

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2018年3月8日(08.03.2018)



(10) 国際公開番号

WO 2018/042893 A1

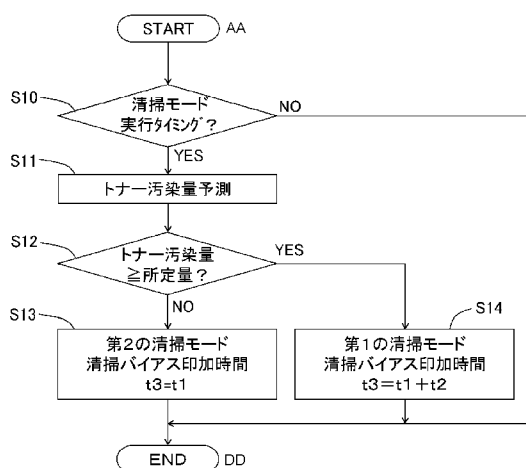
- (51) 国際特許分類:
G03G 15/16 (2006.01) G03G 21/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/025287
- (22) 国際出願日: 2017年7月11日(11.07.2017)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2016-168561 2016年8月30日(30.08.2016) JP
特願 2017-123736 2017年6月23日(23.06.2017) JP
- (71) 出願人: キヤノン株式会社 (CANON KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒1468501 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 湊 祐輔(MINATO, Yusuke); 〒1468501 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内 Tokyo (JP).

- (74) 代理人: 近島 一夫, 外(CHIKASHIMA, Kazuo et al.); 〒1050014 東京都港区芝1丁目4番3号 SANKI 芝金杉橋ビル6階 Tokyo (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ,

(54) Title: IMAGE FORMING DEVICE

(54) 発明の名称: 画像形成装置

FIG.6



S10 Cleaning mode implementation timing?
S11 Toner contamination prediction
S12 Toner contamination $\geq$ prescribed amount?
S13 Second cleaning mode, cleaning bias application time $t3 = t1$
S14 First cleaning mode, cleaning bias application time $t3 = t1 + t2$
AA START
DD END

(57) Abstract: An image forming device is provided with: a power supply roller that rotates in contact with a transfer roller at a position different from a secondary transfer unit and is capable of supplying current to the transfer roller for transferring a toner image by the secondary transfer unit; and a control unit for implementing a cleaning mode (step S10) for cleaning the power supply roller by applying a reverse polarity bias to the power supply roller and transferring toner attached to the power supply roller to an intermediate transfer belt via the transfer roller. Letting $t1$ be the rotation time for the transfer roller and $t2$ be the rotation time for the power supply roller, the control unit implements the cleaning mode (step S14) with a period for continuously applying the reverse polarity bias to the power supply roller of $(t1 + t2)$ or greater.

DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT,
LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS,
SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM,
GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

- 一 国際調査報告（条約第21条(3)）

(57) 要約：二次転写部と異なる位置で転写ローラと当接して回転し、二次転写部でトナー像を転写すべく転写ローラに電流を供給可能な給電ローラと、記録材のジャムが発生した場合に画像形成を再開する前に、中間転写ベルトと転写ローラと給電ローラとを回転させながら、給電ローラへ逆極性バイアスを印加することにより、給電ローラに付着したトナーを転写ローラを介して中間転写ベルトへ転移させて給電ローラを清掃する清掃モード（ステップS 10）を実行する制御部と、を備え、制御部は、転写ローラの回転時間を t_1 、給電ローラの回転時間を t_2 とし、給電ローラへ逆極性バイアスを $(t_1 + t_2)$ 以上継続して印加する期間を有する清掃モード（ステップS 14）を実行する。

明 細 書

発明の名称：画像形成装置

技術分野

[0001] 本発明は、複写機、プリンタ、ファクシミリ、これらの複数の機能を有する複合機などの画像形成装置に関する。

背景技術

[0002] 従来から、感光ドラムに形成したトナー像を像担持体としての中間転写ベルトに一次転写し、中間転写ベルトからトナー像を記録材に二次転写する中間転写方式の画像形成装置が知られている。トナー像を記録材に二次転写する二次転写部には、中間転写ベルトの外周面と当接する転写ローラ（二次転写外ローラ）が配置され、転写ローラに転写電圧が印加されることによって二次転写が行われる。

[0003] 転写ローラは、導電性の軸部の周面に弾性層が設けられ、弾性層にはイオン導電剤などの導電剤が分散されて導電性が付与されている。したがって、使用により転写ローラへの電圧の印加時間が多くなると、イオン導電剤内のイオンがローラ表面側又は軸部側の一方に偏るように分極し、電気抵抗が上昇しやすい。そこで、分極に起因する電気抵抗の上昇を抑制するために、転写ローラの表面に当接させた給電回転体としての給電ローラから転写ローラに電圧を印加して、中間転写ベルトから記録材にトナー像を転写させる画像形成装置が提案されている（特許文献１）。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献１：特開２００５－３１６２００号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、特許文献１に記載された転写ローラでは、トナーが中間転写ベルトから転写ローラへ付着した場合には、転写ローラに当接する給電ロ

ーラにも付着することがある。給電ローラにトナー付着が起こると、給電ローラから転写ローラに流れる電流のムラが生じる可能性がある。また、給電ローラに付着したトナーが転写ローラへ再付着し、記録材の裏面を汚してしまう場合がある。

[0006] これを解決すべく給電ローラへのトナー付着を抑制するため、給電ローラに清掃部材を設ける構成や、給電ローラにトナーと同極性の電圧を印加することで静電的に給電ローラをクリーニングする構成が考えられる。給電ローラに清掃部材を設ける構成ではトナーの回収部の設置が必要となり、画像形成装置が大型化してしまうため、静電的にクリーニングする構成が望ましい。静電的にクリーニングする構成では、給電ローラから転写ローラにトナーが移転してしまうため、記録材へのトナーの再付着を抑制すべく転写ローラも清掃する必要がある。

[0007] そこで、本発明は、給電回転体を有する画像形成装置において、別途、給電回転体に清掃部材を設けることなく、記録材へのトナーの再付着を抑制可能な画像形成装置を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明の画像形成装置は、トナー像を担持する像担持体と、導電性を有する軸部と、前記軸部の外周に形成された導電剤を含む外周部とを有し、前記像担持体の外表面に接触して前記像担持体に担持されたトナー像を記録材へ転写する転写部を形成する転写ローラと、前記転写ローラの周方向に関して、前記転写部とは異なる位置で前記転写ローラと当接して回転し、前記転写部でトナー像を転写すべく前記転写ローラに電流を供給可能な給電回転体と、前記給電回転体に転写バイアスを印加可能な電源と、記録材のジャムが発生した場合に、画像形成を再開する前に、前記像担持体と前記転写ローラと前記給電回転体とを回転させながら、前記電源から前記給電回転体へ前記転写バイアスと逆極性の逆極性バイアスを印加することにより、前記給電回転体に付着したトナーを前記転写ローラを介して前記像担持体へ転移させて前記給電回転体を清掃する清掃モードを実行可能な制御部と、を備え、前記制

御部は、前記転写ローラが1周する回転時間を t_1 、前記給電回転体が1周する回転時間を t_2 としたとき、前記清掃モードにおいて、前記電源から前記給電回転体へ前記逆極性バイアスを $(t_1 + t_2)$ 以上継続して印加する期間を有するように前記清掃モードを実行する。

[0009] また、本発明の画像形成装置は、トナー像を担持する像担持体と、導電性を有する軸部と、前記軸部の外周に形成された導電剤を含む外周部とを有し、前記像担持体の外表面に接触して前記像担持体に担持されたトナー像を記録材へ転写する転写部を形成する転写ローラと、前記転写ローラの周方向に関して、前記転写部とは異なる位置で前記転写ローラと当接して回転し、前記転写部でトナー像を転写すべく前記転写ローラに電流を供給可能な給電回転体と、前記給電回転体に転写バイアスを印加可能な電源と、非画像形成時に前記像担持体に所定の制御用トナー像を形成した場合、前記所定の制御用トナー像が前記転写部を通過した後に、前記像担持体と前記転写ローラと前記給電回転体とを回転させながら、前記電源から前記給電回転体へ前記転写バイアスと逆極性の逆極性バイアスを印加することにより、前記給電回転体に付着したトナーを前記転写ローラを介して前記像担持体へ転移させて前記給電回転体を清掃する清掃モードを実行可能な制御部と、を備え、前記制御部は、前記転写ローラが1周する回転時間を t_1 、前記給電回転体が1周する回転時間を t_2 としたとき、前記清掃モードにおいて、前記電源から前記給電回転体へ前記逆極性バイアスを $(t_1 + t_2)$ 以上継続して印加する期間を有するように前記清掃モードを実行する。

[0010] また、本発明の画像形成装置は、トナー像を担持する像担持体と、導電性を有する軸部と、前記軸部の外周に形成された導電剤を含む外周部とを有し、前記像担持体の外表面に接触して前記像担持体に担持されたトナー像を記録材へ転写する転写部を形成する転写ローラと、前記転写ローラの周方向に関して、前記転写部とは異なる位置で前記転写ローラと当接して回転し、前記転写部でトナー像を転写すべく前記転写ローラに電流を供給可能な給電回転体と、前記給電回転体に転写バイアスを印加可能な電源と、非画像形成時

において、前記像担持体と前記転写ローラと前記給電回転体とを回転させながら、前記電源から前記給電回転体へ前記転写バイアスと逆極性の逆極性バイアスを印加することにより、前記給電回転体に付着したトナーを前記転写ローラを介して前記像担持体へ転移させて前記給電回転体を清掃する清掃モードを実行可能な制御部と、を備え、前記清掃モードは、前記転写ローラが1周する回転時間を t_1 、前記給電回転体が1周する回転時間を t_2 とした場合に、前記給電回転体に前記逆極性バイアスを継続して印加する期間が($t_1 + t_2$)以上となる期間を有する第1の清掃モードと、前記清掃モードにおいて、前記給電回転体に前記逆極性バイアスを継続して印加する期間が長くとも($t_1 + t_2$)未満となる第2の清掃モードと、を有する。

[0011] また、本発明の画像形成装置は、トナー像を担持する像担持体と、導電性を有する軸部と、前記軸部の外周に形成された導電剤を含む外周部とを有し、前記像担持体の外表面に接触して前記像担持体に担持されたトナー像を記録材へ転写する転写部を形成する転写ローラと、前記転写ローラの周方向に関して、前記転写部とは異なる位置で前記転写ローラと当接して回転し、前記転写部でトナー像を転写すべく前記転写ローラに電流を供給可能な給電回転体と、前記給電回転体に転写バイアスを印加可能な電源と、非画像形成時において、前記像担持体と前記転写ローラと前記給電回転体とを回転させながら、前記電源から前記給電回転体へ前記転写バイアスと逆極性の逆極性バイアスを印加することにより、前記給電回転体に付着したトナーを前記転写ローラを介して前記像担持体へ転移させて前記給電回転体を清掃する清掃モードを実行可能な制御部と、を備え、前記制御部は、記録材のジャムの発生に伴って前記清掃モードを実行する場合、前記ジャムの発生時に前記像担持体に担持されている画像の画像比率が所定比率以上であれば、前記清掃モードにおいて前記電源から前記給電回転体に前記逆極性バイアスを継続して印加される期間が($t_1 + t_2$)以上となる期間を有するように前記清掃モードを実行し、前記画像比率が前記所定比率未満であれば、前記清掃モードにおいて前記電源から前記給電回転体に前記逆極性バイアスを継続して印加す

る期間が長くとも ($t_1 + t_2$) 未満となるように前記清掃モードを実行する。

発明の効果

[0012] 本発明によれば、制御部は、清掃モードにおいて、給電回転体へ逆極性バイアスを ($t_1 + t_2$) 以上継続して印加する期間を有している。このため、給電回転体に付着したトナーを、転写ローラを介して前記像担持体へ静電的に転移させて、クリーニングすることができる。これにより、給電回転体を有する画像形成装置において、別途、給電回転体に清掃部材を設けることなく、記録材へのトナーの再付着を抑制することができる。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]第1の実施形態に係る画像形成装置の概略構成を示す断面図である。

[図2]第1の実施形態に係る画像形成装置の概略の制御ブロック図である。

[図3]第1の実施形態に係る画像形成装置において、二次転写電圧制御を実行する際の手順を示すフローチャートである。

[図4A]第1の実施形態に係る画像形成装置における二次転写部の清掃モードを実行する際の手順において、二次転写外ローラと給電ローラとがトナー汚染した状態を示す概略図である。

[図4B]第1の実施形態に係る画像形成装置における二次転写部の清掃モードを実行する際の手順において、二次転写外ローラが半周した状態を示す概略図である。

[図4C]第1の実施形態に係る画像形成装置における二次転写部の清掃モードを実行する際の手順において、二次転写外ローラが1周した状態を示す概略図である。

[図4D]第1の実施形態に係る画像形成装置における二次転写部の清掃モードを実行する際の手順において、二次転写外ローラが1周した後、給電ローラが1周した状態を示す概略図である。

[図5A]第1の実施形態に係る給電ローラに印加する清掃バイアスの時間変化を示すグラフであり、二次転写外ローラの1周分の時間と給電ローラの1周

分の時間との合計時間、負極性及び正極性の清掃バイアスを1回ずつ印加した場合である。

[図5B]第1の実施形態に係る給電ローラに印加する清掃バイアスの時間変化を示すグラフであり、二次転写外ローラの1周分の時間ずつ、負極性及び正極性の清掃バイアスを1回ずつ印加した場合である。

[図6]第1の実施形態に係る画像形成装置において、二次転写部の清掃モードの処理手順を示すフローチャートである。

[図7]第2の実施形態に係る画像形成装置において、二次転写部の清掃モードの処理手順を示すフローチャートである。

[図8A]第1の実施形態に係る給電ローラに印加する清掃バイアスの時間変化を示すグラフであり、二次転写外ローラの1周分の時間と給電ローラの1周分の時間との合計時間、負極性の清掃バイアスを印加し、二次転写外ローラの1周分の時間、正極性の清掃バイアスを印加した場合である。

[図8B]第1の実施形態に係る給電ローラに印加する清掃バイアスの時間変化を示すグラフであり、二次転写外ローラの1周分の時間と給電ローラの1周分の時間との合計時間ずつ、負極性及び正極性の清掃バイアスを交互に2回印加した場合である。

[図8C]第1の実施形態に係る給電ローラに印加する清掃バイアスの時間変化を示すグラフであり、二次転写外ローラの1周分の時間と給電ローラの1周分の時間との合計時間、負極性の清掃バイアスを印加し、二次転写外ローラの1周分の時間、正極性の清掃バイアス、負極性の清掃バイアス、正極性の清掃バイアスを順に印加した場合である。

発明を実施するための形態

[0014] <第1の実施形態>

第1の実施形態について、図1乃至図6、図8A～図8Cを用いて説明する。まず、本実施形態の画像形成装置の概略構成について、図1を用いて説明する。

[0015] [画像形成装置]

本実施形態では、画像形成装置 1 は、中間転写ベルト 56 の回転方向（移動方向）に沿って、複数の画像形成部 10a、10b、10c、10d を並べた所謂タンデム型中間転写方式のフルカラープリンタである。このような画像形成装置 1 は、パーソナルコンピュータなどの外部機器から送信された画像信号や原稿読取装置からの画像信号などに応じて、電子写真方式により記録材の一例であるシート S にフルカラー画像を形成する。尚、シート S は、トナー像が形成されるものであり、具体例として、普通紙、普通紙の代用品である合成樹脂製のシート、厚紙、オーバーヘッドプロジェクタ用シート等がある。

[0016] 画像形成装置 1 は、各画像形成部 10a、10b、10c、10d を収容する不図示の装置本体を有している。各画像形成部 10a～10d は、それぞれ図 1 の矢印方向に回転する感光ドラム 50a、50b、50c、50d を有する。感光ドラム 50a～50d は、帯電ローラ 51a、51b、51c、51d によりそれぞれ表面が帯電される。帯電した感光ドラム 50a～50d 上には、露光装置 52a、52b、52c、52d により静電潜像が形成される。感光ドラム 50a～50d 上の静電潜像は、それぞれ各色成分トナーが収容された現像装置 53a、53b、53c、53d によりトナー像として可視像化される。本実施形態の場合、現像装置 53a～53d は、それぞれ、非磁性のトナーと、磁性を有するキャリアとを含む二成分現像剤を使用しており、トナーの帯電極性は負極性である。但し、現像装置 53a～53d は、一成分現像剤を使用する構成であっても良い。

[0017] 中間転写ベルト 56 を挟んで感光ドラム 50a～50d と対向する位置には、一次転写ローラ 54a、54b、54c、54d が配置され、それぞれ一次転写部 T1a、T1b、T1c、T1d を構成している。感光ドラム 50a～50d 上に形成された各色のトナー像は、一次転写ローラ 54a～54d に一次転写バイアスが印加されることで、順次重ねて、中間転写ベルト 56 に一次転写される。一次転写後に感光ドラム 50a～50d 上に残ったトナーは、ドラムクリーニング装置 55a、55b、55c、55d により

除去される。これらの画像形成部10a、10b、10c、10dは、中間転写ベルト56の上流側から、イエロー（Y）、マゼンタ（M）、シアン（C）、黒（K）の順に配置されている。

[0018] 一方、トナー像の形成タイミングに合わせて記録材収納カセット（図示せず）に收容されたシートSが、レジストローラ66から二次転写部（転写部）T2に搬送される。そして、二次転写部T2に二次転写バイアスが印加されることで、中間転写ベルト56上に重ねて一次転写されたトナー像が、二次転写部T2において一括転写（二次転写）される。二次転写部T2の詳しい構成については、後述する。二次転写部T2で転写しきれずに中間転写ベルト56に残留したトナーや紙粉は、ベルトクリーニング装置65により除去される。

[0019] ベルトクリーニング装置65は、中間転写ベルト56の回転方向に関して、二次転写部T2よりも下流側、かつ全ての一次転写部T1a～T1dよりも上流側の位置で、中間転写ベルト56を挟んでテンションローラ63に対向して配置される。そして、ベルトクリーニング装置65は、この位置でブレードを中間転写ベルト56に当接させて、中間転写ベルト56の表面をクリーニングする。

[0020] 次いで、シートSは不図示の定着装置に搬送される。そして、この定着装置によって、加熱及び加圧されることで、シートS上のトナーは熔融及び混合されて、フルカラーの画像としてシートSに定着される。その後、シートSは装置本体の外部に排出される。これにより、一連の画像形成プロセスが終了する。このような各装置の動作は、制御部80により制御される。

[0021] [中間転写ベルト]

像担持体としての中間転写ベルト56は、フィルム状の無端ベルトであり、上述のように各感光ドラム50a～50dから一次転写されたトナー像を担持して回転（移動）することで搬送する。このような中間転写ベルト56は、ポリイミドあるいはポリアミド等の樹脂若しくはそのアロイ、または各種ゴム等にカーボンプラック等の帯電防止剤を適当量含有させたものが用い

られている。そして、その表面抵抗率を $1 \times 10^9 \sim 5 \times 10^{13} \Omega/\square$ となるように形成されており、その厚みは例えば0.04～0.50mm程度である。

[0022] 中間転写ベルト56は、アイドラローラ60、61、67、テンションローラ63、二次転写内ローラ62により張架される。テンションローラ63は、中間転写ベルト56に対して、例えば3～12kgf（約29～118N）程度の張力を付与する。二次転写内ローラ62は、駆動モータ（駆動手段）88により回転駆動され、中間転写ベルト56を所定の速度で回転させる。

[0023] [一次転写ローラ]

一次転写ローラ54a～54dは、中間転写ベルト56の内側に設けられ、材質がSUM（硫黄及び硫黄複合快削鋼）或いはSUS（ステンレス鋼）などの金属ローラで形成されている。一次転写ローラ54a～54dには、トナーの帯電極性と逆極性の電圧（一次転写バイアス）が印加される。これにより、感光ドラム50a～50dの表面電位と一次転写ローラ54a～54dの電位の電位差である一次転写コントラストが形成される。一次転写部T1a～T1dにそれぞれ所定の一次転写コントラストが形成されることで、各感光ドラム50a～50dのトナー像が、中間転写ベルト56に順次、静電吸引され、中間転写ベルト56上に重畳されたトナー像が形成されるようになっている。なお、一次転写ローラ54a～54dはスラスト方向にストレートの形状であり、ローラ径は直径6～10mm程度である。

[0024] [二次転写部]

二次転写部T2は、転写ローラとしての二次転写外ローラ64が中間転写ベルト56のトナー像担持面（外表面）に当接することで形成される。即ち、二次転写外ローラ64は、中間転写ベルト56に担持されたトナー像をシートSへ転写する二次転写部T2を中間転写ベルト56と共に形成する。具体的には、二次転写内ローラ62が二次転写外ローラ64とで中間転写ベルト56を挟持するよう配置され、中間転写ベルト56と二次転写外ローラ6

4との間で記録材を挟持するニップ部を形成する。そして、このニップ部を通過する記録材に対して、中間転写ベルト56に担持されたトナー像をシートSに転写する。

[0025] また、二次転写外ローラ64は、給電回転体としての給電ローラ68から電流が供給されることで、記録材に対して中間転写ベルト56からトナー像を転写する。即ち、給電ローラ68は、給電ローラ68の周方向に関して、二次転写部T2とは異なる位置で二次転写外ローラ64と当接して回転し、二次転写部T2でトナー像を転写すべく二次転写外ローラ64に電流を供給可能である。給電ローラ68には、高圧電源（電源）70が接続されており、給電ローラ68に電圧（転写バイアス）を印加可能である。高圧電源70は、二次転写や各種制御に使用する電界を二次転写部T2に供給する。本実施形態では、高圧電源70として定電圧電源を使用している。

[0026] ここで、二次転写内ローラ62は、芯金の周囲にEPDM（エチレン・プロピレン・ジエンゴム）を設けることで構成される。二次転写内ローラ62は、ローラ径が20mm、ゴム厚0.5mmとなるように形成され、硬度は例えば70°（アスカールC）に設定される。

[0027] 一方、二次転写外ローラ64は、導電性を有する軸部としての芯金64aと、芯金64aの外周に形成された導電剤を含む外周部としての弾性層64bとを有する。即ち、二次転写外ローラ64は、芯金64aの周囲に金属錯体、カーボンなどの導電剤を含有したNBR（ニトリルゴム）やEPDMなどからなる弾性層64bを設けることで構成される。二次転写外ローラ64は、ローラ径が24mm、弾性層（スポンジ層）64bの厚さが6mmになるように形成されている。

[0028] 給電ローラ68は、二次転写内ローラ62に対して、二次転写外ローラ64の反対側の給電ニップ部N（図4A参照）において当接するように位置している。具体的には、給電ローラ68と二次転写外ローラ64との当接する給電ニップ部Nが、二次転写外ローラ64と中間転写ベルト56との当接位置に対して、二次転写外ローラ64の回転方向にほぼ180°ずれた位置と

なるように給電ローラ68を配置している。なお、給電ニップ部Nの位置は、二次転写外ローラ64と中間転写ベルト56との当接位置と異なる位置であれば、その他の位置であっても良い。

[0029] また、給電ローラ68は、回転軸線方向両端を不図示のばねで二次転写外ローラ64の側に加圧することにより、二次転写外ローラ64に当接されている。給電ローラ68は、材質がS U M或いはS U Sなどの金属ローラに、導電性物質を含有した導電性樹脂が被覆された構成となっている。金属ローラの直径は4～15mm程度であり、導電性樹脂の厚さは1～200 μ mである。金属ローラの径をこれよりも小さくすると、加圧した時に撓みが発生し、長手方向（回転軸線方向）で一様に電圧を印加できずに二次転写外ローラ64に抵抗ムラが発生したり、導電性樹脂の割れや剥がれが発生したりする可能性がある。一方、金属ローラの径をこれよりも大きくすると、材料コストが嵩むと共に、給電ローラ68の大型化や重量の増加を招く。このため、金属ローラの直径は、上述の範囲とすることが好ましい。

[0030] 導電性樹脂に含有する導電性物質としては、カーボンブラック、カーボンファイバーなどが挙げられる。導電性樹脂の形成方法としては、まず、上述の導電性物質を適当な有機溶媒中に溶解して分散して、表層用塗工液を得る。次に、この表層用塗工液を、リングコート、ディップコート、スプレーコートなどの方法により、金属ローラの外周上に塗布し、有機溶媒を除去する目的で乾燥を実施する。なお、この乾燥処理は、ラジカル反応を誘発しないよう30～60℃程度の環境下で実行することが望ましい。その後、紫外線照射機を用いて、紫外線硬化させて、上述の給電ローラ68を得る。本実施形態では直径8mmのS U Sの金属ローラに対して、ディップコートにより10 μ mの導電性樹脂を被覆している。導電性樹脂は、アクリル樹脂にパーフルオロポリエーテルとアンチモン酸亜鉛を添加したものをを用いた。また、給電ローラ68のばね圧は、総圧500gf（約4.9N）としている。これにより、給電ローラ68の撓みを防止すると共に、部品コストの増加や二次転写部T2の大型化を抑制している。尚、本実施形態では、給電ローラ6

８の表層にコーティングを施した場合について説明しているが、これには限られず、ＳＵＭ或いはＳＵＳなどの金属ローラをそのまま使用したり、表面にメッキを施すようにしてもよい。

[0031] 画像形成動作時には、中間転写ベルト５６の走行に従動して二次転写外ローラ６４が回転する。さらに、給電ローラ６８は、二次転写外ローラ６４の回転駆動に従動する。各種制御が行われた後、レジストローラ６６よりシートＳが二次転写部Ｔ２に送られると、中間転写ベルト５６上に作成されたトナー像をシートＳ上に二次転写するために、給電ローラ６８にはトナーの帯電極性と逆極性の二次転写バイアスが印加される。本実施形態では、トナーは負の帯電極性を有するものとして、二次転写バイアスとして正極性のバイアスを印加する。

[0032] 尚、装置本体の内部には、装置本体内の温湿度などの環境を検知する環境検知センサ８５と、濃度検知センサ８６が設けられている。濃度検知センサ８６は、全ての一次転写部Ｔ１ａ～Ｔ１ｄの下流側、かつ二次転写部Ｔ２の上流側において、中間転写ベルト５６の表面と対向して配置され、中間転写ベルト５６上のトナー像を検知可能である。

[0033] [制御部]

図２に示すように、制御部８０はコンピュータにより構成され、例えばＣＰＵ８１と、各部を制御するプログラムを記憶するＲＯＭ８２と、データを一時的に記憶するＲＡＭ８３と、外部と信号を入出力する入出力回路（Ｉ／Ｆ）８４とを備えている。ＣＰＵ８１は、画像形成装置１の制御全体を司るマイクロプロセッサであり、システムコントローラの主体である。ＣＰＵ８１は、入出力回路８４を介して、画像形成装置１の各部に接続され、各部と信号をやり取りすると共に動作を制御する。ＲＯＭ８２には、シートＳに画像を形成するための画像形成制御シーケンスや、温湿度と給電ローラ６８に印加する電圧との関係である高圧出力テーブル等が記憶されている。尚、ＣＰＵ８１は、高圧出力テーブルを参照して高圧電源７０を制御し、二次転写バイアスや後述する清掃バイアスを給電ローラ６８に印加する。

[0034] また、制御部80には、DAコンバータ71、ADコンバータ73、環境検知センサ85、濃度検知センサ86、光学センサ87、駆動モータ88等が接続されている。DAコンバータ71は、高圧電源70に接続され、制御部80からのデジタル信号の指令をアナログ変換して、高圧電源70から高圧を出力させる。高圧電源70は、電流検知部72に接続され、電流検知部72により高圧出力時の電流が検出される。電流検知部72は、ADコンバータ73に接続され、電流検知部72の検知結果がデジタル変換されて制御部80に入力される。

[0035] 制御部80は、現像装置53a～53dに收容されたトナーの状態が耐久や環境変動により劣化したと判断された場合に、現像装置53a～53dのトナーを中間転写ベルト56上に吐き出し、ベルトクリーニング装置65で回収する制御を実行する。制御部80は、非画像形成時において、高圧電源70から二次転写バイアスと逆極性の逆極性バイアスを給電ローラ68へ印加する。そして、制御部80は、逆極性バイアスを印加しながら、二次転写外ローラ64と給電ローラ68とを当接させた状態で、二次転写外ローラ64を中間転写ベルト56に当接させ、二次転写外ローラ64、給電ローラ68及び中間転写ベルト56を回転させる。これにより、制御部80は、給電ローラ68に付着したトナーを、二次転写外ローラ64を介して中間転写ベルト56へ転移させて給電ローラ68を清掃する清掃モード（以下、清掃制御ともいう）を実行可能である。制御部80は、二次転写外ローラ64が1周する回転時間を t_1 、給電ローラ68が1周する回転時間を t_2 とした場合、清掃制御として、逆極性バイアスを給電ローラ68に $(t_1 + t_2)$ 以上継続して印加する期間を有する第1の清掃モードを備える。また、制御部80は、シートSのジャムが発生した後に、清掃制御を実行する際は、画像形成を再開する前に第1の清掃モードを実行するようにしている。また、制御部80は、非画像形成時に中間転写ベルト56に所定の制御用トナー像を形成した場合、清掃制御を実行する際は、制御用トナー像が二次転写部T2を通過した後に第1の清掃モードを実行するようにしている。

[0036] また、本実施形態では、第1の清掃モードにおいて、第1の印加期間 T_1 を複数有する場合は、複数の期間の中で最初の期間が最も長く設定されている。また、清掃モードは、逆極性バイアスを給電ローラ68に継続して印加する期間が長くとも $(t_1 + t_2)$ 未満となる第2の清掃モードを備えている。本実施形態では、制御部80は、第2の清掃モードを画像形成動作の開始または終了する際に実行する。換言すると、本実施形態では、制御部80は、逆極性バイアスを継続して印加する時間を t_3 とした場合、第2の清掃モードは、 t_3 が多くとも $t_1 + t_2$ を超えないモードであり、 $t_1 \leq t_3 < t_1 + t_2$ の関係を満たすモードである（図6のステップS13）。また、第1の清掃モードは、 $t_3 \geq t_1 + t_2$ の関係を満たす期間を少なくとも有するモードである（図6のステップS14）。

[0037] また、本実施形態では、制御部80は、シートSのジャムが発生した後、画像形成を再開する前に清掃制御を実行する場合、画像比率に応じて清掃モードを切り替えてもよい。即ち、ジャムの発生時に中間転写ベルト56に担持されている画像の画像比率が所定比率以上であれば、第1の清掃モードを実行するようにしてもよい。一方、制御部80は、ジャムの発生時に中間転写ベルト56に担持されている画像の画像比率が所定比率未満であれば、第1の清掃モードもしくは第2の清掃モードを実行するようにしてもよい。また、制御部80は、画像形成動作の開始または終了する際に清掃制御を実行する場合、第2の清掃モードを実行するようにしてもよい。

[0038] また、本実施形態では、第1の清掃モードは、高圧電源70から転写バイアスと同極性の同極性バイアスを給電ローラ68に $(t_1 + t_2)$ 以上継続して印加する期間を有するようにしている。また、第2の清掃モードは、高圧電源70から転写バイアスと同極性の同極性バイアスを給電ローラ68に継続して印加する期間を有し、同極性バイアスを印加する期間は長くとも $(t_1 + t_2)$ 未満である。

[0039] 制御部80は、清掃制御において、高圧電源70から逆極性バイアスを印加しながら中間転写ベルト56と二次転写外ローラ64と給電ローラ68と

を回転する。その後、制御部80は、高圧電源70から転写バイアスと同極性の同極性バイアスを印加しながら中間転写ベルト56と二次転写外ローラ64と給電ローラ68とを回転することにより、二次転写外ローラ64及び給電ローラ68を清掃可能とする。また、制御部80は、清掃制御として、通常の動作時には第2の清掃モードを実行し、所定の動作時には第1の清掃モードを実行可能である。ここで、所定の動作時とは、例えば、トナー汚染量が所定量以上の場合の動作時であり、通常の動作時とは、トナー汚染量が所定量未満の場合の動作時である。また、本実施形態では、制御部80は、第1の清掃モードにおいて、 $t_3 = t_1 + t_2$ の関係を満たすように逆極性バイアスを印加可能である。即ち、第1の清掃モードにおいて、逆極性バイアスを給電ローラ68に継続して印加する期間は、 $t_1 + t_2$ である。更に、本実施形態では、制御部80は、第2の清掃モードにおいて、 $t_3 = t_1$ の関係を満たすように逆極性バイアスを印加可能である。即ち、第2の清掃モードにおいて、逆極性バイアスを給電ローラ68に継続して印加する期間は、 t_1 である。

[0040] 尚、本実施形態では、画像形成ジョブとは、プリント命令信号（画像形成指令信号）に基づいて行う次のような一連の動作のことである。即ち、画像形成を行うにあたり必要となる予備動作（所謂、前回転）を開始してから、画像形成工程を経て、画像形成を終了するにあたり必要となる予備動作（所謂、後回転）が完了するまでの一連の動作のことである。具体的には、プリント命令信号を受けた（画像形成ジョブの入力）後の前回転時（画像形成前の準備動作）から、後回転（画像形成後の動作）までのことを指し、画像形成期間、紙間（非画像形成時）を含む。また、紙間とは、連続して画像形成が行われる場合に、1枚のシートに対して形成されるトナー像と次の1枚のシートに対して形成されるトナー像との間に相当する期間である。

[0041] 次に、このように構成された画像形成装置1における画像形成動作について説明する。画像形成動作が開始されると、まず感光ドラム50a～50dが回転して表面が帯電ローラ51a～51dにより帯電される。そして、露

光装置 52a～52d により画像情報に基づいてレーザ光が感光ドラム 50a～50d に対して発光され、感光ドラム 50a～50d の表面上に静電潜像が形成される。この静電潜像を現像装置 53a～53d により現像することによりトナー画像として可視化され、中間転写ベルト 56 に転写される。

[0042] 一方、このようなトナー像の形成動作に並行してシート S が供給され、中間転写ベルト 56 のトナー画像にタイミングを合わせて、搬送経路を介してシート S が二次転写部 T2 に搬送される。更に、中間転写ベルト 56 からシート S に画像が転写され、シート S は、定着装置に搬送され、ここで未定着トナー像が加熱及び加圧されてシート S の表面に定着され、装置本体から排出される。

[0043] 次に、本実施形態の画像形成装置 1 における二次転写電圧制御について、図 3 に示すフローチャートに沿って説明する。画像形成ジョブが開始されると（ステップ S1）、制御部 80 は、所望の二次転写電流値（本実施形態では、例えば $-40\mu\text{A}$ ）が流れるように前回転時に二次転写電圧の設定（ATVC）を行う（ステップ S2）。具体的には、制御部 80 は、2 点以上の異なる任意の電圧値を印加した時のそれぞれ検知した電流値から V-I 特性を算出し、目標の電流値を得るために印加すべき電圧値を得る。更に、制御部 80 は、予め ROM 82 に記憶してある普通紙や厚紙等のシート種に応じた分担電圧を、上記で算出した電圧値に加算して、所望の転写電流が流れるように給電ローラ 68 への印加電圧を二次転写電圧として設定する。

[0044] 制御部 80 は、ATVC により算出した二次転写電圧を給電ローラ 68 から二次転写部 T2 に印加して、画像形成を実施する（ステップ S3）。画像形成後の紙間においては、制御部 80 は、紙間電圧を給電ローラ 68 から二次転写部 T2 に印加する（ステップ S4）。また、制御部 80 は、画像形成ジョブが終了したか否かを判断する（ステップ S5）。制御部 80 が、画像形成ジョブは終了していないと判断した場合は、再度、二次転写電圧を給電ローラ 68 から二次転写部 T2 に印加して画像形成を実施する（ステップ S3）。制御部 80 が、画像形成ジョブは終了したと判断した場合は、二次転

写電圧制御を終了する。

[0045] 次に、本実施形態の画像形成装置 1 における二次転写部 T 2 の清掃制御について、説明する。本実施形態では、二次転写部 T 2 でトナー像をシート S に転写しないタイミングで、給電ローラ 6 8 に清掃バイアスを印加する清掃制御を実行可能である。このような清掃制御を実行するタイミングは、ジャム処理実行後や、トナーの濃度やトナー像の位置ずれ調整などの制御モードの実行後などである。ジャム処理とは、例えば、画像形成動作中にシート S が画像形成装置 1 の搬送経路のどこかで詰まるジャムが発生し、そのシート S を取り除く処理である。この場合、中間転写ベルト 5 6 上にトナー像が載った状態でジャムが発生する可能性があり、ジャム処理後は、中間転写ベルト 5 6 上の多量のトナーが二次転写外ローラ 6 4 に付着する場合がある。

[0046] また、本実施形態では、制御モードでは、制御用トナー像としてのパッチ画像を各画像形成部 1 0 a ~ 1 0 d で形成し、中間転写ベルト 5 6 に担持させて、濃度検知センサ 8 6 により検知する。そして、濃度検知センサ 8 6 により検知した結果に基づいて、トナー像の濃度調整や各画像形成部 1 0 a ~ 1 0 d のトナー像の位置ずれなどの補正を行う。パッチ画像は、二次転写部 T 2 でシート S に転写しないため、このような制御モードの実行後は、中間転写ベルト 5 6 上の多量のトナーが二次転写外ローラ 6 4 に付着する場合がある。

[0047] いずれにしても、二次転写部 T 2 において、シート S のない状態で多量のトナーが通過した場合に、その多量のトナーが二次転写外ローラ 6 4 に付着してしまう。これは、シート S のない状態で二次転写部 T 2 をトナーが通過するため、二次転写外ローラ 6 4 にトナー付着が起こり易いからである。二次転写外ローラ 6 4 にトナーが付着したまま次の画像形成を実行した場合、二次転写部 T 2 を通過するシート S の裏面にトナーが付着する裏汚れが発生する可能性がある。このため、二次転写外ローラ 6 4 に多量のトナーが付着した可能性がある場合には、二次転写外ローラ 6 4 に付着したトナーを清掃するための二次転写部 T 2 の清掃制御を実行する。

[0048] 二次転写部 T 2 の清掃制御の概要について、図 4 A～図 4 D を用いて説明する。二次転写部 T 2 がトナー汚れ t を起こす場合としては、いくつかのパターンがあり、それぞれ二次転写部 T 2 のトナー汚染量が異なる。例えば、通常の画像形成後の後回転時においては、二次転写外ローラ 6 4 や給電ローラ 6 8 には、シート S が通過した後の中間転写ベルト 5 6 上のかぶりトナーが付着する程度であり、二次転写部 T 2 のトナー汚染量は少ない。したがって、二次転写外ローラ 6 4 と給電ローラ 6 8 との給電ニップ部 N に、トナーと同極性、即ち二次転写バイアスとは逆極性の逆極性バイアスを二次転写外ローラ 6 4 の 1 周分の時間 t_1 だけ印加する。これにより、二次転写外ローラ 6 4 に付着したトナーを全て中間転写ベルト 5 6 に吐き出すことができ、二次転写外ローラ 6 4 のクリーニングを十分に行うことができる。

[0049] これに対し、中間転写ベルト 5 6 上のパッチ濃度などを濃度検知センサ 8 6 で検知し、濃度補正を行う制御モードを実施した直後や、紙詰まりが起こった時に、シート S のない状態で二次転写部 T 2 を大量のトナーが通過する場合がある。この場合、二次転写部 T 2 において、大量のトナー付着が起きる可能性がある。これは、シート S のない状態で二次転写部 T 2 をトナーが通過するため、二次転写外ローラ 6 4 にトナー付着が起こり易いからである。このように、二次転写部 T 2 に大量のトナー付着が起きた場合について、図 4 A～図 4 D に沿って説明する。

[0050] 図 4 A に示すように、二次転写外ローラ 6 4 及び給電ローラ 6 8 が高度にトナー汚染 t を生じた場合、制御部 8 0 は、給電ローラ 6 8 にトナーと同極性、即ち二次転写バイアスとは逆極性の逆極性バイアスを清掃バイアスとして印加する。このようにして、二次転写外ローラ 6 4 のクリーニングを開始すると、二次転写外ローラ 6 4 に付着した負帯電したトナーは、中間転写ベルト 5 6 上に転写される。

[0051] そして、図 4 B に示すように、二次転写外ローラ 6 4 の半周後は二次転写外ローラ 6 4 が半周分クリーニングされており、半周分はトナー汚れ t が残っている状態になるが、給電ローラ 6 8 には全周に亘りトナー汚れ t が残っ

たままである。これは、二次転写外ローラ 64 が半周する動作中は、二次転写外ローラ 64 と給電ローラ 68 との給電ニップ部 N において、常に二次転写外ローラ 64 と給電ローラ 68 との両方にトナー汚れ t が残っており、給電ローラ 68 がクリーニングされないためである。即ち、大量のトナーが給電ニップ部 N に存在していると、給電ローラ 68 からの清掃バイアスが不足するため、給電ローラ 68 のトナー汚れ t は十分にクリーニングされないことがある。また、二次転写外ローラ 64 と給電ローラ 68 との接触及び摩擦により、非静電的な付着力で二次転写外ローラ 64 上のトナーが給電ローラ 68 に付着してしまう可能性もある。そのため、給電ローラ 68 のクリーニングが実質的に開始されるのは、図 4 B に示すように、二次転写外ローラ 64 の半周後からとなる。

[0052] 二次転写外ローラ 64 の半周後からは、二次転写外ローラ 64 の既にクリーニングされた部分が、給電ニップ部 N に到達する。このため、給電ローラ 68 に残留するトナー汚れ t は、二次転写外ローラ 64 上に転写され、給電ローラ 68 がクリーニングされる。即ち、図 4 C に示すように、二次転写外ローラ 64 の 1 周分のクリーニングを行った時には、給電ローラ 68 の 1 周分のトナー汚れ t が二次転写外ローラ 64 上に残留している状態となる。

[0053] 図 4 D に示すように、二次転写外ローラ 64 の 1 周後から、更に給電ローラ 68 の 1 周分の時間 t_2 の間、クリーニングを行うことで、二次転写外ローラ 64 と給電ローラ 68 との両方のクリーニングを終了することができる。このように、本実施形態の画像形成装置 1 のような外部給電構成の場合、二次転写外ローラ 64 と給電ローラ 68 とをクリーニングするために、二次転写外ローラ 64 の 1 周分の時間 t_1 に加え、給電ローラ 68 の 1 周分の時間 t_2 が必要になる。

[0054] 次に、二次転写部 T2 の清掃制御において、給電ローラ 68 に印加される清掃バイアスについて、図 5 A を用いて説明する。清掃制御において印加される清掃バイアスにより、二次転写外ローラ 64 及び給電ローラ 68 の汚れが清掃される。二次転写外ローラ 64 に付着しているトナーでは、電氣的に

正帯電しているトナーと負帯電しているトナーとが混在しており、この電気特性を利用してトナーを中間転写ベルト 56 上に引き戻す。正帯電したトナーは、清掃バイアスとして、給電ローラ 68 から二次転写内ローラ 62 の方向の二次転写バイアスと同極性の同極性バイアスを印加することで清掃可能である。負帯電したトナーは、清掃バイアスとして、二次転写内ローラ 62 から給電ローラ 68 の方向の二次転写バイアスと逆極性の逆極性バイアスを印加することで清掃可能である。

[0055] 二次転写外ローラ 64 を電氣的にフロートとすることで、二次転写外ローラ 64 を間に挟んで給電ローラ 68 と二次転写内ローラ 62 との間で両方向にバイアスを印加することができる。このため、二次転写外ローラ 64 と給電ローラ 68 とを、1つの高圧電源 70 によりクリーニングすることができる。

[0056] 二次転写外ローラ 64 及び給電ローラ 68 を清掃する場合、バイアス電圧の印加時間 t_3 は、以下のように設定される。この清掃において、二次転写外ローラ 64 の 1 周分の時間 t_1 に加え、給電ローラ 68 の汚れが二次転写外ローラ 64 に移送された後、二次転写外ローラ 64 の回転により二次転写部 T2 に到達するための時間 t_2 を設けた方が好ましい。図 5A に示すように、清掃制御が開始されると、制御部 80 は、二次転写外ローラ 64 の 1 周分の時間 t_1 に加えて、給電ローラ 68 の 1 周分の時間 t_2 の間、清掃バイアスとして負極性の逆極性バイアスを印加する ($t_3 = t_1 + t_2$)。これにより、二次転写外ローラ 64 と給電ローラ 68 とに付着した負帯電トナーを除去することができる。次に、同じ時間 $t_3 = t_1 + t_2$ の間、清掃バイアスとして正極性の同極性バイアスを印加する。これにより、二次転写外ローラ 64 と給電ローラ 68 とに付着した正帯電トナーを除去することができる。このように、外部給電構成とした場合は、正と負のそれぞれのバイアス電圧を印加する際に、二次転写外ローラ 64 の 1 周分の時間 t_1 よりも給電ローラ 68 の 1 周分の時間 t_2 だけ長くバイアス電圧を印加することが好ましい。

[0057] しかしながら、常に $t_1 + t_2$ の間、清掃バイアスを印加した場合は、例えば、二次転写外ローラ 64 と給電ローラ 68 との汚染トナー量が少ない場合には過剰な清掃処理となってしまう、画像形成の生産効率が低下してしまう可能性がある。これに対し、本実施形態では、外部給電構成において二次転写部 T2 のトナー付着量に応じて清掃制御における処理時間を切り換えることにより、処理時間を短縮しつつ、給電ローラ 68 と二次転写外ローラ 64 とを良好にクリーニング可能とする。

[0058] ここで、本実施形態における二次転写外ローラ 64 及び給電ローラ 68 の清掃制御の処理手順について、図 6 に示すフローチャートに沿って説明する。画像形成装置 1 が電源オンされている際に、制御部 80 は、清掃制御（清掃モード）を実行するタイミングであるか否かを判断する（ステップ S10）。ここでは、清掃制御を実行するタイミングは、例えば、画像形成装置 1 の電源オン時、ユーザが画像形成ジョブを実施した時、紙詰まりからの復帰時、劣化トナーの吐き出し制御を実施した時等である。即ち、画像形成装置 1 が動作を停止している状態から復帰した時、シート S がない状態で大量のトナーが二次転写部に供給された場合等である。但し、これらの時に限られないのは勿論である。

[0059] 制御部 80 が、清掃制御を実行するタイミングではないと判断した場合は、処理を終了する。制御部 80 が、清掃制御を実行するタイミングであると判断した場合は、制御部 80 は画像形成装置 1 の動作履歴を検出し、二次転写外ローラ 64 又は給電ローラ 68 のトナー汚染量を予測する（ステップ S11）。この時、CPU 81 は、ROM 82 あるいは RAM 83 に記憶された画像形成装置 1 の動作履歴を読み込んで、トナー汚染量を予測する。動作履歴は、二次転写外ローラ 64 又は給電ローラ 68 のトナー汚染量に関する情報とする。例えば、前回の清掃制御での清掃バイアスの印加時間、その後の画像形成処理における画像比率や印刷枚数、紙詰まりの有無、トナー排出の有無、パッチ画像を形成したか、ジャムの発生時に中間転写ベルト 56 に担持されている画像の画像比率等の情報とする。このため、トナー汚染量を

予測するために専用の部材を設ける必要がないので、部品点数の増加を抑えることができる。

[0060] ここで、二次転写外ローラ 64 又は給電ローラ 68 のトナー汚染量は、例えば、通常の画像形成後の後回転時においては小さいと予測される。これに対し、例えば、二次転写部 T2 の手前でシート S がジャムとなった場合には、シート S の無い状態で二次転写部 T2 を大量のトナーが通過するために、多量のトナーが二次転写外ローラ 64 と給電ローラ 68 に付着してしまう。このため、二次転写外ローラ 64 又は給電ローラ 68 のトナー汚染量は、大きいと予測される。また、本実施形態では、制御部 80 は、現像装置 53a ～ 53d に收容されたトナーの状態が耐久や環境変動により劣化したと判断された場合には、現像装置 53a ～ 53d のトナーを中間転写ベルト 56 上に吐き出し、ベルトクリーニング装置 65 で回収する。この場合も、シート S の無い状態で二次転写部 T2 を大量のトナーが通過するため、大量のトナーが二次転写外ローラ 64 と給電ローラ 68 とに付着してしまう。このため、二次転写外ローラ 64 又は給電ローラ 68 のトナー汚染量は、大きいと予測される。

[0061] 制御部 80 は、予測したトナー汚染量が、所定量以上であるか否かを判断する（ステップ S12）。制御部 80 が、予測したトナー汚染量は所定量以上ではないと判断した場合は、トナー汚染量が小さいために通常の動作時として清掃制御を実行する。この場合は、二次転写外ローラ 64 や給電ローラ 68 に付着するトナーは少ないため、清掃バイアスの印加時間 $t_3 = t_1$ とする第 2 の清掃モードを実行する（ステップ S13）。即ち、制御部 80 は、まず負帯電したトナーをクリーニングするために、清掃バイアスとして負極性の逆極性バイアスを二次転写外ローラ 64 の 1 周分の時間 t_1 だけ印加する（図 5B の破線参照）。続けて、制御部 80 は、正帯電したトナーをクリーニングするために、清掃バイアスとして正極性の同極性バイアスを二次転写外ローラ 64 の 1 周分の時間 t_1 だけ印加する（図 5B の破線参照）。これにより、二次転写外ローラ 64 及び給電ローラ 68 のトナーを中間転写

ベルト56に吐き出すことができ、清掃制御の実行を終了する。このように、トナー汚染量が小さい場合は、正と負でそれぞれ二次転写外ローラ64の1周分の時間 t_1 を清掃バイアスの印加時間 t_3 とすることで、処理時間を削減することができる。

[0062] 一方、制御部80が、予測したトナー汚染量は所定量以上であると判断した場合は、トナー汚染量が大きいために所定の動作時として清掃制御を実行する。この場合は、二次転写外ローラ64や給電ローラ68に付着するトナーは多いため、清掃バイアスの印加時間 $t_3 = t_1 + t_2$ とする第1の清掃モードを実行する（ステップS14）。この場合、二次転写外ローラ64が1周する時間 t_1 だけでは、二次転写外ローラ64に大量のトナーが存在するため、給電ローラ68からトナーを吐き出すことが困難である。そのため、まず負帯電したトナーをクリーニングするために、清掃バイアスとして負極性の逆極性バイアスを二次転写外ローラ64の1周分の時間 t_1 だけ印加し、更に続けて給電ローラ68の1周分の時間 t_2 だけ印加する。即ち、少なくとも $t_1 + t_2$ の期間、逆極性バイアスを印加する。これにより、合計で $t_3 = t_1 + t_2$ の時間、逆極性バイアスを印加するので、給電ローラ68から二次転写外ローラ64に移動したトナーも良好にクリーニングすることができる（図5Bの実線参照）。

[0063] 続けて、制御部80は、正帯電したトナーをクリーニングするために、清掃バイアスとして正極性の同極性バイアスを二次転写外ローラ64の1周分の時間 t_1 だけ印加し、更に続けて給電ローラ68の1周分の時間 t_2 だけ印加する。即ち、少なくとも $t_1 + t_2$ の期間、同極性バイアスを印加する。これにより、合計で $t_3 = t_1 + t_2$ の時間、同極性バイアスを印加するので、給電ローラ68から二次転写外ローラ64に移動したトナーも良好にクリーニングすることができる（図5Bの実線参照）。これにより、二次転写外ローラ64及び給電ローラ68のトナーを中間転写ベルト56に吐き出すことができ、清掃制御の実行を終了する。このように、トナー汚染量が多い場合は、正と負でそれぞれ $t_1 + t_2$ を清掃バイアスの印加時間 t_3 と

することで、二次転写外ローラ 64 及び給電ローラ 68 の十分な清掃を実現することができる。

[0064] 即ち、本実施形態では、制御部 80 は、例えば、シート S が詰まった場合に（ステップ S 10；YES）、直前に画像形成していた画像の画像比率が所定比率未満であれば（ステップ S 12；NO）、第 2 の清掃モードを実行する（ステップ S 13）。また、制御部 80 は、例えば、シート S が詰まった場合に（ステップ S 10；YES）、直前に画像形成していた画像の画像比率が所定比率以上であれば（ステップ S 12；YES）、第 1 の清掃モードを実行する（ステップ S 14）。尚、本実施形態では、ジャムが発生した場合は、例えば画像比率に応じて第 1 の清掃モードと第 2 の清掃モードとを切り換えて実行する場合について説明したが、これには限られない。例えば、ジャムが発生した場合は、画像比率に関わらず、常に第 1 の清掃モードを実行するようにしてもよい。

[0065] 上述したように本実施形態の画像形成装置 1 によれば、制御部 80 は、清掃制御として、逆極性バイアスを給電ローラ 68 に（ $t_1 + t_2$ ）以上継続して印加する期間を有する第 1 の清掃モードを備えている。このため、二次転写外ローラ 64 及び給電ローラ 68 に付着したトナーを中間転写ベルト 56 へ静電的に移転して、クリーニングすることができる。これにより、給電ローラ 68 を有する画像形成装置 1 において、別途、給電ローラ 68 に清掃部材を設けることなく、シート S へのトナーの再付着を抑制することができる。

[0066] また、本実施形態の画像形成装置 1 によれば、制御部 80 は、清掃制御として、 $t_3 = t_1$ の関係を満たす第 2 の清掃モードと、 $t_3 = t_1 + t_2$ の関係を満たす第 1 の清掃モードと、を切り換えて実行可能である。このため、第 2 の清掃モードでは、清掃バイアスの印加時間 t_3 を必要以上に長くすることはなく、生産性の低下を回避することができる。また、第 1 の清掃モードでは、清掃バイアスの印加時間 t_3 を必要以上に短くすることはなく、トナー付着した二次転写外ローラ 64 及び給電ローラ 68 を良好にクリーニ

ングすることができる。これにより、トナー付着した二次転写外ローラ 64 及び給電ローラ 68 の静電的なクリーニング特性を良好に維持しながらも、生産性の低下を回避することができる。

[0067] また、本実施形態の画像形成装置 1 によれば、制御部 80 は、清掃制御において、高圧電源 70 から転写バイアスと逆極性の逆極性バイアスを印加しながら中間転写ベルト 56 と二次転写外ローラ 64 と給電ローラ 68 とを回転可能である。その後、制御部 80 は、高圧電源 70 から転写バイアスと同極性の同極性バイアスを印加しながら中間転写ベルト 56 と二次転写外ローラ 64 と給電ローラ 68 とを回転することにより、二次転写外ローラ 64 及び給電ローラ 68 を清掃可能である。これにより、逆極性バイアスを印加することにより、負帯電のトナーを清掃し、続けて、同極性バイアスを印加することにより、正帯電のトナーを清掃することができる。このため、一連の動作により負帯電及び正帯電の両方のトナーを清掃することができ、効率のよい清掃を実現できる。

[0068] また、本実施形態の画像形成装置 1 によれば、制御部 80 は、予測したトナー汚染量が所定量未満であると判断した場合は、通常の動作時であるとして第 2 の清掃モードを実行する。制御部 80 は、予測したトナー汚染量が所定量未満であると判断した場合は、所定の動作時であるとして第 1 の清掃モードを実行する。このため、トナー汚染量の大小に応じて清掃モードを切り換えているので、トナー付着した二次転写外ローラ 64 及び給電ローラ 68 の静電的なクリーニング特性を良好に維持しながらも、生産性の低下を回避することができる。

[0069] また、本実施形態の画像形成装置 1 によれば、制御部 80 は、第 2 の清掃モードにおいて、清掃バイアスの印加時間 $t_3 = t_1$ となるように逆極性バイアスを印加している。このため、清掃バイアスの印加時間 t_3 を二次転写外ローラ 64 の 1 周分の時間 t_1 と同じにしているので、二次転写外ローラ 64 を全周に亘り清掃しながら、清掃バイアスの印加時間 t_3 を必要以上に長くすることはなく、生産性の低下を回避できる。また、制御部 80 は、第

1の清掃モードにおいて、清掃バイアスの印加時間 $t_3 = t_1 + t_2$ となるように逆極性バイアスを印加する。このため、清掃バイアスの印加時間 t_3 を二次転写外ローラ64の1周分の時間 t_1 と給電ローラ68の1周分の時間 t_2 との合計と同じにしている。これにより、清掃バイアスの印加時間 t_3 を必要以上に短くすることはなく、トナー付着した二次転写外ローラ64及び給電ローラ68を良好にクリーニングすることができる。

[0070] また、本実施形態の画像形成装置1によれば、制御部80は、画像形成装置1の動作履歴に基づいてトナー汚染量を予測しているので、トナー汚染量を予測するために専用の部材を設ける必要がなく、部品点数の増加を抑えることができる。

[0071] また、本実施形態の画像形成装置1では、制御部80は、シートSが詰まった場合に、直前に画像形成していた画像の画像比率が所定比率未満であれば第2の清掃モードを実行し、画像比率が所定比率以上であれば第1の清掃モードを実行する。このため、シートSが詰まったジャム時においても、トナー付着した二次転写外ローラ64及び給電ローラ68の静電的なクリーニング特性を良好に維持しながらも、生産性の低下を回避することができる。

[0072] 尚、上述した第1の実施形態の画像形成装置1では、第2の清掃モードにおいて清掃バイアスの印加時間 $t_3 = t_1$ となるように逆極性バイアスを印加する場合について説明したが、これには限られない。例えば、第2の清掃モードでは、清掃バイアスの印加時間 t_3 が、 $t_1 \leq t_3 < t_1 + t_2$ の関係を満たすようにすればよい。この場合も、清掃バイアスの印加時間 t_3 を必要以上に長くすることはなく、生産性の低下を回避することができる。

[0073] また、第1の実施形態の画像形成装置1では、第1の清掃モードにおいて清掃バイアスの印加時間 $t_3 = t_1 + t_2$ となるように逆極性バイアスを印加する場合について説明したが、これには限られない。例えば、第1の清掃モードでは、清掃バイアスの印加時間 t_3 が、 $t_3 \geq t_1 + t_2$ の関係を満たすようにすればよい。この場合も、清掃バイアスの印加時間 t_3 を必要以上に短くすることはなく、トナー付着した二次転写外ローラ64及び給電口

ーラ68を良好にクリーニングすることができる。尚、第1の清掃モードでは、 $t_3 \geq t_1 + t_2$ の関係を満たすようにすればよいが、清掃バイアスを印加する期間は、生産性の低下を回避するために、 $(t_1 + t_2) \times 10 \geq t_3 \geq t_1 + t_2$ とするのが好ましい。更に、清掃バイアスを印加する期間は、 $(t_1 + t_2) \times 5 \geq t_3 \geq t_1 + t_2$ とするのがより好ましい。これにより、二次転写外ローラ64及び給電ローラ68の静電的なクリーニング特性を良好に維持しながらも、生産性の低下を回避することができる。

[0074] また、第1の実施形態の画像形成装置1では、逆極性バイアスの印加後、同極性バイアスを逆極性バイアスの印加時間と同じ時間 $t_3 = t_1 + t_2$ だけ印加する場合について説明しているが、これには限られない。同極性バイアスの印加時間は、逆極性バイアスの印加時間と異なってもよい。例えば、逆極性バイアスの印加時間を t_1 とした場合に、同極性バイアスの印加時間を $t_1 + t_2$ としてもよい。あるいは、例えば、図8Aに示すように、第1の清掃モードにおいて、逆極性バイアスの印加時間を $t_1 + t_2$ とした場合に、同極性バイアスの印加時間を t_1 としてもよい。これは、二次転写外ローラ64及び給電ローラ68に付着するトナーは、大部分が負極性トナーと考えられるので、1回目の逆極性バイアスの印加により、大部分のトナーはクリーニングすることができるためである。そのため、図8Aに示すように、同極性バイアスを印加する時間は、二次転写外ローラ64の少なくとも1周する時間とする構成としてもよい。言い換えれば、第1の清掃モードにおいて、同極性バイアスを継続して印加する最大時間を t_4 とした場合に、 $t_1 \leq t_4 < t_1 + t_2$ の関係を満たすようにしてもよい。

[0075] また、第1の実施形態の画像形成装置1では、各清掃モードにおいて、逆極性バイアスと同極性バイアスとを順番に1回ずつ印加する構成である場合について説明したが、これには限られない。例えば、図8Bに示すように、逆極性バイアスと同極性バイアスとを順番に印加した後に、更に連続して逆極性バイアスと同極性バイアスとを順番に印加する構成としてもよい。この場合、第1の清掃モードでは、例えば、1回目の逆極性バイアスの印加時間

を $t_1 + t_2$ 、1 回目の正極性バイアスの印加時間を $t_1 + t_2$ 、2 回目の逆極性バイアスの印加時間を t_1 、2 回目の正極性バイアスの印加時間を t_1 としてもよい。あるいは、図 8 C に示すように、第 1 の清掃モードでは、例えば、1 回目の逆極性バイアスの印加時間を $t_1 + t_2$ 、1 回目の正極性バイアス、2 回目の逆極性バイアス、2 回目の正極性バイアスの各印加時間を t_1 としてもよい。これら、図 8 B 及び図 8 C に示すように正極性バイアスの印加時間を短くできるのは、1 回目の逆極性バイアスの印加により二次転写外ローラ 64 及び給電ローラ 68 に付着する大部分のトナーをクリーニングできるためである。

[0076] また、第 1 の実施形態の画像形成装置 1 では、清掃制御として、逆極性バイアスと同極性バイアスをどちらも印加する構成としたが、これには限られない。例えば、逆極性バイアスのみ印加して、同極性バイアスを印加しないようにしてもよい。これは、正帯電トナーは、負帯電トナーに比べて現像剤中での含有量が少ないためである。但し、良好なクリーニングを実現するためには、逆極性バイアスと同極性バイアスとの両方を印加することが好ましい。

[0077] また、第 1 の実施形態の画像形成装置 1 では、二次転写外ローラ 64 が 1 周する回転時間を t_1 、給電ローラ 68 が 1 周する回転時間を t_2 として、 $t_1 > t_2$ である場合について説明したが、 $t_1 < t_2$ であってもよい。この場合、第 2 の清掃モードにおいて、各極性のバイアスを印加する時間は（ステップ S 13 参照）、 t_1 ではなく、 t_2 であってもよい。即ち、 $t_1 < t_2$ である場合は、第 2 の清掃モードにおいて各極性のバイアスを印加する時間を t_2 にすることにより、各極性のバイアスが継続印加されている間に二次転写外ローラ 64 及び給電ローラ 68 がそれぞれ 1 回転するようにできる。

[0078] また、第 1 の実施形態の画像形成装置 1 では、第 1 の清掃モードにおいて、逆極性バイアスと同極性バイアスの印加時間をそれぞれ $t_1 + t_2$ とした場合について説明したが、これには限られない。例えば、第 1 の清掃モード

においても、逆極性バイアスの印加に伴って給電ローラ 68 に付着したトナーを直ちに二次転写外ローラ 64 に吐き出せる場合は、印加時間は $t_1 + t_2$ よりも短くてもよい。この場合、例えば、清掃バイアスの印加開始時における二次転写外ローラ 64 及び給電ローラ 68 の中心を結んだ線と、二次転写外ローラ 64 との交点の位置を点 P とする（図 4 A 参照）。即ち、点 P は、クリーニング開始時に二次転写外ローラ 64 の給電ローラ 68 に当接している点である。二次転写外ローラ 64 が半周回転すると、点 P が中間転写ベルト 56、即ち二次転写部 T2 に到達する（図 4 B 参照）。二次転写外ローラ 64 が半周回転する時間を t_0 ($= t_1 / 2$) とすると、給電ローラ 68 に付着した 1 周分のトナーが二次転写外ローラ 64 を介して中間転写ベルト 56 に運ばれるのに要する時間は、 $(t_2 + t_0)$ となる。一方、二次転写外ローラ 64 に付着している 1 周分のトナーが中間転写ベルト 56 に運ばれるのに要する時間は、 t_1 となる。尚、本実施形態では、給電ニップ部 N と二次転写部 T2 とが二次転写外ローラ 64 の回転方向にほぼ 180° ずれて配置されているので、 $t_0 = t_1 / 2$ となる。但し、給電ニップ部 N と二次転写部 T2 との配置は、 180° ずれていることには限られず、 180° 以外の角度ずれている場合は、 $t_0 = t_1 / 2$ にはならない。

[0079] そこで、給電ローラ 68 及び二次転写外ローラ 64 の両方に付着したトナーを中間転写ベルト 56 に運ぶには、逆極性バイアス及び同極性バイアスの継続印加時間は、 t_1 と $(t_2 + t_0)$ とのいずれかのうち、長い方の時間以上であればよい。即ち、 $t_1 \geq (t_2 + t_0)$ であれば、清掃制御において、逆極性バイアス及び同極性バイアスをそれぞれ少なくとも t_1 以上継続して印加する期間があることが好ましい。また、 $t_1 < (t_2 + t_0)$ であれば、清掃制御において、逆極性バイアス及び同極性バイアスをそれぞれ少なくとも $(t_2 + t_0)$ 以上継続して印加する期間があることが好ましい。これにより、二次転写外ローラ 64 及び給電ローラ 68 の静電的なクリーニング特性を良好に維持しながらも、生産性の低下を回避することができる。また、第 2 の清掃モードにおいて、逆極性バイアス及び同極性バイアスの継

続印加時間は、 t_1 と $(t_2 + t_0)$ とのいずれかのうち、長い方の時間以上としてもよい。

[0080] また、清掃バイアスの継続印加時間を t_1 と $(t_2 + t_0)$ とのうち、長い方の時間以上にする場合、生産性を考慮して、継続印加時間に上限値を設けることが好ましい。例えば、 t_1 と $(t_2 + t_0)$ とのいずれかのうち、長い方の時間を t_L としたとき、清掃バイアスの継続印加時間は長くても $t_L \times 10$ 以下とするのが好ましく、 $t_L \times 5$ 以下とするのがより好ましい。これにより、二次転写外ローラ64及び給電ローラ68の静電的なクリーニング特性を良好に維持しながらも、生産性の低下を回避することができる。

[0081] <第2の実施形態>

次に、本発明の第2の実施形態を、図7を参照しながら詳細に説明する。本実施形態では、光学センサ87（図1参照）により給電ローラ68のトナー汚染量を検知する点で、第1の実施形態と構成を異にしている。但し、それ以外の構成については、第1の実施形態と同様であるので、符号を同じくして詳細な説明を省略する。

[0082] 本実施形態では、図1に示すように、給電ローラ68の表面に対向して、光学センサ（検知手段）87が設けられている。光学センサ87は、制御部80に接続され（図2参照）、給電ローラ68のトナー汚染に関する値として給電ローラ68の表面の反射率を検出可能である。光学センサ87は、発光部から給電ローラ68の表面に向かって照射される光の反射光の正反射成分を受光部にて検出するセンサである。この光学センサ87では、給電ローラ68のトナー付着量が多い場合は正反射光量が小さくなり、トナー付着量が少ない場合は正反射光量が大きくなることを利用してトナーの付着量を判定している。制御部80は、光学センサ87により検知した反射率が所定値未満である場合に第2の清掃モードを実行し、反射率が所定値以上である場合に第1の清掃モードを実行する。

[0083] 本実施形態における二次転写外ローラ64及び給電ローラ68の清掃制御の処理手順では、図7に示すように、図6に示すフローチャートのステップ

S 1 1 の代わりにステップ S 2 1 が設けられている点異なるが、他の処理は同じである。図 7 に示すように、画像形成装置 1 が電源オンされている際に、制御部 8 0 は、清掃制御を実行するタイミングであるか否かを判断する（ステップ S 1 0）。

[0084] 制御部 8 0 が、清掃制御を実行するタイミングであると判断した場合は、制御部 8 0 は光学センサ 8 7 から給電ローラ 6 8 の反射率を検知し、それに基づき給電ローラ 6 8 のトナー汚染量を検知する（ステップ S 2 1）。トナー汚染量の判定方法としては、予め ROM 8 2 に記憶された新品状態での給電ローラ 6 8 の反射光量をトナー付着が起こっていない場合の反射光量とし、例えば、新品状態から半分以上の反射光量であると検出された場合にトナー付着量が多いと判定する。次いで、第 1 の実施形態と同様に、トナー汚染量が所定値以上であるか否かを判断する（ステップ S 1 2）。制御部 8 0 は、トナー汚染量が所定値以上でなければ、第 2 の清掃モードを実行し（ステップ S 1 3）、トナー汚染量が所定値以上であれば、第 1 の清掃モードを実行する（ステップ S 1 4）。

[0085] 本実施形態の画像形成装置 1 によっても、制御部 8 0 は、清掃制御として、逆極性バイアスを給電ローラ 6 8 に（ $t_1 + t_2$ ）以上継続して印加する期間を有する第 1 の清掃モードを備えている。このため、二次転写外ローラ 6 4 及び給電ローラ 6 8 に付着したトナーを中間転写ベルト 5 6 へ静電的に移転して、クリーニングすることができる。これにより、給電ローラ 6 8 を有する画像形成装置 1 において、別途、給電ローラ 6 8 に清掃部材を設けることなく、シート S へのトナーの再付着を抑制することができる。

[0086] また、本実施形態の画像形成装置 1 によれば、第 2 の清掃モードでは、清掃バイアスの印加時間 t_3 を必要以上に長くすることはなく、生産性の低下を回避することができる。また、第 1 の清掃モードでは、清掃バイアスの印加時間 t_3 を必要以上に短くすることはなく、トナー付着した二次転写外ローラ 6 4 及び給電ローラ 6 8 を良好にクリーニングすることができる。これにより、トナー付着した二次転写外ローラ 6 4 及び給電ローラ 6 8 の静電的

なクリーニング特性を良好に維持しながらも、生産性の低下を回避することができる。また、本実施形態の画像形成装置 1 によれば、給電ローラ 68 のトナー汚染に関する値を検知する検知手段として光学センサ 87 を適用しているので、トナー汚染量を直接検知することができ、清掃モードの切換えを高精度に実行することができる。

[0087] 尚、上述した第 2 の実施形態の画像形成装置 1 では、光学センサ 87 は給電ローラ 68 の表面の反射率を検出可能である場合について説明したが、これには限られず、例えば二次転写外ローラ 64 の表面の反射率を検出可能であってもよい。即ち、光学センサ 87 は、二次転写外ローラ 64 及び給電ローラ 68 の少なくとも一方の反射率を検知可能であればよい。いずれの場合も、トナー汚染量を直接検知することができ、清掃モードの切換えを高精度に実行することができる。

[0088] また、上述した第 2 の実施形態の画像形成装置 1 では、二次転写外ローラ 64 及び給電ローラ 68 の少なくとも一方のトナー汚染に関する値を検知する検知手段として、光学センサ 87 を適用した場合について説明したが、これには限られない。検知手段としては、例えば、二次転写部 T2 の転写電流を検出する電流検出手段であってもよい。この場合、制御部 80 は、非画像形成時に給電ローラ 68 にテストバイアスを印加したときに電流検出手段で検出された電流と、該印加したテストバイアスと、の関係に関する値を検知値として、二次転写外ローラ 64 のトナー汚染量を検知することができる。これによれば、制御部 80 は、トナー汚染量を検出するために専用の部材を設ける必要がなく、部品点数の増加を抑えることができる。

[0089] また、上述した第 2 の実施形態の画像形成装置 1 では、検知手段としては、二次転写内ローラ 62 の駆動モータ 88 の駆動時の電流を検出する電流検出手段であってもよい。この場合、制御部 80 は、電流検出手段で検出された駆動モータ 88 の駆動時の電流を検知値として、二次転写内ローラ 62 のトナー汚染量を検知することができる。ここで、二次転写外ローラ 64 にトナー汚染が蓄積すると、給電ニップ部 N における二次転写外ローラ 64 の回

転抵抗が大きくなるため、中間転写ベルト56の駆動トルクが大きくなり、駆動モータ88の駆動時の電流が変動する。そこで、制御部80は、二次転写内ローラ62の駆動モータ88の駆動時の電流に基づいて、中間転写ベルト56の駆動トルクを検出し、この駆動トルクが大きい場合にトナー汚染量が多いと判断する。この場合も、制御部80は、トナー汚染量を検出するために専用の部材を設ける必要がなく、部品点数の増加を抑えることができる。

実施例

[0090] 上述した第1の実施形態の画像形成装置1を利用して、30℃、80%RHの温湿度環境下において、プロセススピードを周速度300mm/secに設定し、給電ローラ68のトナー汚染を調査した。稼働時にはシートSを使わず、ブラックトナーでフル階調ベタ画像及びハーフトーン画像を形成し、二次転写部T2を通過させることで二次転写部T2を意図的にトナーで汚染させ、その後に実施される清掃制御の効果確認を行った。清掃制御の効果確認は、清掃制御の実行後にシートSを画像形成装置1にて通紙させた後、裏面のトナー付着を確認して行った。ブラック画像やハーフトーン画像を、シートSを通過させずに形成する方法としては、例えば画像形成が行われてから、シートSが二次転写部T2を通過するまでの間に装置本体の電源を停止させ、その後、再び装置本体の電源を立ち上げた。これにより、シートSを通過させずに二次転写部T2にトナーを送ることができる。

[0091] <実施例1>

シートを用いずに、図5Aに示すように、同極性バイアスを1kV、逆極性バイアスを-1kVとして、二次転写外ローラ64が1周する回転時間 t_1 と給電ローラ68が1周する回転時間 t_2 との合計時間 $t_1 + t_2$ の間、各バイアスを印加した。その結果、清掃制御後に通紙したシートSの裏面にブラックトナーが付着していないことが確認された。

[0092] <実施例2>

A4サイズ用の紙（キヤノン製、GF-C081（坪量81.4g/m²）

）を5000枚連続通紙した。ここでは、図5Bに破線で示すように、同極性バイアスを1kV、逆極性バイアスを-1kVとして、二次転写外ローラ64が1周する回転時間t1の間、各バイアスを印加した。その結果、清掃制御後に通紙したシートSの裏面にブラクトナーが付着していないことが確認された。

[0093] <比較例1>

シートを用いずに、図5Bに破線で示すように、同極性バイアスを1kV、逆極性バイアスを-1kVとして、二次転写外ローラ64が1周する回転時間t1の間、各バイアスを印加した。その結果、清掃制御後に通紙したシートSの裏面にブラクトナーが付着したことが確認された。

[0094] したがって、本実施形態の画像形成装置1を利用することにより、トナー付着した二次転写外ローラ64及び給電ローラ68の静電的なクリーニング特性を良好に維持しながらも、生産性の低下を回避することができることが確認された。

産業上の利用可能性

[0095] 本画像形成装置は、複写機、プリンタ、ファクシミリ、これらの複数の機能を有する複合機などの画像形成装置に用いることが可能であり、特に給電回転体を有するものに用いて好適である。

符号の説明

[0096] 1…画像形成装置、56…中間転写ベルト（像担持体）、64…二次転写外ローラ（転写ローラ）、64a…芯金（軸部）、64b…弾性層（外周部）、68…給電ローラ（給電回転体）、70…高圧電源（電源）、72…電流検知部（電流検出手段、検知手段）、80…制御部、87…光学センサ（検知手段）、88…駆動モータ（駆動手段）、S…シート（記録材）、T2…二次転写部（転写部）。

請求の範囲

[請求項1]

トナー像を担持する像担持体と、
導電性を有する軸部と、前記軸部の外周に形成された導電剤を含む外周部とを有し、前記像担持体の外表面に接触して前記像担持体に担持されたトナー像を記録材へ転写する転写部を形成する転写ローラと、
前記転写ローラの周方向に関して、前記転写部とは異なる位置で前記転写ローラと当接して回転し、前記転写部でトナー像を転写すべく前記転写ローラに電流を供給可能な給電回転体と、
前記給電回転体に転写バイアスを印加可能な電源と、
記録材のジャムが発生した場合に、画像形成を再開する前に、前記像担持体と前記転写ローラと前記給電回転体とを回転させながら、前記電源から前記給電回転体へ前記転写バイアスと逆極性の逆極性バイアスを印加することにより、前記給電回転体に付着したトナーを前記転写ローラを介して前記像担持体へ転移させて前記給電回転体を清掃する清掃モードを実行可能な制御部と、を備え、
前記制御部は、前記転写ローラが1周する回転時間を t_1 、前記給電回転体が1周する回転時間を t_2 としたとき、前記清掃モードにおいて、前記電源から前記給電回転体へ前記逆極性バイアスを $(t_1 + t_2)$ 以上継続して印加する期間を有するように前記清掃モードを実行する画像形成装置。

[請求項2]

前記制御部は、前記清掃モードにおいて、前記像担持体と、前記転写ローラ及び前記給電回転体を回転しながら、前記電源から前記給電回転体へ前記転写バイアスと同極性の同極性バイアスを $(t_1 + t_2)$ 以上継続して印加する期間を有するように前記清掃モードを実行する請求項1に記載の画像形成装置。

[請求項3]

前記制御部は、前記清掃モードにおいて、前記電源から前記給電回転体へ前記転写バイアスと逆極性の逆極性バイアスを印加しながら前

記像担持体と前記転写ローラと前記給電回転体とを回転した後、前記電源から前記給電回転体へ前記転写バイアスと同極性の同極性バイアスを印加しながら前記像担持体と前記転写ローラと前記給電回転体とを回転する請求項1または2に記載の画像形成装置。

[請求項4] 前記清掃モードは、第1の清掃モードであり、前記制御部は、画像形成の開始または終了に伴って、前記像担持体と前記転写ローラと前記給電回転体とを回転させながら、前記電源から前記給電回転体へ前記転写バイアスと逆極性の逆極性バイアスを継続して印加して、前記給電回転体に付着したトナーを前記転写ローラを介して前記像担持体へ転移させて前記給電回転体を清掃する第2の清掃モードを実行可能であり、前記第2の清掃モードにおいて、前記逆極性バイアスが継続して印加される期間は、 t_1 以上で、 $(t_1 + t_2)$ 未満である請求項1乃至3のいずれか1項に記載の画像形成装置。

[請求項5] 前記制御部は、前記清掃モードにおいて、前記逆極性バイアスを継続して印加する期間が複数ある場合は、前記逆極性バイアスを1回目に印加する期間が最も長い請求項1乃至4のいずれか1項に記載の画像形成装置。

[請求項6] トナー像を担持する像担持体と、

導電性を有する軸部と、前記軸部の外周に形成された導電剤を含む外周部とを有し、前記像担持体の外表面に接触して前記像担持体に担持されたトナー像を記録材へ転写する転写部を形成する転写ローラと、

前記転写ローラの周方向に関して、前記転写部とは異なる位置で前記転写ローラと当接して回転し、前記転写部でトナー像を転写すべく前記転写ローラに電流を供給可能な給電回転体と、

前記給電回転体に転写バイアスを印加可能な電源と、

非画像形成時に前記像担持体に所定の制御用トナー像を形成した場合、前記所定の制御用トナー像が前記転写部を通過した後に、前記像

担持体と前記転写ローラと前記給電回転体とを回転させながら、前記電源から前記給電回転体へ前記転写バイアスと逆極性の逆極性バイアスを印加することにより、前記給電回転体に付着したトナーを前記転写ローラを介して前記像担持体へ転移させて前記給電回転体を清掃する清掃モードを実行可能な制御部と、を備え、

前記制御部は、前記転写ローラが1周する回転時間を t_1 、前記給電回転体が1周する回転時間を t_2 としたとき、前記清掃モードにおいて、前記電源から前記給電回転体へ前記逆極性バイアスを $(t_1 + t_2)$ 以上継続して印加する期間を有するように前記清掃モードを実行する画像形成装置。

[請求項7] 前記制御部は、前記清掃モードにおいて、前記像担持体と、前記転写ローラ及び前記給電回転体を回転しながら、前記電源から前記給電回転体へ前記転写バイアスと同極性の同極性バイアスを $(t_1 + t_2)$ 以上継続して印加する期間を有するように前記清掃モードを実行する請求項6に記載の画像形成装置。

[請求項8] 前記制御部は、前記清掃モードにおいて、前記電源から前記給電回転体へ前記転写バイアスと逆極性の逆極性バイアスを印加しながら前記像担持体と前記転写ローラと前記給電回転体とを回転した後、前記電源から前記給電回転体へ前記転写バイアスと同極性の同極性バイアスを印加しながら前記像担持体と前記転写ローラと前記給電回転体とを回転する請求項6または7に記載の画像形成装置。

[請求項9] 前記清掃モードは、第1の清掃モードであり、前記制御部は、画像形成の開始または終了に伴って、前記像担持体と前記転写ローラと前記給電回転体とを回転させながら、前記電源から前記給電回転体へ前記転写バイアスと逆極性の逆極性バイアスを継続して印加して、前記給電回転体に付着したトナーを前記転写ローラを介して前記像担持体へ転移させて前記給電回転体を清掃する第2の清掃モードを実行可能であり、前記第2の清掃モードにおいて、前記逆極性バイアスが継続

して印加される期間は、 t_1 以上で、 $(t_1 + t_2)$ 未満である請求項 6 乃至 8 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

[請求項10] 前記制御部は、前記清掃モードにおいて、前記逆極性バイアスを継続して印加する期間が複数ある場合は、前記逆極性バイアスを 1 回目に印加する期間が最も長い請求項 6 乃至 8 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

[請求項11] トナー像を担持する像担持体と、

導電性を有する軸部と、前記軸部の外周に形成された導電剤を含む外周部とを有し、前記像担持体の外表面に接触して前記像担持体に担持されたトナー像を記録材へ転写する転写部を形成する転写ローラと、

前記転写ローラの周方向に関して、前記転写部とは異なる位置で前記転写ローラと当接して回転し、前記転写部でトナー像を転写すべく前記転写ローラに電流を供給可能な給電回転体と、

前記給電回転体に転写バイアスを印加可能な電源と、

非画像形成時において、前記像担持体と前記転写ローラと前記給電回転体とを回転させながら、前記電源から前記給電回転体へ前記転写バイアスと逆極性の逆極性バイアスを印加することにより、前記給電回転体に付着したトナーを前記転写ローラを介して前記像担持体へ転移させて前記給電回転体を清掃する清掃モードを実行可能な制御部と、を備え、

前記清掃モードは、前記転写ローラが 1 周する回転時間を t_1 、前記給電回転体が 1 周する回転時間を t_2 とした場合に、前記給電回転体に前記逆極性バイアスを継続して印加する期間が $(t_1 + t_2)$ 以上となる期間を有する第 1 の清掃モードと、前記清掃モードにおいて、前記給電回転体に前記逆極性バイアスを継続して印加する期間が長くとも $(t_1 + t_2)$ 未満となる第 2 の清掃モードと、を有する画像形成装置。

[請求項12]

トナー像を担持する像担持体と、

導電性を有する軸部と、前記軸部の外周に形成された導電剤を含む外周部とを有し、前記像担持体の外表面に接触して前記像担持体に担持されたトナー像を記録材へ転写する転写部を形成する転写ローラと、

前記転写ローラの周方向に関して、前記転写部とは異なる位置で前記転写ローラと当接して回転し、前記転写部でトナー像を転写すべく前記転写ローラに電流を供給可能な給電回転体と、

前記給電回転体に転写バイアスを印加可能な電源と、

非画像形成時において、前記像担持体と前記転写ローラと前記給電回転体とを回転させながら、前記電源から前記給電回転体へ前記転写バイアスと逆極性の逆極性バイアスを印加することにより、前記給電回転体に付着したトナーを前記転写ローラを介して前記像担持体へ転移させて前記給電回転体を清掃する清掃モードを実行可能な制御部と、を備え、

前記制御部は、記録材のジャムの発生に伴って前記清掃モードを実行する場合、前記ジャムの発生時に前記像担持体に担持されている画像の画像比率が所定比率以上であれば、前記清掃モードにおいて前記電源から前記給電回転体に前記逆極性バイアスを継続して印加される期間が $(t_1 + t_2)$ 以上となる期間を有するように前記清掃モードを実行し、前記画像比率が前記所定比率未満であれば、前記清掃モードにおいて前記電源から前記給電回転体に前記逆極性バイアスを継続して印加する期間が長くとも $(t_1 + t_2)$ 未満となるように前記清掃モードを実行する画像形成装置。

[請求項13]

前記転写ローラ及び前記給電回転体の少なくとも一方のトナー汚染に関する値を検知する検知手段を備え、

前記制御部は、前記検知手段による検知値が所定値未満である場合に前記清掃モードを実行する場合は、前記給電回転体に前記逆極性バ

イアスを継続して印加する期間が長くても ($t_1 + t_2$) 未満となるように前記清掃モードを実行し、前記検知値が前記所定値以上である場合に前記清掃モードを実行する場合は、前記給電回転体に前記逆極性バイアスを継続して印加する期間が ($t_1 + t_2$) 以上となる期間を有するように前記清掃モードを実行する請求項 1 に記載の画像形成装置。

[請求項14] 前記検知手段は、前記給電回転体の表面の反射率を検出可能な光学センサであり、

前記検知値は、前記表面の反射率である請求項 1 3 に記載の画像形成装置。

[請求項15] 前記検知手段は、前記転写部の転写電流を検出する電流検出手段であり、

前記検知値は、非画像形成時に前記給電回転体にテストバイアスを印加したときに前記電流検出手段で検出された電流と、該印加した前記テストバイアスと、の関係に関する値である請求項 1 3 に記載の画像形成装置。

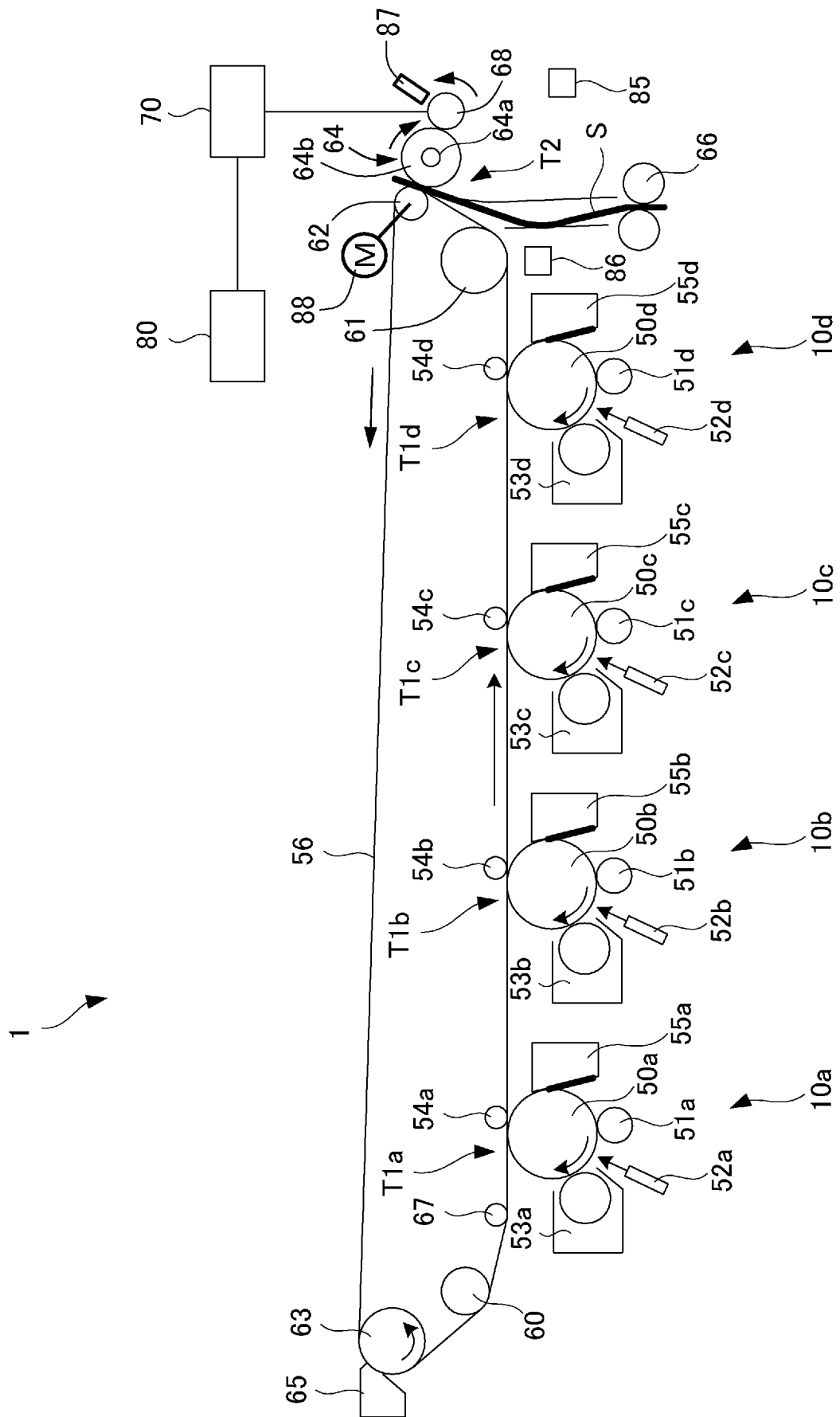
[請求項16] 前記像担持体を回転させる駆動手段を備え、

前記検知手段は、前記駆動手段の駆動時の電流を検出する電流検出手段であり、

前記検知値は、前記電流検出手段で検出された前記駆動手段の駆動時の電流である請求項 1 3 に記載の画像形成装置。

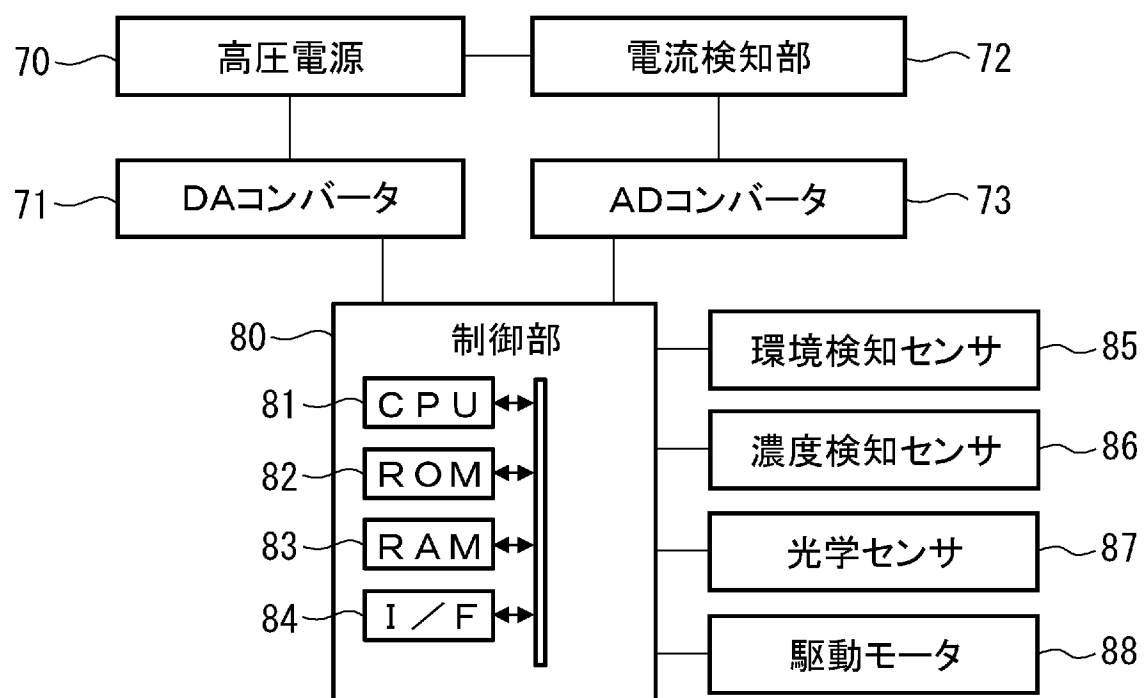
[図1]

FIG. 1



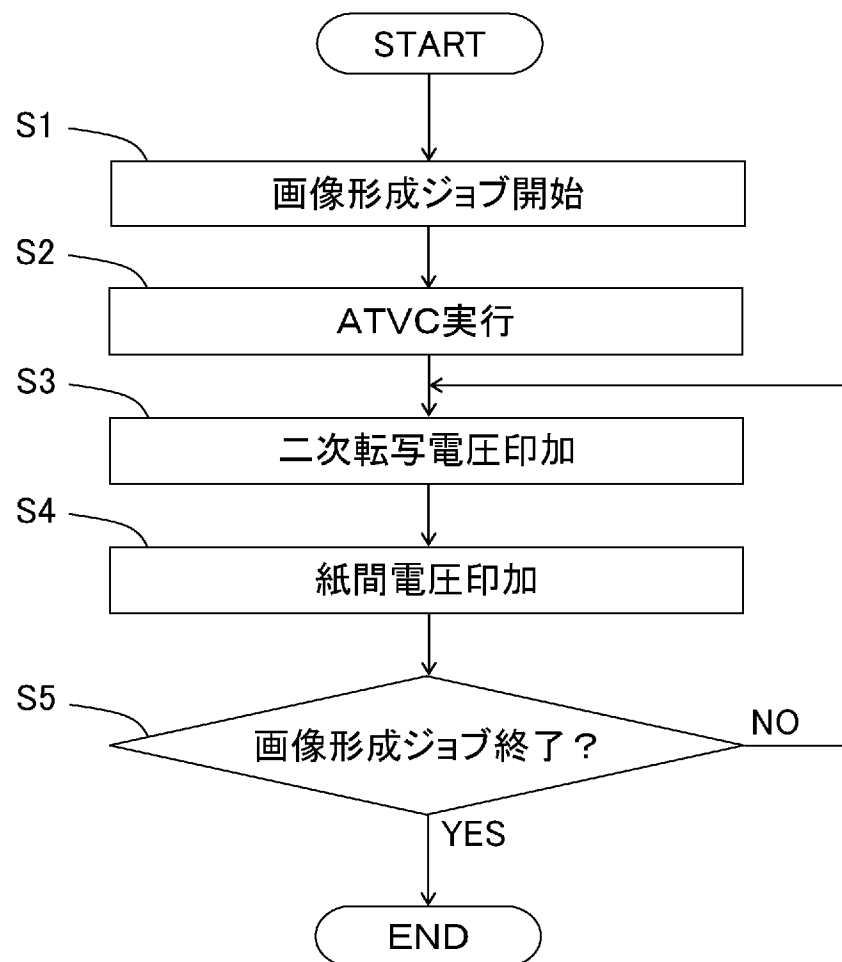
[図2]

FIG.2



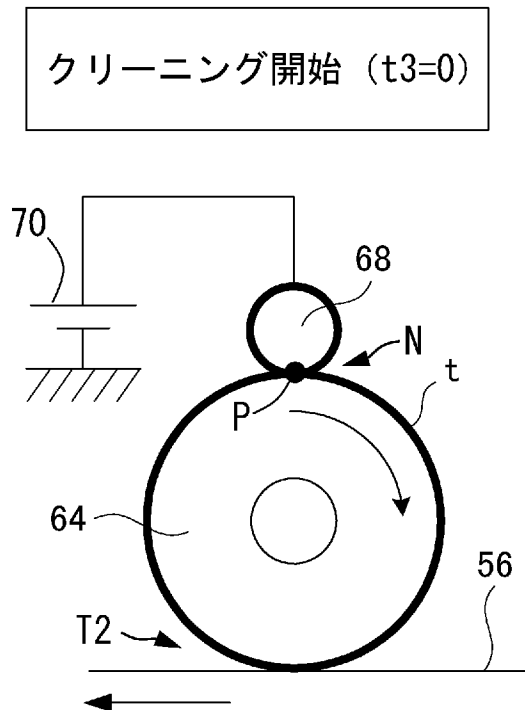
[図3]

FIG.3



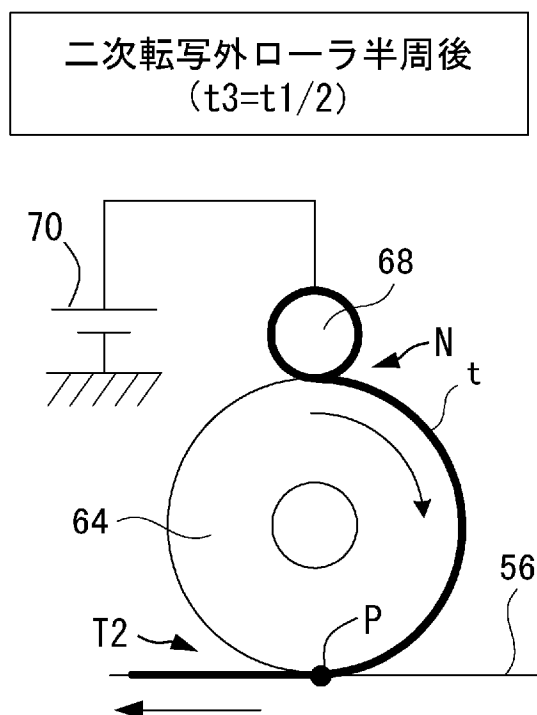
[図4A]

FIG.4A



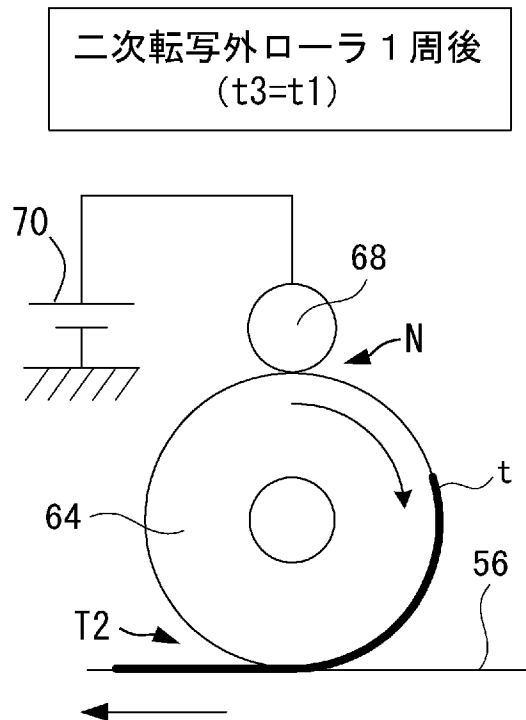
[図4B]

FIG.4B



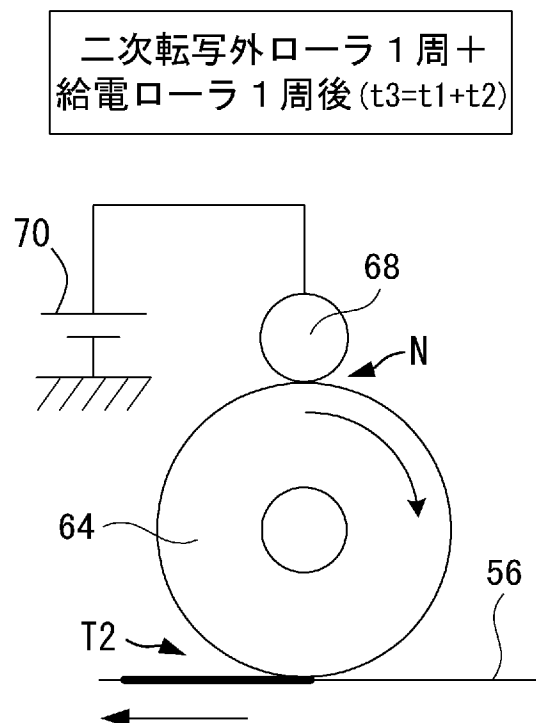
[図4C]

FIG.4C



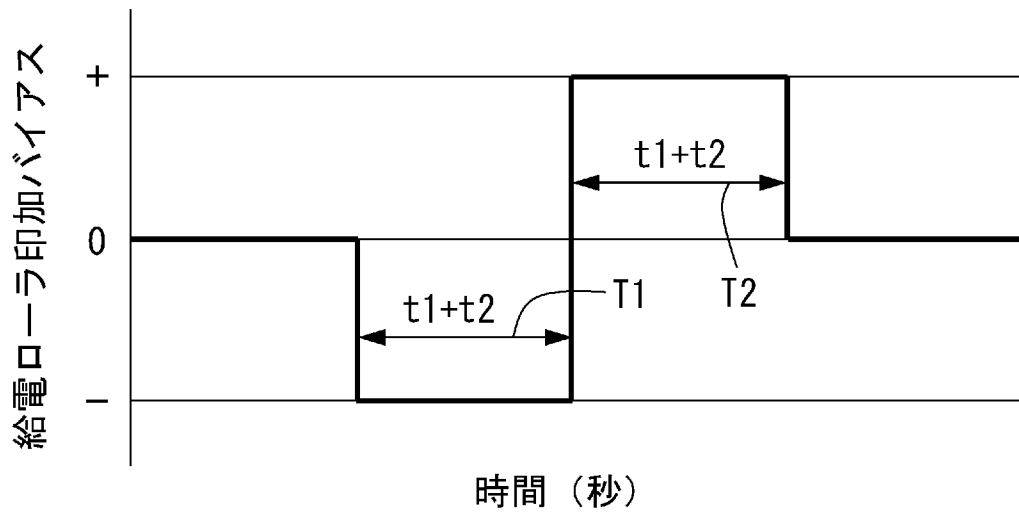
[図4D]

FIG.4D



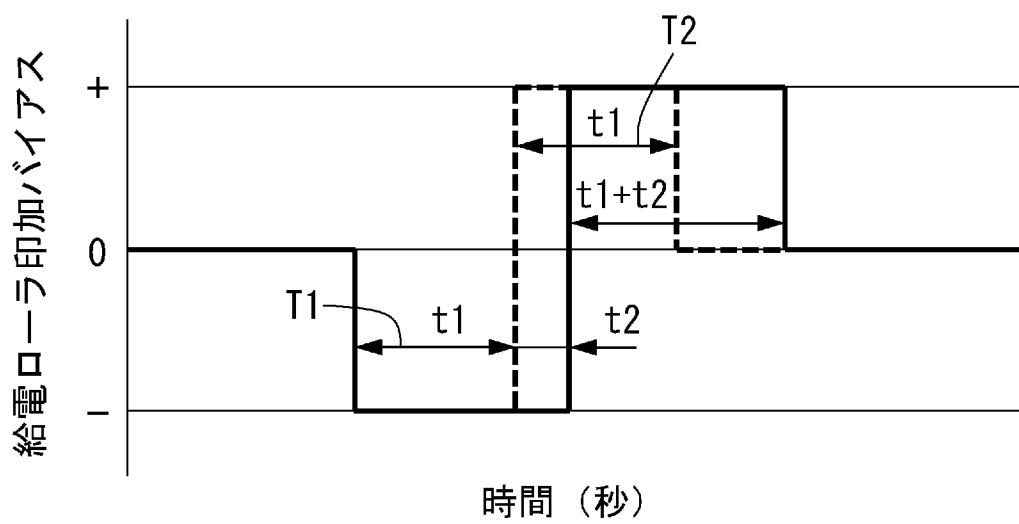
[図5A]

FIG.5A



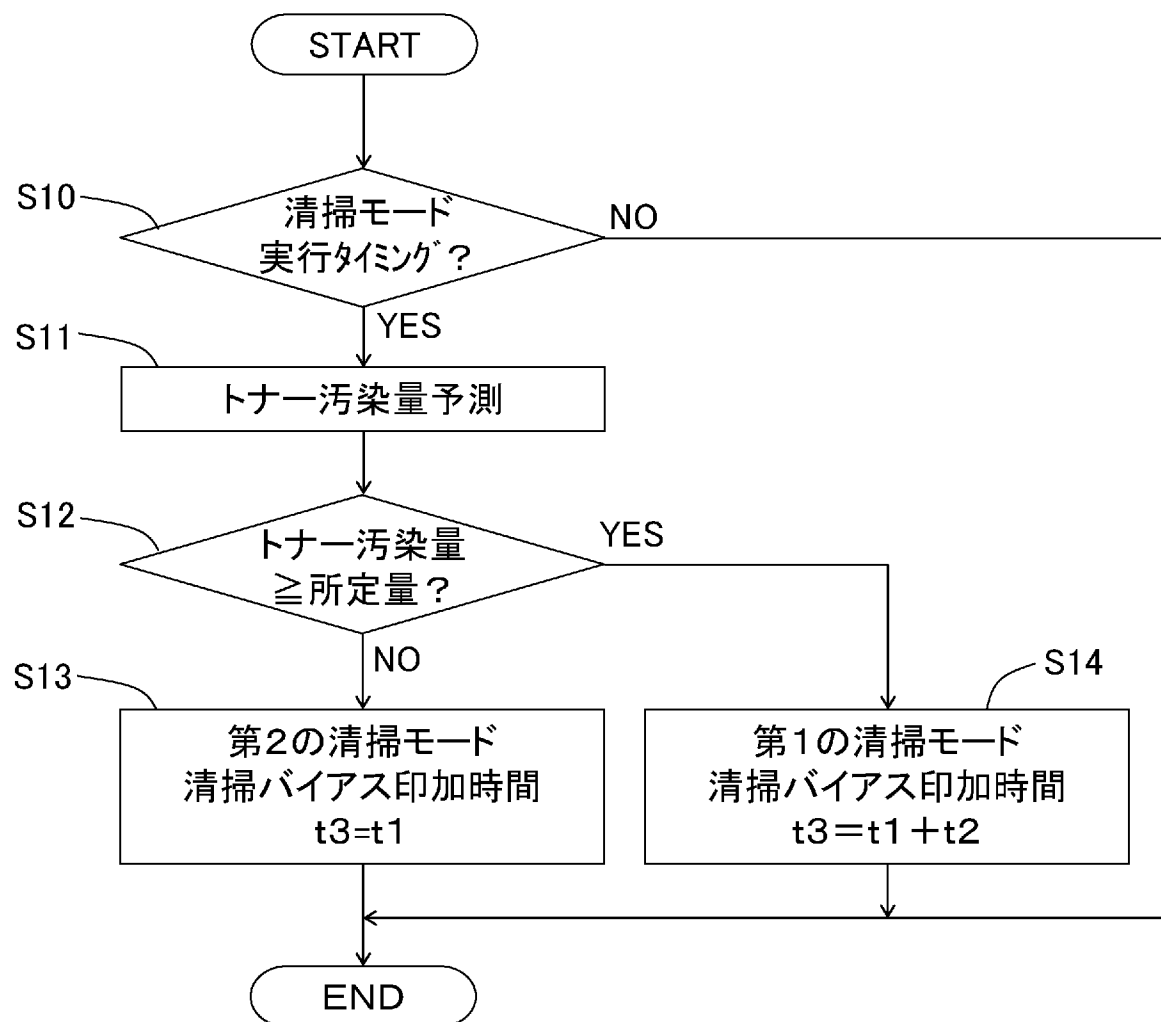
[図5B]

FIG.5B



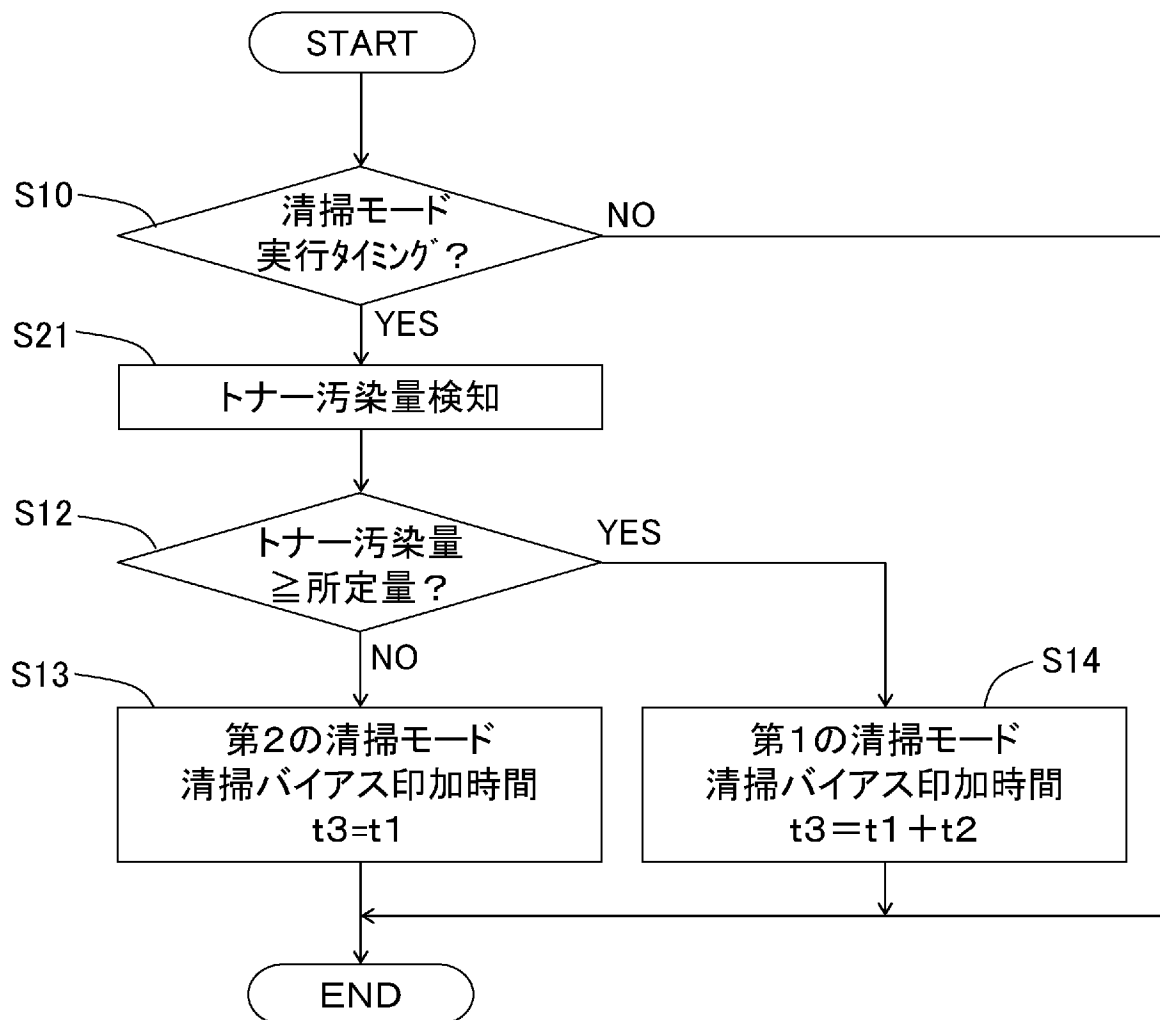
[図6]

FIG.6



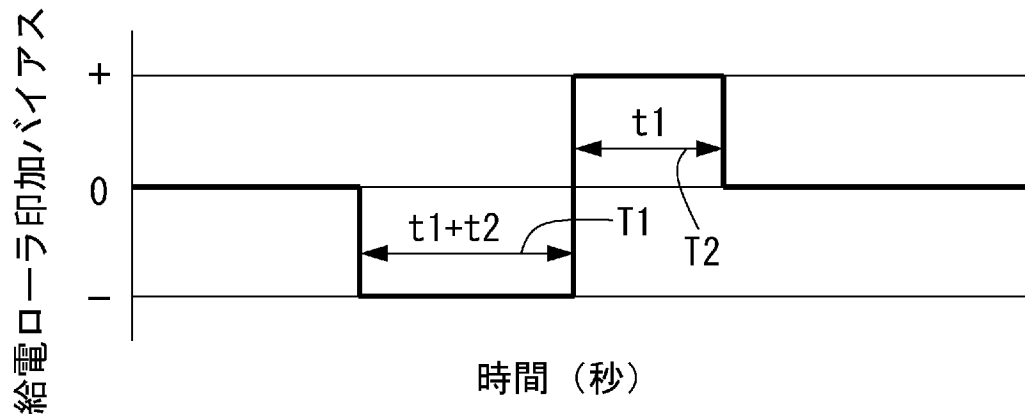
[図7]

FIG.7



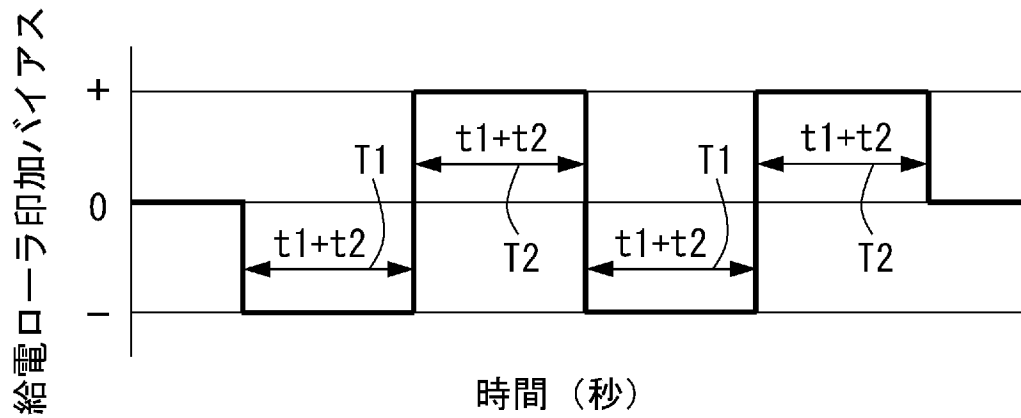
[図8A]

FIG.8A



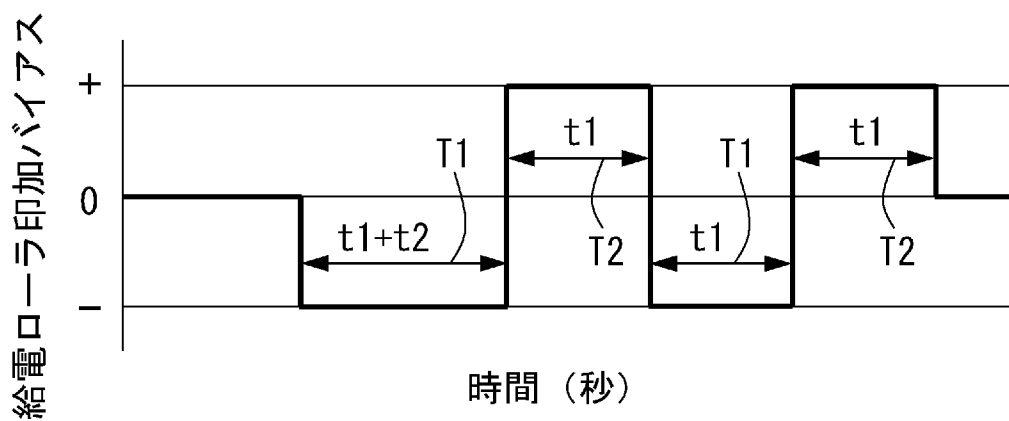
[図8B]

FIG.8B



[図8C]

FIG.8C



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/025287

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G03G15/16(2006.01)i, G03G21/00(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G03G15/16, G03G21/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 52-45344 A (Ricoh Co., Ltd.), 09 April 1977 (09.04.1977), pages 1 to 4; fig. 1 to 8 & US 4183655 A columns 1 to 6; fig. 1 to 8 & GB 1552483 A & DE 2645379 A & FR 2327581 A & CA 1084770 A	1-3, 6-8
Y	JP 2013-117628 A (Canon Inc.), 13 June 2013 (13.06.2013), paragraphs [0022] to [0025] (Family: none)	1-3, 6-8



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

30 August 2017 (30.08.17)

Date of mailing of the international search report

12 September 2017 (12.09.17)

Name and mailing address of the ISA/

Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/025287

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2016-90820 A (Canon Inc.), 23 May 2016 (23.05.2016), paragraphs [0048] to [0059] & US 2016/0124353 A1 paragraphs [0059] to [0070] & CN 105573083 A	1-3
Y	JP 2016-75768 A (Canon Inc.), 12 May 2016 (12.05.2016), paragraphs [0031] to [0033] (Family: none)	6-8
A	JP 2013-228677 A (Fuji Xerox Co., Ltd.), 07 November 2013 (07.11.2013), paragraphs [0009] to [0084]; fig. 1 to 8 (Family: none)	1-16
A	JP 2012-194539 A (Brother Industries, Ltd.), 11 October 2012 (11.10.2012), paragraphs [0020] to [0109]; fig. 1 to 16 & US 2012/0224883 A1 paragraphs [0024] to [0112]; fig. 1 to 16	1-16
A	JP 2012-181344 A (Fuji Xerox Co., Ltd.), 20 September 2012 (20.09.2012), paragraphs [0034] to [0080]; fig. 1 to 8 & US 2012/0224882 A1 paragraphs [0031] to [0078]; fig. 1 to 8	1-16

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. G03G15/16(2006.01)i, G03G21/00(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. G03G15/16, G03G21/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017年

国際調査で利用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 52-45344 A (株式会社リコー) 1977.04.09, 第1-4頁, 第1-8図 & US 4183655 A, 第1-6欄, 図1-8 & GB 1552483 A & DE 2645379 A & FR 2327581 A & CA 1084770 A	1-3, 6-8
Y	JP 2013-117628 A (キヤノン株式会社) 2013.06.13, 段落 [0022] - [0025] (ファミリーなし)	1-3, 6-8

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

30.08.2017

国際調査報告の発送日

12.09.2017

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)
郵便番号 100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

佐藤 孝幸

2C

4087

電話番号 03-3581-1101 内線 3221

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリ*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2016-90820 A (キヤノン株式会社) 2016.05.23, 段落 [0048] – [0059] & US 2016/0124353 A1, 段落 [0059] – [0070] & CN 105573083 A	1-3
Y	JP 2016-75768 A (キヤノン株式会社) 2016.05.12, 段落 [0031] – [0033] (ファミリーなし)	6-8
A	JP 2013-228677 A (富士ゼロックス株式会社) 2013.11.07, 段落 [0009] – [0084], 図 1-8 図 (ファミリーなし)	1-16
A	JP 2012-194539 A (ブラザー工業株式会社) 2012.10.11, 段落 [0020] – [0109], 図 1-16 & US 2012/0224883 A1, 段落 [0024] – [0112], 図 1-16	1-16
A	JP 2012-181344 A (富士ゼロックス株式会社) 2012.09.20, 段落 [0034] – [0080], 図 1-8 & US 2012/0224882 A1, 段落 [0031] – [0078], 図 1-8	1-16