で分割して得た長さ分、外周面 1 2 A が周回するのに要する時間間隔で転写ロール 2 0 に付与する電位の極性が切り替わるので、感光体ドラム 1 2 の外周面 1 2 A において、1 回目の周回で負極性の電位が付与された領域には 2 回目の周回で正極性の電位が付与され、1 回目の周回で正極性の電位が付与された領域には 2 回目の周回で負極性の電位が付与される。転写ロール 2 0 に付与する電位の極性の切り替えは、感光体ドラム 1 2 の外周面 1 2 A に付与された電位のむらが解消されるまで行われる。

【0041】

ところで、転写ロール清掃時に転写ロール 2 0 の回転が開始されてから次の回転の開始に亘って極性の切り替え回数が正極性の電圧の印加回数で割り切れ、かつ負極性の電圧の印加回数でも割り切れてしまう場合、感光体ドラム 1 2 の外周面 1 2 A とすれ違う外周面 2 0 A の領域が感光体ドラム 1 2 とすれ違う間に正極性及び負極性のうちの一方の極性（例えば負極性）とされるため、他方の極性（例えば正極性）のトナーが除去されないという事態が生じる。例えば、図 6 に示すように、転写ロール 2 0 の外周長を 4 等分して得た長さ分の外周面 2 0 A の周回時間毎に転写ロール 2 0 に正極性の電圧（図 6 に示す例では「正バイアス」と表記）と負極性の電圧（図 6 に示す例では「負バイアス」と表記）とが交互に印加される場合、外周面 2 0 A において正極性となる領域及び負極性となる領域が固定されるので、外周面 2 0 A に感光体ドラム 1 2 の外周面 1 2 A に逆転写されないトナーが残存してしまうことがある。

【0042】

これに対し、一例として図 7 に示すように、転写ロール 2 0 の外周長を 3 等分して得た長さ分の転写ロール 2 0 の回転時間毎に転写ロール 2 0 に正極性の電圧（図 7 に示す例では「正バイアス」と表記）と負極性の電圧（図 7 に示す例では「負バイアス」と表記）とが交互に印加される場合、前回の周回で正極性とされた領域が今回の周回で負極性とされ、前回の周回で負極性とされた領域が今回の周回で正極性とされて周回毎に極性が入れ替わるので、外周面 2 0 A に感光体ドラム 1 2 の外周面 1 2 A に逆転写されないトナーが残存するという事態の発生が抑制される。

【0043】

そこで、本実施形態に係る画像形成装置 1 0 では、感光体ドラム 1 2 の外周長を、予め定められた自然数 A（一例として“6”）に対して 3 以上の奇数 B（ここでは、一例として上記ステップ 1 1 0 の処理で用いる「予め定められた時間」を規定するために用いられた感光体ドラム 1 2 の外周長の分割数である“3”）を乗じて得た値に相当する長さ（一例として“18mm”）とし、転写ロール 2 0 の外周長を、自然数 A との最小公倍数 L を自然数 A で除して得た値 C（ $=L/A$ ）が奇数となるように定められた値に相当する長さとしている。以下の表 1～6 には、自然数 2～7 について、BTR 外径（単位；mm）、最小公倍数 L、値 C、BTR 必要回転数（BTR 必要周）及びクリーニング判定結果の対応関係が示されている。表 1～6 に示されている“BTR”とは、転写ロール 2 0 のことを示し、“BTR 外径”とは、転写ロール 2 0 の外周長と対応している転写ロール 2 0 の

10

20

30

40

50

外径を示している。また、“BTR必要周”とは、転写ロール20の外周面20Aに付着されたトナーを除去するために必要な回転数を示し、“クリーニング判定結果”とは、転写ロール清掃時に転写ロール20が“BTR必要周”として定められた回転数回転した場合に転写ロール20の外周面20Aに予め定められた量以上残存しているか否かの判定結果を表すものであって、本発明者らが実機による試験及びコンピュータを利用したシミュレーションを通じて知見したものである。クリーニング判定結果の“○”は、トナーが所定量以上残存していないことを示し、“×”はトナーが予め定められた量以上残存していることを示している。なお、本実施形態では、転写ロール20の外周長として、表5に示すA=6のケースのC=3に対応付けられているBTR外径の“18mm”を適用しているが、これに限らず、クリーニング判定が“○”とされているBTR外径の値を適用すれば良い。また、感光体ドラム12の外周長及び転写ロール20の外周長の各々を、転写ロール清掃時に転写ロール20の1回転目に外周面12Aとすれ違う外周面20Aの領域が2周目の周回で外周面20Aとすれ違う間に1周目とは異なる極性とされるように定められた長さとするのが好ましい。以下の表1～6に示す例では、転写ロール20の外周長として、“BTR必要周”の“2”との値に対応付けられているBTR外径の値を適用するのが好ましい。この場合、他のBTR外径の値を用いる場合に比べ、転写ロール20に残存しているトナーの除去に要する時間が短くなる。

【0044】

【表1】

BTR外径	A=2のケース			
	クリーニング判定結果	最小公倍数L	C(=L/A)	BTR必要周
15	○	30	15	4
16	×	16	8	—
17	○	34	17	4
18	○	18	9	2
19	○	38	19	4
20	×	20	10	—
21	○	42	21	4
22	○	22	11	2
23	○	46	23	4
24	×	24	12	—
25	○	50	25	4
26	○	26	13	2
27	○	54	27	4

【表 2】

B T R 外径	A = 3 のケース			
	クリーニング 判定結果	最小公倍数 L	C (= L / A)	B T R 必要周
1 5	○	1 5	5	2
1 6	×	4 8	1 6	—
1 7	○	5 1	1 7	6
1 8	×	1 8	6	—
1 9	○	5 7	1 9	6
2 0	×	6 0	2 0	—
2 1	○	2 1	7	2
2 2	×	6 6	2 2	—
2 3	○	6 9	2 3	6
2 4	×	2 4	8	—
2 5	○	7 5	2 5	6
2 6	×	7 8	2 6	—
2 7	○	2 7	9	2

10

【表 3】

B T R 外径	A = 4 のケース			
	クリーニング 判定結果	最小公倍数 L	C (= L / A)	B T R 必要周
1 5	○	6 0	1 5	8
1 6	×	1 6	4	—
1 7	○	6 8	1 7	8
1 8	○	3 6	9	4
1 9	○	7 6	1 9	8
2 0	○	2 0	5	2
2 1	○	8 4	2 1	8
2 2	○	4 4	1 1	4
2 3	○	9 2	2 3	8
2 4	×	6	0	—
2 5	○	1 0 0	2 5	8
2 6	○	5 2	1 3	4
2 7	○	1 0 8	2 7	8

20

30

【表 4】

B T R 外径	A = 5 のケース			
	クリーニング 判定結果	最小公倍数 L	C (= L / A)	B T R 必要周
1 5	○	1 5	3	2
1 6	×	8 0	1 6	—
1 7	○	8 5	1 7	1 0
1 8	×	9 0	1 8	—
1 9	○	9 5	1 9	1 0
2 0	×	2 0	4	—
2 1	○	1 0 5	2 1	1 0
2 2	×	1 1 0	2 2	—
2 3	○	1 1 5	2 3	1 0
2 4	×	1 2 0	2 4	—
2 5	○	2 5	5	2
2 6	×	1 3 0	2 6	—
2 7	○	1 3 5	2 7	1 0

10

【表 5】

B T R 外径	A = 6 のケース			
	クリーニング 判定結果	最小公倍数 L	C (= L / A)	B T R 必要周
1 5	○	3 0	5	4
1 6	×	4 8	8	—
1 7	○	1 0 2	1 7	1 2
1 8	○	1 8	3	2
1 9	○	1 1 4	1 9	1 2
2 0	×	6 0	1 0	—
2 1	○	4 2	7	4
2 2	○	6 6	1 1	6
2 3	○	1 3 8	2 3	1 2
2 4	×	2 4	4	—
2 5	○	1 5 0	2 5	1 2
2 6	○	7 8	1 3	6
2 7	○	5 4	9	4

20

30

【表 6】

B T R 外径	A = 7 のケース			
	クリーニング 判定結果	最小公倍数 L	C (= L / A)	B T R 必要周
1 5	○	1 0 5	1 5	1 4
1 6	×	1 1 2	1 6	—
1 7	○	1 1 9	1 7	1 4
1 8	×	1 2 6	1 8	—
1 9	○	1 1 4	1 9	1 4
2 0	×	6 0	1 0	—
2 1	○	2 1	3	2
2 2	×	1 5 4	2 2	—
2 3	○	1 6 1	2 3	1 4
2 4	×	1 6 8	2 4	—
2 5	○	1 7 5	2 5	1 4
2 6	×	1 8 2	2 6	—
2 7	○	1 8 9	2 7	1 4

10

なお、上記実施形態では、転写ロール 20 を例に挙げて説明したが、これに限らず、記録用紙 P に直接転写を行う転写ベルトであっても良い。この場合、転写ロール 20 の外周長に代えて転写ベルトの外周長が適用される。

20

【0045】

また、上記実施形態では、クリーニング装置 22 を感光体ドラム 12 の外周に設けたが、これに限らず、転写ロール 20 の外周に外周面 20A に付着したトナーを機械的に掻き取るブレードを設け、このブレードで外周面 20A のトナーを直接的に除去してクリーニング装置 22 で転写ロール 20 のトナーを間接的に除去する構成としても良い。

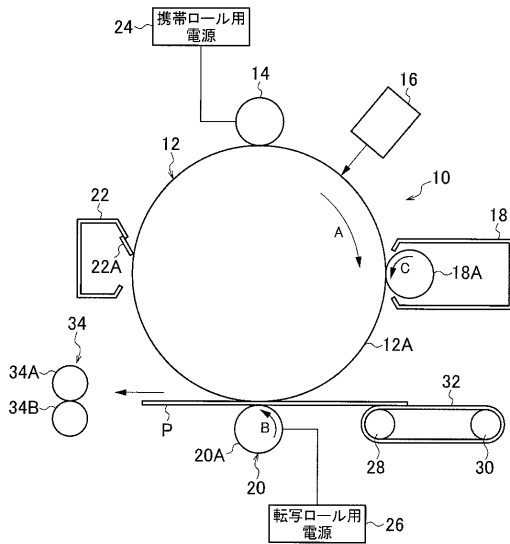
【符号の説明】

【0046】

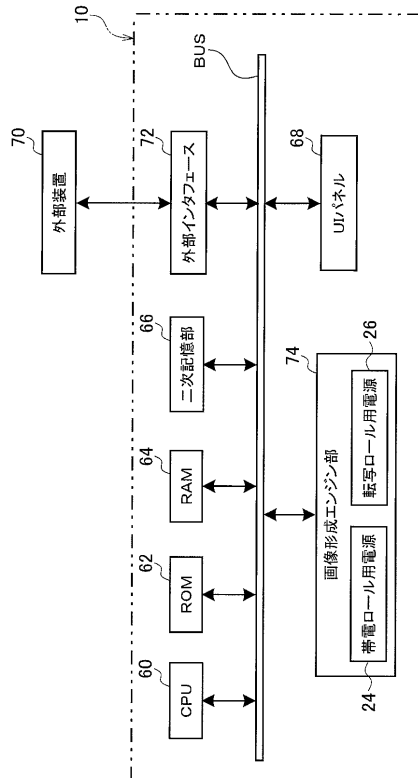
- 10 画像形成装置
- 12 感光体ドラム
- 18 現像装置
- 20 転写ロール
- 22 クリーニング装置
- 26 転写ロール用電源
- 60 C P U

30

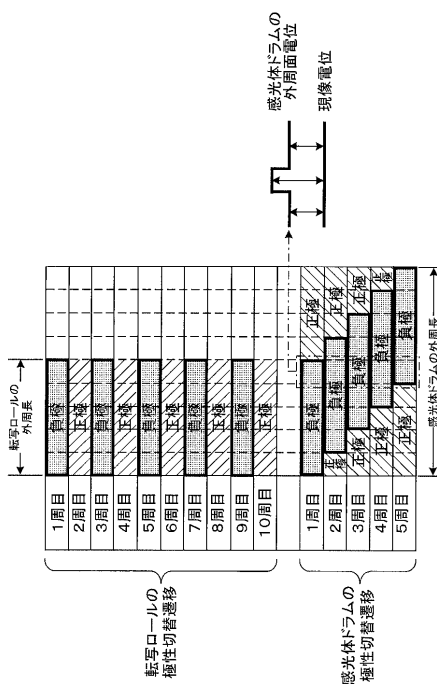
【図 1】



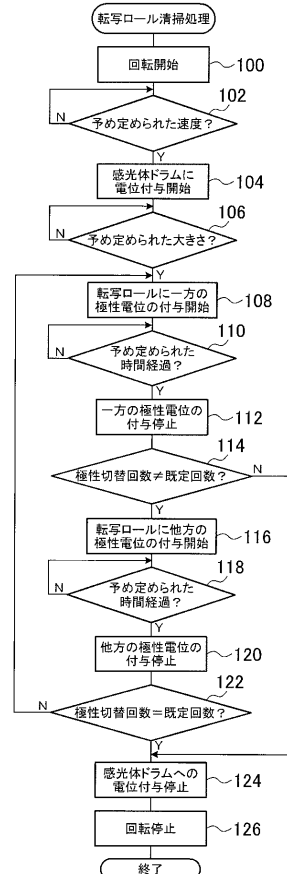
【図 2】



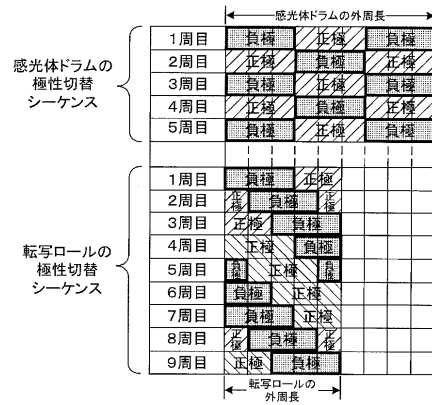
【図 3】



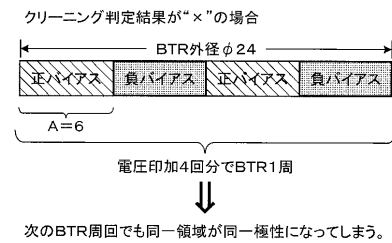
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【図 7】

