

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6286868号
(P6286868)

(45) 発行日 平成30年3月7日 (2018.3.7)

(24) 登録日 平成30年2月16日 (2018.2.16)

(51) Int. Cl.	F 1
G03G 15/16 (2006.01)	G03G 15/16 103
G03G 21/14 (2006.01)	G03G 21/14

請求項の数 12 (全 25 頁)

(21) 出願番号	特願2013-107857 (P2013-107857)	(73) 特許権者	000006747
(22) 出願日	平成25年5月22日 (2013.5.22)		株式会社リコー
(65) 公開番号	特開2014-232128 (P2014-232128A)		東京都大田区中馬込1丁目3番6号
(43) 公開日	平成26年12月11日 (2014.12.11)	(74) 代理人	100091867
審査請求日	平成28年4月19日 (2016.4.19)		弁理士 藤田 アキラ
(31) 優先権主張番号	特願2013-96273 (P2013-96273)	(72) 発明者	水谷武英
(32) 優先日	平成25年5月1日 (2013.5.1)		東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		会社リコー内
		(72) 発明者	石井宏一
			東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
			会社リコー内
		(72) 発明者	加藤勉
			東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
			会社リコー内

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】

トナー像が担持される像担持体と、
前記像担持体に接触して回転し、前記像担持体との間に転写ニップを形成する転写部材と、

直流成分に交流成分を重ねた重畳バイアスを出力可能な電源と、
前記電源を制御する制御手段と、を備え、
前記電源が出力する前記重畳バイアスまたは前記直流成分のみからなる直流バイアスを
転写領域に印加することにより、前記像担持体上のトナー像を記録媒体へ転写し、

非画像形成時に、前記電源より転写領域に、画像転写と同極性の直流成分および画像転写と逆極性の直流成分を交互に印加して前記転写部材のバイアスクリーニングを行なうものである、

前記制御手段は、前記バイアスクリーニング時に、画像転写と同極性の直流成分を1段階目が2段階よりも大きい2段階の出力目標値で出力し、画像転写と逆極性の直流成分を1段階の出力目標値で出力するとともに、前記交互印加における画像転写と同極性の直流成分印加時間よりも画像転写と逆極性の直流成分印加時間が長くなるように制御する画像形成装置において、

前記1段階目の出力目標値は、第一の期間の出力目標値である第一の出力目標値と、第一の期間よりも後の第二の期間の出力目標値であって前記第一の出力目標値と異なる第二の出力目標値と、を含み、

10

20

前記転写部材のバイアスクリーニングを実施する際の、前記第一の期間に前記第一の出力目標値を出力する第一制御信号と、前記第二の期間に前記第二の出力目標値を出力する第二制御信号と、を別個に制御するように構成され、

前記第一制御信号の前記第一の出力目標値で立ち上げをした後に、前記第一の出力目標値よりも小さい前記第二制御信号の前記第二の出力目標値に切替えることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】

前記転写部材のバイアスクリーニングを、印刷動作開始後の、最初の用紙が前記転写ニップへ突入する前のタイミングで行なうことを特徴とする、請求項 1 に記載の画像形成装置。

【請求項 3】

前記転写部材のバイアスクリーニングを、印刷動作終了前の、最後の用紙が前記転写ニップを通過した後のタイミングで行なうことを特徴とする、請求項 1 または 2 に記載の画像形成装置。

【請求項 4】

前記転写部材のバイアスクリーニングを、印刷動作とは異なるタイミングで行なうことを特徴とする、請求項 1～3 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 5】

前記印刷動作とは異なるタイミングが、ジャム発生後の復帰動作時のタイミング、または、装置異常終了からの復帰動作時のタイミングであることを特徴とする、請求項 4 に記載の画像形成装置。

【請求項 6】

前記転写部材のバイアスクリーニングを、印刷動作開始後の、紙間のタイミングで行なうことを特徴とする、請求項 1～5 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 7】

前記バイアスクリーニング時に、画像転写と同極性の直流成分および画像転写と逆極性の直流成分を交互に印加するサイクルを複数サイクル実施することを特徴とする、請求項 1～6 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 8】

環境条件を検知する環境条件検知手段を有し、前記制御手段は、該環境条件検知手段の検知結果に基づいて、前記電源が前記 1 段目の出力目標値で画像転写と同極性の直流成分を出力する時間を制御することを特徴とする、請求項 1～7 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 9】

前記制御手段は、前記環境条件検知手段によって検知された温度または湿度が低いほど、前記電源が前記 1 段目の出力目標値で画像転写と同極性の直流成分を出力する時間を長くすることを特徴とする請求項 8 に記載の画像形成装置。

【請求項 10】

前記転写ニップを構成する部材の電気抵抗を検知する抵抗検知手段を有し、前記制御手段は、前記抵抗検知手段の検知結果に基づいて、前記電源が前記 1 段目の出力目標値で画像転写と同極性の直流成分を出力する時間を制御することを特徴とする、請求項 1～7 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 11】

前記制御手段は、前記抵抗検知手段によって検知された前記転写ニップを構成する部材の電気抵抗が高いほど、前記電源が前記 1 段目の出力目標値で画像転写と同極性の直流成分を出力する時間を長くすることを特徴とする請求項 10 に記載の画像形成装置。

【請求項 12】

トナー像が担持される像担持体と、
前記像担持体に接触して回転し、前記像担持体との間に転写ニップを形成する転写部材と、

10

20

30

40

50

直流成分に交流成分を重ねた重畳バイアスを出力可能な電源と、
前記電源を制御する制御手段と、を備え、

前記電源が出力する前記重畳バイアスまたは前記直流成分のみからなる直流バイアスを
転写領域に印加することにより、前記像担持体上のトナー像を記録媒体へ転写し、

非画像形成時に、前記電源より転写領域に、画像転写と同極性の直流成分および画像転
写と逆極性の直流成分を交互に印加して前記転写部材のバイアスクリーニングを行なうも
のであって、

前記制御手段は、前記バイアスクリーニング時に、画像転写と同極性の直流成分を1段
目が2段目よりも大きい2段階で出力し、画像転写と逆極性の直流成分を1段階で出力す
るとともに、前記交互印加における画像転写と同極性の直流成分印加時間よりも画像転写
と逆極性の直流成分印加時間が長くなるように制御する画像形成装置において、

前記1段目の出力は、第一の期間の出力である第一の出力と、第一の期間よりも後の第
二の期間の出力であって前記第一の出力と異なる第二の出力と、を含み、

前記転写部材のバイアスクリーニングを実施する際の、前記第一の期間に前記第一の出
力を出力する第一制御信号と、前記第二の期間に前記第二の出力を出力する第二制御信号
と、を別個に制御するように構成され、

前記第一制御信号の前記第一の出力で立ち上げをした後に、前記第一の出力よりも小さ
い前記第二制御信号の前記第二の出力に切替えることを特徴とする画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、像担持体上のトナー像を記録媒体に転写する画像形成装置に関する。

【背景技術】

【0002】

転写ニップ内に挟み込んだ記録材に対して像担持体の表面上のトナー像を転写する画像
形成装置としては、特許文献1に記載のものが知られている。特許文献1に記載の画像形
成装置は、周知の電子写真プロセスにより、像担持体となるドラム状の感光体の表面にト
ナー像を形成する。感光体には、像担持体であり中間転写体でもある無端状の中間転写ベ
ルトを当接させて一次転写ニップを形成している。そして、一次転写ニップにおいて、感
光体上のトナー像を中間転写ベルトに一次転写する。中間転写ベルトに対しては、転写部
材としての二次転写ローラを当接させて二次転写ニップを形成している。中間転写ベルト
のループ内には、二次転写対向ローラを配設し、この二次転写対向ローラと二次転写ロー
ラとの間に中間転写ベルトを挟み込んでいる。ループ内側の二次転写対向ローラに対して
はアースを接続しているのに対し、ループ外の二次転写ローラに対しては二次転写バイア
ス（電圧）を電源から印加している。これにより、二次転写対向ローラと二次転写ローラ
との間、すなわち二次転写ニップに、トナー像を二次転写対向ローラ側から二次転写ロー
ラ側に静電移動させる二次転写電界を形成している。そして、中間転写ベルト上のトナー
像に同期させるタイミングで二次転写ニップ内に送り込んだ記録紙に対して、二次転写電
界やニップ圧の作用により、中間転写ベルト上のトナー像を二次転写する。

【0003】

かかる構成において、記録紙として、和紙のような表面凹凸に富んだものを用いると、
表面凹凸にならった濃淡パターンを画像中に発生させ易くなる。この濃淡パターンは、紙
表面における凹部に対して十分量のトナーが転写されずに、凹部の画像濃度が凸部よりも
薄くなることによって生じるものである。そこで、特開2006-267486号公報（
特許文献1）に記載の画像形成装置では、二次転写バイアスとして、直流電圧だけからな
るものではなく、交流電圧に対して直流電圧を重ねた重畳バイアスを印加するように構
成されている。特許文献1では、このような二次転写バイアスを印加することで、直流電
圧だけからなる二次転写バイアスを印加する場合に比べて、濃淡パターンの発生を抑えて
いる。

【0004】

中間転写体に転写されたトナー像を転写紙へ二次転写する場合、通常は、二次転写位置において中間転写体の表面と対向する位置に二次転写ローラ等の二次転写部材を配置し、二次転写位置において中間転写体と二次転写部材との間に転写ニップを形成し、その転写ニップに二次転写バイアスが印加されることで、転写ニップ中の転写紙に対し、中間転写体上に担持された合成トナー画像が静電転写される。

【0005】

二次転写部材は、転写ニップに転写紙が存在しない状態では中間転写体の表面に接触するとともに、転写ニップに転写紙が存在する状態では転写紙の裏面に接触することになる。そのため、転写ニップに転写紙が存在しない状態のときに中間転写体の表面上のトナーが二次転写部材の表面に付着し、そのトナーが転写紙の裏面に付着してしまうと転写紙に裏汚れを発生させることがある。

10

【0006】

このような転写紙の裏汚れを抑制するために、特開2011-158785号公報（特許文献2）に記載された画像形成装置のように、二次転写部材用クリーニング装置を設けず、二次転写部材に付着したトナーを、所定の非画像形成タイミング（例えば、画像形成ジョブの前あるいは後のタイミング）で二次転写領域にクリーニングバイアスを印加して中間転写体の表面に転移させ、これを中間転写体のクリーニング機構を用いてクリーニングするというバイアスクリーニング方式が知られている。このバイアスクリーニング方式では、二次転写部材用クリーニング装置を設けることなく転写紙の裏汚れを抑制できることから、画像形成装置の小型化かつ低コスト化の観点で有利である。特許文献2では、中間転写体から転写紙へトナー像を転写するときのクリーニングバイアス（負）と、逆極性のクリーニングバイアス（正）と、を印加することによりバイアスクリーニングをおこなう点が記載されている。また、中間転写体上のトナー像を検知することによって、使用条件に応じてクリーニングバイアスの印加条件を変更することで、過不足なく二次転写ローラをクリーニングできる構成となっている。

20

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、特許文献1のように重畳バイアスを印加するには、交流成分印加用の回路が必要である。電源内に交流成分印加用の回路が含まれると、その負荷により、直流成分の立ち上がりが遅くなってしまう。特に、交流成分印加用の回路にコンデンサがある場合には立ち上がりの遅れは顕著になる。立ち上がり時間が遅くなると、転写部材のバイアスクリーニングにおいて、クリーニングに必要な電圧が印加される時間が短くなってしまい、クリーニングが十分行えずに、印刷時の転写紙に裏汚れが発生してしまうという問題がある。

30

【0008】

また、直流成分の立ち上げを速くしてクリーニング性を確保するために、立ち上げ時に2段階で出力を行なえるように構成した場合には、電源のコストが増大してコストアップにつながるという問題がある。転写部材のバイアスクリーニングは頻度が低いにもかかわらず、電源に費用をかけることは過剰コストになってしまう。一方、バイアス全体の印加時間を長くしてバイアスクリーニングの時間を確保する場合には、電源のコストアップはないものの、画像転写時のバイアス印加時間も長くなり、この場合は頻度が高いために生産性低下に影響するという問題がある。

40

【0009】

さらに、バイアスクリーニング性を良好にするため大きなバイアスを出力するように構成した場合には、やはり電源のコストが増大してコストアップにつながるという問題がある。またこの場合も、頻度が低いにもかかわらず電源に費用をかけることとなり、過剰コストになってしまう。一方、バイアス全体の印加時間を長くした場合には、電源のコストアップはないものの、画像転写時のバイアス印加時間も長くなり、この場合は頻度が高いために生産性低下に影響するという問題がある。

50

【0010】

本発明は、記録材表面の凹部と凸部とでそれぞれ十分な画像濃度を得ながら、転写部材を着実にクリーニングすることが可能で、用紙裏汚れの発生を防止できる画像形成装置を提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0011】

前記の課題を解決するため本発明は、トナー像が担持される像担持体と、前記像担持体に接触して回転し、前記像担持体との間に転写ニップを形成する転写部材と、直流成分に交流成分を重ねた重畳バイアスを出力可能な電源と、前記電源を制御する制御手段と、を備え、前記電源が出力する前記重畳バイアスまたは前記直流成分のみからなる直流バイアスを転写領域に印加することにより、前記像担持体上のトナー像を記録媒体へ転写し、非画像形成時に、前記電源より転写領域に、画像転写と同極性の直流成分および画像転写と逆極性の直流成分を交互に印加して前記転写部材のバイアスクリーニングを行なうものであって、前記制御手段は、前記バイアスクリーニング時に、画像転写と同極性の直流成分を1段目が2段目よりも大きい2段階の出力目標値で出力し、画像転写と逆極性の直流成分を1段階の出力目標値で出力するとともに、前記交互印加における画像転写と同極性の直流成分印加時間よりも画像転写と逆極性の直流成分印加時間が長くなるように制御する画像形成装置において、前記1段目の出力目標値は、第一の期間の出力目標値である第一の出力目標値と、第一の期間よりも後の第二の期間の出力目標値であって前記第一の出力目標値と異なる第二の出力目標値と、を含み、前記転写部材のバイアスクリーニングを実施する際の、前記第一の期間に前記第一の出力目標値を出力する第一制御信号と、前記第二の期間に前記第二の出力目標値を出力する第二制御信号と、を別個に制御するように構成され、前記第一制御信号の前記第一の出力目標値で立ち上げをした後に、前記第一の出力目標値よりも小さい前記第二制御信号の前記第二の出力目標値に切替えることを特徴とする。

【0012】

また、前記の課題を解決するため本発明は、トナー像が担持される像担持体と、前記像担持体に接触して回転し、前記像担持体との間に転写ニップを形成する転写部材と、直流成分に交流成分を重ねた重畳バイアスを出力可能な電源と、前記電源を制御する制御手段と、を備え、前記電源が出力する前記重畳バイアスまたは前記直流成分のみからなる直流バイアスを転写領域に印加することにより、前記像担持体上のトナー像を記録媒体へ転写し、非画像形成時に、前記電源より転写領域に、画像転写と同極性の直流成分および画像転写と逆極性の直流成分を交互に印加して前記転写部材のバイアスクリーニングを行なうものであって、前記制御手段は、前記バイアスクリーニング時に、画像転写と同極性の直流成分を1段目が2段目よりも大きい2段階で出力し、画像転写と逆極性の直流成分を1段階で出力するとともに、前記交互印加における画像転写と同極性の直流成分印加時間よりも画像転写と逆極性の直流成分印加時間が長くなるように制御する画像形成装置において、前記1段目の出力は、第一の期間の出力である第一の出力と、第一の期間よりも後の第二の期間の出力であって前記第一の出力と異なる第二の出力と、を含み、前記転写部材のバイアスクリーニングを実施する際の、前記第一の期間に前記第一の出力を出力する第一制御信号と、前記第二の期間に前記第二の出力を出力する第二制御信号と、を別個に制御するように構成され、前記第一制御信号の前記第一の出力で立ち上げをした後に、前記第一の出力よりも小さい前記第二制御信号の前記第二の出力に切替えることを特徴とする。

【発明の効果】

【0015】

本発明の画像形成装置によれば、電源コストの増大を極力抑制し、電源の費用対効果を最大限に生かしてバイアスクリーニングにおけるクリーニング性を向上させるとともに、生産性の低下を極力抑制することができる。

【0016】

画像転写と同極性の直流成分を２段階（の出力目標値）で出力し、画像転写と逆極性の直流成分を１段階で出力する構成においては、直流成分の立ち上げ時に大きなバイアスを出力して素早く立ち上げることで、バイアスクリーニングにおけるクリーニング性向上の効果を得られ、かつ、用紙先端部での転写性向上にも効果があり、しかも、画像転写時の生産性の低下を抑制できる。

【００１７】

また、画像転写と同極性の直流成分の出力（出力目標値）が、画像転写と逆極性の直流成分の出力（出力目標値）よりも大きい構成においては、大きなバイアス出力によって画像転写性とバイアスクリーニングにおけるクリーニング性の双方に効果が得られしかも、画像転写時の生産性の低下を抑制できる。

10

【図面の簡単な説明】

【００１８】

【図１】本発明にかかる画像形成装置の一例であるプリンタの概略構成図。

【図２】図１のプリンタにおける黒用の画像形成ユニットの概略構成を示す拡大図。

【図３】二次転写用の電源と電圧供給の別の形態を示す拡大図。

【図４】二次転写用の電源と電圧供給の更に別の形態を示す拡大図。

【図５】二次転写用の電源と電圧供給の更に別の形態を示す拡大図。

【図６】二次転写用の電源と電圧供給の更に別の形態を示す拡大図。

【図７】二次転写用の電源と電圧供給の更に別の形態を示す拡大図。

【図８】二次転写用の電源と電圧供給の更に別の形態を示す拡大図。

20

【図９】二次転写用の電源と電圧供給の更に別の形態を示す拡大図。

【図１０】図１に示したプリンタの制御系の一部を示すブロック図である。

【図１１】ＡＣ電源を搭載していない比較例１におけるクリーニングバイアスの波形図である。

【図１２】ＡＣ電源を搭載している比較例２におけるクリーニングバイアスの波形図である。

【図１３】本発明の実施例１で印加されるクリーニングバイアスを示す波形図である。

【図１４】本発明の実施例２で印加されるクリーニングバイアスを示す波形図である。

【図１５】実施例１で用いた電源構成を示すブロック図である。

【図１６】実施例２で用いた電源構成を示すブロック図である。

30

【図１７】第２実施形態の第１実施例におけるクリーニングバイアスの出力制御を説明する波形図である。

【図１８】第２実施形態の第２実施例におけるクリーニングバイアスの出力制御を説明する波形図である。

【発明を実施するための形態】

【００１９】

以下、本発明の実施形態を図面を参照して詳細に説明する。

図１は、本発明に係る画像形成装置の一例である電子写真方式のカラープリンタ（以下、単に「プリンタ」という）の概略構成を示す図である。

【００２０】

40

同図において、プリンタは、イエロー（Ｙ）、マゼンダ（Ｍ）、シアン（Ｃ）、ブラック（Ｋ）のトナー像を形成するための４つの画像形成ユニット１Ｙ、１Ｍ、１Ｃ、１Ｋと、転写装置としての転写ユニット３０と、光書込ユニット８０と、定着装置９０と、給紙カセット１００と、レジストローラ対１０１と、制御手段となる制御部６０とを備えている。

【００２１】

４つの画像形成ユニット１Ｙ、１Ｍ、１Ｃ、１Ｋは、画像形成物質として、互いに異なる色のＹ、Ｍ、Ｃ、Ｋトナーを用いるが、それ以外は同様の構成になっており、寿命到達時に交換される。Ｋトナー像を形成するための画像形成ユニット１Ｋを例に説明すると、このユニットは、図２に示すように、像担持体たるドラム状の感光体２Ｋ、ドラムクリーニ

50

ング装置 3 K、除電装置（不図示）、帯電装置 6 K、現像装置 8 K等を備えている。画像形成ユニット 1 Kは、これら構成要素が共通のケーシングに保持されてプリンタ本体に対して一体的に脱着可能とされており、それら構成要素を同時に交換可能に構成されている。

【0022】

感光体 2 Kは、ドラム状の基体の表面上に有機感光層が形成されたものであって、図示しない駆動手段によって図中時計回り方向に回転駆動される。帯電装置 6 Kは、帯電バイアスが印加される帯電ローラ 7 Kを感光体 2 Kに接触あるいは近接させながら、帯電ローラ 7 Kと感光体 2 Kとの間に放電を発生させることで、感光体 2 Kの表面を一様帯電させる。本プリンタでは、トナーの正規帯電極性と同一マイナス極性に一様帯電させる。より詳しくは、約 -650 [V] に一様に帯電させる。本形態において、帯電バイアスには直流電圧（又は直流電流として管理しても良い）に交流電圧を重ねたものを採用している。帯電ローラ 7 Kは、金属製の芯金の表面に導電性弾性材料からなる導電性弾性層が被覆されたものである。帯電ローラ等の帯電部材を感光体 2 Kに接触あるいは近接させる方式に代えて、帯電チャージャーによる帯電方式を採用してもよい。

10

【0023】

帯電装置 6 Kで一様帯電せしめられた感光体 2 Kの表面は、光書込ユニット 80から発せられるレーザー光によって光走査されてK用の静電潜像を担持する。K用の静電潜像の電位は約 -100 [V] である。このK用の静電潜像は、図示しないKトナーを用いる現像装置 8 Kによって現像されてKトナー像になる。そして、後述する中間転写体でありベルト状の像担持体たる中間転写ベルト 31上に一次転写される。

20

【0024】

ドラムクリーニング装置 3 Kは、一次転写工程（後述する一次転写ニップ）を経た後の感光体 2 K表面に付着している転写残トナーを除去するものである。ドラムクリーニング装置 3 Kは、回転駆動されるクリーニングブラシローラ 4 K、片持ち支持された状態で自由端を感光体 2 Kに当接させるクリーニングブレード 5 Kなどを有している。ドラムクリーニング装置 3 Kは、回転するクリーニングブラシローラ 4 Kで転写残トナーを感光体 2 K表面から掻き取り、クリーニングブレードで転写残トナーを感光体 2 K表面から掻き落とす。なお、クリーニングブレードについては、その片持ち支持端側を自由端側よりもドラム回転方向下流側に向けるカウンタ方向で感光体 2 Kに当接させている。

30

【0025】

上記除電装置は、ドラムクリーニング装置 3 Kによってクリーニングされた後の感光体 2 Kの残留電荷を除電する。この除電により、感光体 2 Kの表面が初期化されて次の画像形成に備えられる。

【0026】

現像装置 8 Kは、現像ロール 9 Kを内包する現像部 12 Kと、図示しないK現像剤を攪拌搬送する現像剤搬送部 13 Kとを有している。現像剤搬送部 13 Kは、第1スクリュウ部材 10 Kを収容する第1搬送室と、第2スクリュウ部材 11 Kを収容する第2搬送室とを有している。これらスクリュウ部材は、それぞれ軸線方向の両端部が軸受けによってそれぞれ回転自在に支持される回転軸部材と、この周面に螺旋状に突設した螺旋羽根とを具備している。

40

【0027】

第1スクリュウ部材 10 Kを収容している第1搬送室と、第2スクリュウ部材 11 Kを収容している第2搬送室とは、仕切り壁によって仕切られているが、仕切り壁におけるスクリュウ軸線方向の両端箇所に、それぞれ両搬送室を連通させる連通口が形成されている。第1スクリュウ部材 10 Kは、螺旋羽根内に保持している図示しないK現像剤を、回転駆動に伴って回転方向に攪拌しながら、図中の紙面に直交する方向の奥側から手前側に向けて搬送する。第1スクリュウ部材 10 Kと、後述する現像ロール 9 Kとは互いに向かい合う姿勢で平行配設されているため、このときのK現像剤の搬送方向は、現像ロール 9 Kの回転軸線方向に沿った方向でもある。そして、第1スクリュウ部材 10 Kは、現像ロール

50

9 Kの表面に対してK現像剤をその軸線方向に沿って供給していく。

【0028】

第1スクリュウ部材10Kの図中手前側端部付近まで搬送されたK現像剤は、仕切壁の図中手前側端部付近に設けられた連通開口を通して、第2搬送室内に進入した後、第2スクリュウ部材11Kの螺旋羽根内に保持される。そして、第2スクリュウ部材11Kの回転駆動に伴って、回転方向に攪拌されながら、図中手前側から奥側に向けて搬送されていく。

【0029】

第2搬送室内において、ケーシングの下壁には図示しないトナー濃度センサが設けられており、第2搬送室内のK現像剤のKトナー濃度を検知する。Kトナー濃度センサとしては、透磁率センサからなるものが用いられている。Kトナーと磁性キャリアとを含有する所謂二成分のK現像剤の透磁率は、Kトナー濃度と相関関係があるため、透磁率センサは、Kトナー濃度を検知していることになる。

【0030】

このプリンタには、Y、M、C、K用の現像装置の第2収容室内にY、M、C、Kの各色のトナーをそれぞれ個別に補給するための図示しないY、M、C、K用のトナー補給手段が設けられている。そして、プリンタの制御部60は、そのRAMに、Y、M、C、K用のトナー濃度検知センサからの出力電圧値の目標値であるY、M、C、K用のV_{tref}を記憶している。Y、M、C、K用のトナー濃度検知センサからの各出力電圧値と、Y、M、C、K用のV_{tref}との差がそれぞれ所定値を超えた場合には、その差に応じた時間だけY、M、C、K用のトナー補給手段を駆動する。これにより、Y、M、C、K用の現像装置の第2搬送室内にY、M、C、Kのトナーが補給される。

【0031】

現像部12K内に収容されている現像ロール9Kは、第1スクリュウ部材10Kに対向しているとともに、ケーシングに設けられた開口を通じて、感光体2Kにも対向している。また、現像ロール9Kは、回転駆動される非磁性パイプからなる筒状の現像スリーブと、これの内部にスリーブと連れ回らないように固定されたマグネットローラとを具備している。現像ロール9Kは、第1スクリュウ部材10Kから供給されるK現像剤をマグネットローラの発する磁力によってスリーブ表面に担持しながら、スリーブの回転に伴って、感光体2Kに対向する現像領域に搬送する。

【0032】

現像スリーブには、トナーと同極性であって、感光体2Kの静電潜像よりも大きく、且つ感光体2Kの一樣帯電電位よりも小さな現像バイアスが印加されている。これにより、現像スリーブと感光体2Kの静電潜像との間には、現像スリーブ上のKトナーを静電潜像に向けて静電移動させる現像ポテンシャルが作用する。また、現像スリーブと感光体2Kの地肌部との間には、現像スリーブ上のKトナーをスリーブ表面に向けて移動させる非現像ポテンシャルが作用する。それら現像ポテンシャル及び非現像ポテンシャルの作用により、現像スリーブ上のKトナーが感光体2Kの静電潜像に選択的に転移して、静電潜像をKトナー像に現像する。

【0033】

先に示した図1において、Y、M、C用の画像形成ユニット1Y、1M、1Cにおいても、K用の画像形成ユニット1Kと同様にして、感光体2Y、2M、2C上にY、M、Cのトナー像がそれぞれ形成される。

【0034】

画像形成ユニット1Y、1M、1C、1Kの上方には、潜像書込手段たる光書込ユニット80が配設されている。この光書込ユニット80は、パーソナルコンピュータ等の外部機器から送られてくる画像情報に基づいてレーザーダイオード等の光源から発したレーザー光により、感光体2Y、2M、2C、2Kを光走査する。この光走査により、感光体2Y、2M、2C、2K上にY、M、C、K用の静電潜像が形成される。具体的には、感光体2Yの一樣帯電した表面の全域のうち、レーザー光が照射された箇所は、電位を減衰せ

10

20

30

40

50

しめる。これにより、レーザー照射箇所の電位が、それ以外の箇所（地肌部）の電位よりも小さい静電潜像となる。なお、光書込ユニット80は、光源から発したレーザー光Lを、図示しないポリゴンモータによって回転駆動したポリゴンミラーで主走査方向に偏光しながら、複数の光学レンズやミラーを介して各感光体に照射するものである。光書込ユニット80としては、LEDアレイの複数のLEDから発したLED光によって感光体2Y, 2M, 2C, 2K上に光書込を行うものを採用してもよい。

【0035】

画像形成ユニット1Y, 1M, 1C, 1Kの下方には、無端状の中間転写ベルト31を張架しながら図中反時計回り方向に無端移動させる転写ユニット30が配設されている。転写ユニット30は、像担持体たる中間転写ベルト31の他に、駆動ローラ32、斥力ローラ33、クリーニングバックアップローラ34、4つの一次転写部材となる一次転写ローラ35Y, 35M, 35C, 35K、転写部材としての二次転写ローラ36、ベルトクリーニング装置37などを備えている。

10

【0036】

無端の中間転写ベルト31は、そのループ内側に配設された駆動ローラ32、斥力ローラ33、クリーニングバックアップローラ34、及び4つの一次転写ローラ35Y, 35M, 35C, 35Kによって張架されている。そして、本形態では図示しない駆動手段によって図中反時計回り方向に回転駆動される駆動ローラ32の回転力により、図1において反時計回り方向に無端移動せしめられる。

【0037】

20

一次転写ローラ35Y, 35M, 35C, 35Kは、無端移動せしめられる中間転写ベルト31をそれぞれ感光体2Y, 2M, 2C, 2Kとの間に挟み込んでいる。これにより、中間転写ベルト31のおもて面と、感光体2Y, 2M, 2C, 2Kとが当接するY, M, C, K用の一次転写ニップが形成されている。一次転写ローラ35Y, 35M, 35C, 35Kには、図示しない一次転写バイアス電源によってそれぞれ一次転写バイアスが印加されている。これにより、感光体2Y, 2M, 2C, 2K上のY, M, C, Kの各トナー像と、一次転写ローラ35Y, 35M, 35C, 35Kとの間に転写電界が形成される。Y用の感光体2Yの表面に形成されたYトナーは、感光体2Yの回転に伴ってY用の一次転写ニップに進入する。そして、転写電界やニップ圧の作用により、感光体2Y上から中間転写ベルト31上に移動して一次転写される。このようにしてYトナー像が一次転写された中間転写ベルト31は、その後、M, C, K用の一次転写ニップを順次通過する。そして、感光体2M, 2C, 2K上のM, C, Kのトナー像が、Yトナー像上に順次重ね合わせて一次転写される。この重ね合わせの一次転写により、中間転写ベルト31上には4色重ね合わせのトナー像が形成される。

30

【0038】

一次転写ローラ35Y, 35M, 35C, 35Kは、金属製の芯金と、これの表面上に固定された導電性のスポンジ層とを具備する弾性ローラで構成されている。一次転写ローラ35Y, 35M, 35C, 35Kは、感光体2Y, 2M, 2C, 2Kの軸心に対し、それぞれの軸心を、約2.5 [mm] ずつベルト移動方向下流側にずらした位置を占めるように配設されている。本プリンタでは、このような一次転写ローラ35Y, 35M, 35C, 35Kに対して、一次転写バイアスを定電流制御で印加する。なお、一次転写ローラ35Y, 35M, 35C, 35Kに代えて、転写チャージャーや転写ブラシなどを一次転写部材として採用してもよい。

40

【0039】

転写ユニット30の二次転写ローラ36は、中間転写ベルト31のループ外側に配設されており、ループ内側の斥力ローラ33との間に中間転写ベルト31を挟み込んでいる。これにより、中間転写ベルト31のおもて面と、二次転写ローラ36とが当接する二次転写ニップNが形成されている。図1、図2に示す例では、二次転写ローラ36は接地されているのに対し、斥力ローラ33は、二次転写バイアスの電源39によって電圧としての二次転写バイアスが印加される。これにより、斥力ローラ33と二次転写ローラ36との

50

間に、マイナス極性のトナーを斥力ローラ 33 側から二次転写ローラ 36 側に向けて静電移動させる二次転写電界が形成される。

【0040】

転写ユニット 30 の下方には、記録紙 P を複数枚重ねた紙束の状態で収容している給紙カセット 100 が配設されている。給紙カセット 100 は、紙束の一番上の記録紙 P に給紙ローラ 100a を当接させており、これを所定のタイミングで回転駆動させることで、その記録紙 P を給紙路に向けて送り出す。給紙路の末端付近には、レジストローラ対 101 が配設されている。レジストローラ対 101 は、給紙カセット 100 から送り出された記録紙 P をローラ間に挟み込むとすぐに両ローラの回転を停止する。そして、挟み込んだ記録紙 P を二次転写ニップ N 内で中間転写ベルト 31 上の 4 色重ね合わせトナー像に同期させ得るタイミングで回転駆動を再開し、記録紙 P を二次転写ニップ N に向けて送り出す。二次転写ニップ N で記録紙 P に密着せしめられた中間転写ベルト 31 上の 4 色重ね合わせトナー像は、二次転写電界やニップ圧の作用によって記録紙 P 上に一括二次転写され、記録紙 P の白色と相まってフルカラートナー像となる。このようにして表面にフルカラートナー像が形成された記録紙 P は、二次転写ニップ N を通過すると、二次転写ローラ 36 や中間転写ベルト 31 から曲率分離する。

10

【0041】

斥力ローラ 33 は、芯金と、これの表面に被覆された導電性の NBR 系ゴム層とを具備するものである。二次転写ローラ 36 も、芯金と、これの表面に被覆された導電性の NBR 系ゴム層とを具備するものである。

20

【0042】

二次転写ニップ N 内に挟み込んだ記録材 P に対して中間転写ベルト 31 上のトナー像を転写するために電圧（以下「二次転写バイアス」と記す）を出力する電源 39 は、直流電源と交流電源とを有しており、二次転写バイアスとして、直流電圧に交流電圧を重ねせしめた重畳バイアスを出力する構成とされている。本形態では、図 1 に示すように、二次転写バイアスを斥力ローラ 33 に印加しつつ、二次転写ローラ 36 を接地している。

【0043】

二次転写バイアスの供給形態としては、図 1 の形態に限定されるものではなく、図 3 に示すように電源 39 からの重畳バイアスを二次転写ローラ 36 に印加しつつ、斥力ローラ 33 を接地してもよい。この場合、直流電圧の極性を異ならせる。すなわち、図 1 に示すように、マイナス極性のトナーを用い且つ二次転写ローラ 36 を接地した条件で、斥力ローラ 33 に重畳バイアスを印加する場合には、直流電圧としてトナーと同じマイナス極性のものを用いて、重畳バイアスの時間平均の電位をトナーと同じマイナス極性にする。

30

【0044】

これに対し、図 3 に示す形態のように、斥力ローラ 33 を接地し、且つ重畳バイアスを二次転写ローラ 36 に印加する場合には、直流電圧としてトナーとは逆のプラス極性のものを用いて、重畳バイアスの時間平均の電位をトナーとは逆のプラス極性にする。

【0045】

二次転写バイアスとなる重畳バイアスの供給形態としては、斥力ローラ 33 や二次転写ローラ 36 の何れか一方に印加するのではなく、図 4、図 5 に示すように、電源 39 から直流電圧を何れか一方のローラに印加するとともに、電源 39 から交流電圧を他方のローラに印加するようにしてもよい。

40

【0046】

二次転写バイアスの供給形態としては、上記の形態だけでなく、図 6、図 7 に示すように、「直流電圧＋交流電圧」と「直流電圧」とを一方にローラに切替えて供給可能としても良い。図 6 に示す形態では、斥力ローラ 33 に電源 39 から「直流電圧＋交流電圧」と「直流電圧」を切替えて供給し、図 7 に示す形態では、二次転写ローラ 36 に電源 39 から「直流電圧＋交流電圧」と「直流電圧」を切替えて供給可能としている。

【0047】

二次転写バイアスの供給形態としては、「直流電圧＋交流電圧」と「直流電圧」とを切

50

替える場合、図8、図9に示すように、「直流電圧＋交流電圧」を何れか一方のローラに供給可能とし、「直流電圧」を他方のローラに供給可能として、適宜電圧供給を切替えるようにしてもよい。図8に示す形態では、斥力ローラ33に「直流電圧＋交流電圧」を供給可能とし、二次転写ローラ36に直流電圧を供給可能としている。図9に示す形態では、斥力ローラ33に「直流電圧」を、二次転写ローラ36に「直流電圧＋交流電圧」をそれぞれ供給可能としている。

【0048】

このように二次転写ニップNに対する二次転写バイアスの供給形態としては様々あるが、この場合の電源としては、電源39のように「直流電圧＋交流電圧」を供給できるものや、「直流電圧」と「交流電圧」とを個別に供給できるもの、「直流電圧＋交流電圧」と「直流電圧」を1つの電源で切替えて供給できるものなど、その供給形態に対応させて適宜選択して用いればよい。二次転写バイアス用の電源39は、直流電圧だけからなるものを出力する第一のモードと、直流電圧に交流電圧を重畳せしめたもの（重畳電圧）を出力する第二のモードとに切替え可能な構成としている。また、図1、図3～図5の形態では、交流電圧の出力をオン／オフすることでモード切替えが可能となる。図6～図9に示す形態では、リレーなどからなる切替え手段を用いて使用する2つの電源とし、これら2つの電源を選択的に切替えることでモード切替えを行えるようにすれば良い。

【0049】

たとえば、記録紙Pとして、ザラ紙のような表面凹凸の大きなものを用いずに、普通紙のような表面凹凸の小さなものを用いる場合には、凹凸パターンにならった濃淡パターンが出現しないので、第一のモードにして、二次転写バイアスとして、直流電圧だけからなるものを印加する。また、ザラ紙のような表面凹凸の大きなものを用いるときには、第二のモードにして、二次転写バイアスとして、直流電圧に交流電圧を重畳せしめたものを出力する。すなわち、使用する記録紙Pの種類（記録紙Pの表面凹凸の大きさ）に応じて、二次転写バイアスを第一のモードと第二モードで切り替え可能としてもよい。

【0050】

二次転写ニップNを通過した後の中間転写ベルト31には、記録紙Pに転写されなかった転写残トナーが付着している。この転写残トナーは中間転写ベルト31のおもて面に当接しているベルトクリーニング装置37によってベルト表面からクリーニングされる。中間転写ベルト31のループ内側に配設されたクリーニングバックアップローラ34は、ベルトクリーニング装置37によるベルトのクリーニングをループ内側からバックアップするものである。

【0051】

二次転写ニップNよりも記録紙搬送方向下流側となる図1中右側方には、定着装置90が配設されている。定着装置90は、ハロゲンランプ等の発熱源を内包する定着ローラ91と、これに所定の圧力で当接しながら回転する加圧ローラ92とによって定着ニップを形成している。定着装置90内に送り込まれた記録紙Pは、未定着トナー像の担持面を定着ローラ91に密着させる姿勢で、定着ニップに挟まれる。そして、加熱や加圧の影響によってトナー像中のトナーが軟化されて、フルカラー画像が定着せしめられる。定着装置90内から排出された記録紙Pは、定着後搬送路を経由した後、機外へと排出される。

【0052】

本プリンタでは、標準モード、高画質モード、高速モードが制御部60に設定されている。標準モードにおけるプロセス線速（感光体や中間転写ベルトの線速）は、約280 [mm/s]と設定されている。但し、プリント速度よりも高画質化を優先する高画質モードにおけるプロセス線速は、標準モードよりも遅い値に設定されている。また、画質よりもプリント速度を優先する高速モードにおけるプロセス線速は、標準モードよりも速い値に設定されている。標準モード、高画質モード、高速モードの切り替えは、プリンタに設けられた操作パネル50（図10参照）に対するユーザーのキー操作、あるいはプリンタに接続されているパーソナルコンピュータ側でのプリンタプロパティメニューによって行われる。

10

20

30

40

50

【0053】

本プリンタにおいて、モノクロ画像を形成する場合には、転写ユニット30におけるY, M, C用の一次転写ローラ35Y, 35M, 35Cを支持している図示しない揺動自在な支持板を移動せしめて、一次転写ローラ35Y, 35M, 35Cを、感光体2Y, 2M, 2Cから遠ざける。これにより、中間転写ベルト31のおもて面を感光体2Y, 2M, 2Cから引き離して、中間転写ベルト31をK用の感光体2Kだけに当接させる。この状態で、4つの画像形成ユニット1Y, 1M, 1C, 1Kのうち、K用の画像形成ユニット1Kだけを駆動して、Kトナー像を感光体2K上に形成する。

【0054】

本プリンタにおいて、二次転写バイアスの直流成分は、電圧の時間平均値（Vave）
、すなわち、直流成分の電圧たる時間平均電圧値（時間平均値）Vaveと同じ値である。
電圧の時間平均値Vaveとは、電圧波形の1周期にわたる積分値を、1周期の長さで割った値である。

10

【0055】

二次転写バイアスを斥力ローラ33に印加し、且つ二次転写ローラ36を接地した本プリンタでは、二次転写バイアスの極性がトナーと同じマイナス極性になっているときには、二次転写ニップN内において、マイナス極性のトナーを斥力ローラ33側から二次転写ローラ36側に静電的に押し出す。これにより、中間転写ベルト31上のトナーを記録紙P上に転移させる。一方、重畳バイアスの極性がトナーとは逆のプラス極性になっているときには、二次転写ニップN内において、マイナス極性のトナーを二次転写ローラ36側
から斥力ローラ33側に向けて静電的に引き寄せる。これにより、記録紙Pに転移させたトナーを中間転写ベルト31側に再び引き寄せる。

20

【0056】

図10は、プリンタの制御系の一部を示すブロック図である。同図において、転写バイアス出力手段の一部を構成する制御部60は、演算手段たるCPU60a（Central Processing Unit）、不揮発性メモリたるRAM60c（Random Access Memory）、一時記憶手段たるROM60b（Read Only Memory）、フラッシュメモリ60d等を有している。プリンタ全体の制御を司る制御部60には、様々な構成機器やセンサ類が通信可能に電気的に接続されているが、図10においては、本プリンタの特徴的な構成に関連する構成機器だけを示している。

30

【0057】

一次転写電源81（Y, M, C, K）は、一次転写ローラ35Y, 35M, 35C, 35Kに印加するための一次転写バイアスを出力するものである。二次転写用の電源39は、二次転写ニップNに供給する二次転写バイアスを出力するものである。図1の形態では、斥力ローラ33に印加するための二次転写バイアスを出力する。この電源39は、制御部60とともに転写バイアス出力手段を構成している。オペレーションパネル50は、図示しないタッチパネルや複数のキーボタンなどから構成されていて、タッチパネルの画面に画像表示可能であり、タッチパネルやキーボタンによって操作者による入力操作を受け、入力情報を制御部60に送信する機能を備えている。オペレーションパネル50は、制御部60から送られてくる制御信号に基づいて、タッチパネルに画像を表示することも
できる。

40

【0058】

ところで、記録紙Pとして、和紙のような表面凹凸に富んだものを用いると、表面凹凸にならった濃淡パターンを画像中に発生させ易くなる。その対策としては、転写バイアスとして交流電圧に対して直流電圧を重ねた重畳バイアスを印加するのが有効である。しかし、重畳バイアスを印加可能な電源構成の場合、直流成分の立ち上がりが遅くなってしまう。直流成分（直流バイアス）の立ち上がりが遅くなると、転写部材をバイアスクリーニングする場合におけるクリーニング性が低下してしまう。直流成分の立ち上げを速くすることは可能であるが電源のコストは増大する。また、バイアス全体の印加時間を長くする方策の場合は生産低が低下してしまう。

50

【0059】

そこで、本発明は、電源の費用対効果を最大限に生かしてバイアスクリーニングにおけるクリーニング性を向上させるとともに、生産性の低下を極力抑制するように構成したものである。

【0060】

より詳しくは、本発明では、転写部材のバイアスクリーニングを行なうにあたり、転写部材に画像転写と同極性の直流成分と画像転写と逆極性の直流成分を交互に印加する。そして、第1実施形態では、画像転写と同極性の直流成分を1段目が2段目よりも大きい2段階の出力目標値で出力し、画像転写と逆極性の直流成分を1段階の出力目標値で出力するとともに、交互印加における画像転写と同極性の直流成分印加時間よりも画像転写と逆極性の直流成分印加時間が長くなるように電源を制御する、ことを特徴としている。

10

【0061】

バイアスクリーニングを行なう転写部材を図1の構成における二次転写ローラ36とし、転写領域（図1の構成では二次転写部の斥力ローラ33）にクリーニングバイアスとしてDCバイアスを印加する場合を例に挙げて説明する。

【0062】

<実施例1>

斥力ローラ33に転写と同極性の直流電圧を二次転写ローラ0.9周分印加した後に、転写と逆極性の直流電圧を1.8周分印加し、このサイクルを所定回数だけ繰り返し実施する。

20

【0063】

なお、本実施形態における二次転写ローラ36の直径は約24.8 [mm]である。また、印加する直流電圧は、転写と同極性の電圧を-75 [μ A]、転写と逆極性の電圧を+500 [V]に設定している。

【0064】

印加する電圧については、この限りではなく、バイアスクリーニングを実施するタイミング、動作線速、環境によって変更しても良い。

印加電圧の極性切り替えの繰り返しを行う回数（上記所定回数）は、印刷前に4回、印刷後に1回、ジャム後の復帰動作時には12回としているが、この限りではなく、動作線速、環境によって変更しても良い。

30

【0065】

<実施例2>

実施例1の印加時間と同じとし、後述するように1段目の制御信号を2つに分けることで、アンダーシュートの発生を防止するようにしている。

【0066】

上記実施例1および実施例2では、転写と逆極性の直流電圧を1.8周分印加することで、転写と逆極性の直流電圧が立ち上がってから（クリーニングに必要な電圧に立ち上がってから）少なくとも転写ローラの1周分以上が確保されており、クリーニングが確実に行われる。

【0067】

また、転写部材（二次転写ローラ）のバイアスクリーニングにあたり、極性の切り換えを行うことで、正規帯電のトナーをクリーニングするだけでなく、逆帯電トナーも（転写と同極性を印加することで）クリーニングするようにしている。

40

なお、二次転写ローラのバイアスクリーニングは、二次転写ローラを中間転写体（中間転写ベルト）に当接させた状態で行う。

【0068】

転写部材のバイアスクリーニングを実施するタイミングとしては、次のようなタイミングで実施することが可能である。なお、いずれのタイミングも非画像形成時である。また、各タイミングでのバイアスクリーニングを組み合わせ（重複して）行なうこともできる。

50

- 1) : 印刷動作開始後の、最初の用紙が二次転写部へ突入する前のタイミング
- 2) : 印刷動作終了前の、最後の用紙が二次転写部を通過した後のタイミング
- 3) : 印刷動作とは異なるタイミング
- 4) : 印刷動作開始後の、紙間のタイミング

【0069】

なお、上記3)の“印刷動作とは異なるタイミング”としては、次のa), b) 2つのタイミングが考えられる。

a) 給紙部から排紙部へ搬送される途中で用紙のジャムが発生→ジャムした用紙を取り除く→復帰動作でクリーニングするときのタイミング(=ジャムリカバリ動作時)。

b) 装置に大きな衝撃が加わったり停電が発生して装置が異常終了→装置の電源をオン→復帰動作でクリーニングするときのタイミング(=装置異常終了からのリカバリ動作時)。

10

【0070】

また、上記3)の“印刷動作とは異なるタイミング”でクリーニングバイアスを印加する場合、転写と逆極性側(実施形態では「+」側)の値を上記1), 2), 4)の場合よりも大きくする(上記1), 2), 4)での転写と逆極性側の値よりも大きくすること)ことで、転写部材にトナー等の汚れが多く付着する可能性があるが、確実にクリーニングできる効果が得られる。具体的な値の例としては、1), 2), 4)での転写と逆極性側の値: 500Vに対して、上記3)では転写と逆極性側の値: 1000Vである。

【0071】

20

また、上記3)の“印刷動作とは異なるタイミング”でクリーニングバイアスを印加する場合、転写と逆極性⇄同極性の往復サイクルの回数を多くすることで、転写部材にトナー等の汚れが多く付着する可能性があるが、確実にクリーニングできる効果が得られる。具体的な値の例としては、1), 2), 4)での往復サイクルの回数: 4回に対し、上記3)では往復サイクルの回数: 12回である。

【0072】

次に、上記各実施例と比較例を比べながら説明する。

図11は、AC電源を搭載していない画像形成装置でのクリーニングバイアス印加方式である比較例1におけるクリーニングバイアス及び制御信号の波形図である。図の上段が斥力ローラ33に出力される電流または電圧の波形、下2つが制御信号(転写と同極側、転写と逆極側)である。この比較例1では、交流成分を印加しない電源構成であるため、直流成分の立ち上がりが早く、かなりの急角度で立ち上がっている。なお、転写と同極性の印加時間と転写と逆極性の印加時間は同じである。直流成分の立ち上がりが早いので、クリーニングに必要な電圧が印加される時間は得られている。

30

【0073】

図12は、AC電源を搭載している(交流成分を印加可能な電源構成である)が、比較例1と同じバイアス印加方式(転写と同極性の印加時間と転写と逆極性の印加時間が同じ)を実施した場合である比較例2におけるクリーニングバイアス及び制御信号の波形図である。図の上段が斥力ローラ33に出力される電流または電圧の波形、下2つが制御信号(転写と同極側、転写と逆極側)である。この比較例2では、交流成分を印加可能な電源構成であるため、直流成分の立ち上がりが遅く、クリーニングに必要な電圧が印加される時間が十分に得られず、転写紙に裏汚れが発生してしまう。

40

【0074】

図13は、上記実施例1で印加されるバイアスを示すクリーニングバイアス及び制御信号の波形図である。図の上段が斥力ローラ33に出力される電流または電圧の波形、下2つが転写と同極性の制御信号(PWM T2(-))および転写と逆極性の制御信号(PWM T2(+))である。本実施形態では、転写と同極側での立ち上げ時に2段階での立ち上げを行っている。2段階で立ち上げるために、制御信号(PWM T2(-))は、まず初めに大きな出力目標値(電流又は電圧)で立ち上げ始め、その後クリーニングに適した出力目標値(電流又は電圧)に下げている。これにより、転写と同極性側で立ち上がりが早くなり、ク

50

リーニング効果が大きくなる。

【0075】

なお、実施形態ではトナー帯電極性（正規帯電）を「－」とし、斥力ローラ33にトナー帯電極性と同じ「－」極性の転写バイアスを印加して画像転写を行なう構成である（図1の二次転写部における直流バイアス印加の場合）。したがって、図1の二次転写部におけるバイアスクリーニングにおいては、斥力ローラ33にトナー帯電極性（正規帯電）とは逆の「＋」極性のバイアスを印加した場合に、転写部材（ここでは二次転写ローラ36）に付着していたトナーを中間転写ベルト31側に移動させる作用が生じる。

【0076】

実施例1では、転写と逆極性（図の「＋」側）の印加時間が長いために、クリーニングに必要な電圧が印加される時間を十分に確保して確実なクリーニングを行なうとともに、転写と同極性側（図の「－」側）で立ち上がりが早くなることで逆帯電トナー等に対するクリーニング性も向上する。

【0077】

図14は、上記実施例2で印加されるバイアスを示す波形図である。実施例1と同様に転写と同極側での立ち上げ時に2段階での立ち上げを行なっているが、実施例1との違いは、1段目の出力目標値を2つの制御信号に分けている点である。すなわち、1段目の立ち上げ用バイアスはまず出力制御信号PWM T2(-) Bによって出力し、つづいて出力制御信号PWM T2(-) Aによって出力する。初めの制御信号PWM T2(-) Bの出力目標値を実施例1における1段目の制御信号（PWM T2(-)）よりも大きな出力目標値で立ち上げを開始することで、実施例1よりも立ち上がりを早くしている。そして、次の制御信号PWM T2(-) Aの出力目標値を制御信号PWM T2(-) Bよりも小さくする（ $A < B$ ）ことで、1段目から2段目への切り替え時における（大きな出力目標値から小さな出力目標値に切り替える際の）アンダーシュート（図に仮想線で示す）の発生を防止している。第2実施例では、転写と同極性側（図の「－」側）でさらに立ち上がりを早くしつつ、アンダーシュートの発生を防止できる。

【0078】

なお、制御信号PWM T2(-) Bの出力目標値は、立ち上げ1段目における第一の期間の出力目標値である第一の出力目標値であり、制御信号PWM T2(-) Aの出力目標値は、立ち上げ1段目における第一の期間よりも後の第二の期間の出力目標値であって前記第一の出力目標値と異なる第二の出力目標値である。つまり、立ち上げ1段目の出力目標値は、第一の期間の出力目標値である第一の出力目標値と、第一の期間よりも後の第二の期間の出力目標値であって前記第一の出力目標値と異なる第二の出力目標値と、を含むものである。

【0079】

実施例1で用いた電源構成を図15に、実施例2で用いた電源構成を図16に示す。

図15の構成では、DC高圧電源71とAC高圧電源72を備えており、DCバイアス及び重畳バイアス（ACを重畳したDCバイアス）とを印加可能な構成である。クリーニングバイアスを印加する場合および転写バイアスとしてDCバイアスを印加する場合、DC高圧電源71は、PWM T2(+)の信号に基づいて、直流成分の高圧出力をする。転写バイアスとして重畳バイアスを印加する場合、DC高圧電源71及びAC高圧電源72は、PWM T2(-)の信号とPWM T2(AC)の信号に基づいて、所定のAC重畳の高圧出力をする。上記2つの高圧出力は、定電流定電圧切替制御信号で定電圧出力と定電流出力を切り換えられる構成となっており、I/O制御部70からの制御信号で切替、斥力ローラ33から二次転写ローラ36を通じてGNDに電流が流れる。

【0080】

図16の構成が図15で説明したものと異なる点は、2つのPWM T2(-)の信号線を備えることである。I/O制御部70は、出力制御信号PWM T2(-) B用の信号線を介して実施例2の1段目前半の立ち上げ用制御信号PWM T2(-) BをDC高圧電源71へ出力する。また、I/O制御部70は、出力制御信号PWM T2(-) A用の信号線を介して実施例

2の1段目後半の立ち上げ用制御信号PWM T2(-)AをDC高圧電源71へ出力する。

【0081】

実施例1のように立ち上げの1段目と2段目を単一の出力制御信号により制御する場合、信号の出力目標値（デューティ比）の最大値（デューティ比100%）は大きなバイアスである1段目に対応させる必要があるため、2段目の出力目標値は、狭い範囲で調整する必要がある。この場合、出力目標値を設定するために桁数の大きな数値を装置の記憶領域に記憶しておく必要があり、記憶領域の容量が必要になる。

【0082】

実施例2では転写と同極性側で出力目標値を2つの制御信号に分けて制御することにより、出力目標値に生じる誤差を低減でき、また制御部の記憶領域の容量を節約でき、大きな立ち上げ用バイアスを斥力ローラに出力しつつアンダーシュートの発生を防止することができる。

10

【0083】

なお、図16では出力制御信号PWM T2(-)B用の信号線と出力制御信号PWM T2(-)A用の信号線を別のものとして説明したが、I/O制御部70が出力する出力制御信号PWM T2(-)Bと出力制御信号PWM T2(-)Aとを別々に分ければよく、信号線は共通のものを用いてもよい。

【0084】

ところで、先に、直流成分の立ち上げを速くするには電源のコストが増大する、と記したが、より詳しくは、画像転写と同極性側で立ち上げを速くするためのコストと、画像転写と逆極性側で立ち上げを速くするためのコストは、それぞれ別個にコストが発生する。したがって、両方の側で立ち上げを速くしようとすると、それだけ電源コストの増大幅が大きくなってしまう。

20

【0085】

その点、第1実施形態では、一方側（画像転写と同極性側）で立ち上げを速くするような構成のため、電源コストの増大を極力抑制した構成となっている。そして、その構成により、直流成分の立ち上げ時に大きなバイアスを出力して（大きな出力目標値でバイアスを出力して）素早く立ち上げることで、バイアスクリーニングにおけるクリーニング性向上の効果を得られる。また、直流成分の画像転写と同極性側で立ち上げを早くできることは画像転写時においても用紙先端部（画像先端部）での転写性向上につながる。

30

【0086】

さらに、バイアスクリーニングにおいては、画像転写と逆極性側のバイアス印加時間を従来よりも長くすることで、バイアス全体の印加時間の増大を抑制しつつクリーニングに必要な電圧が印加される時間を十分に確保して確実なクリーニングを行なうことができる。バイアス印加時間を長くするには（バイアス全体の印加時間を長くしてクリーニング性を向上させるようにした場合は）電源のコストはかからないものの、頻度が高い画像転写時の生産性を低下させてしまう。しかし、第1実施形態では、バイアスクリーニング時の画像転写と逆極性側の印加時間を長くしているので、バイアスクリーニングは画像転写に比べて頻度が少ないため、画像転写と逆極性側の印加時間を長くすることによる生産性への影響は少ない。

40

【0087】

以上より、本第1実施形態においては、電源コストの増大を極力抑制し、電源の費用対効果を最大限に生かしてバイアスクリーニングにおけるクリーニング性を向上させるとともに、生産性の低下を極力抑制することができるものである。

【0088】

次の表1は、二次転写ローラのバイアスクリーニングの効果確認実験の結果を示すものである。なお、表中の裏汚れ状態における、「×」は裏汚れ発生、「○」は裏汚れは発生しているが軽微で問題無いレベル、「◎」は裏汚れなし、である。

【0089】

【表 1】

	比較例1 (図 11)	比較例2 (図 12)	実施例1 (図 13)	実施例2 (図 14)
裏汚れ	◎	×	○	◎

【0090】

効果確認実験では、二次転写部材である二次転写ローラ 36 を予めトナーで汚した状態としておき（1 色トナーのベタ画像を、用紙が無い状態で二次転写ローラ 36 に強制的に転写させておき）、クリーニングバイアスを印加してのバイアスクリーニング動作実行後に印刷を行って、用紙の裏汚れを確認した。

10

【0091】

表 1 に示すように、各実施例のクリーニングバイアス印加方式とすることで、交流成分を印加可能な AC 電源を搭載した構成であっても、二次転写部材である二次転写ローラ 36 のクリーニングが確実に行われていることが分かる。

【0092】

効果確認実験でのバイアス印加手段となる電源は、図 1 5 及び図 1 6 に示す構成のものを使用した。

また、試験環境は温度 23℃、湿度 50% である。試験用紙は株式会社リコー製のフルカラー PPC 用紙 T6000<70W>（フルカラーコピー用の上質紙）である。評価結果を示す印は上記のごとくである。

20

【0093】

次に、転写部材のバイアスクリーニングを行なうにあたり、転写部材に画像転写と同極性の直流成分と画像転写と逆極性の直流成分を交互に印加するものにおいて、上記交互印加における画像転写と同極性の直流成分印加時間よりも画像転写と逆極性の直流成分印加時間を長くし、かつ、画像転写と同極性の直流成分の出力目標値が、画像転写と逆極性の直流成分の出力目標値よりも大きい、ことを特徴とする第 2 実施形態について説明する。

【0094】

なお、以下に説明する第 2 実施形態では、図 1 5 及び図 1 6 で説明した構成の電源を用いており、第 1 実施形態と重複する説明は省略し、第 1 実施形態と異なるクリーニングバイアスの出力制御を中心に説明する。

30

【0095】

図 1 7 は、第 2 実施形態の第 1 実施例におけるクリーニングバイアスの出力制御を説明する波形図である。第 1 実施例では図 1 5 の電源構成を用いている。

図 1 7 の上段が斥力ローラ 33 に出力される電流または電圧の波形、下 2 つが転写と同極性の制御信号（PWM T2(-)）および転写と逆極性の制御信号（PWM T2(+)）である。転写と同極側と逆極側で出力目標値（絶対値）の大きさを比べると、転写と同極性の制御信号（PWM T2(-)）の出力目標値 $|V_{t1}|$ が転写と逆極性の制御信号（PWM T2(+)）の出力目標値 $|V_{t2}|$ よりも大きくなっている（ $|V_{t1}| > |V_{t2}|$ ）。それにより、実際に出力されるクリーニングバイアスにおいて、転写と同極性のバイアス出力 V_1 が転写と逆極性のバイアス出力 V_2 よりも大きくなっている（ $|V_1| > |V_2|$ ）。

40

【0096】

第 1 実施例で印加するクリーニングバイアスの特徴をまとめると、画像転写と同極性の直流成分印加時間よりも画像転写と逆極性の直流成分印加時間が長い、出力目標値 $|V_{t1}|$ が $|V_{t2}|$ よりも大きい（実際のバイアス出力も画像転写と同極性の出力 $|V_1|$ が $|V_2|$ よりも大きい）、ことである。このような出力制御により、バイアスクリーニング時に大きな出力を得られることでクリーニング性が向上するとともに、画像転写時における転写性の向上にも効果がある。そして、電源のコストとしては、一方側（画像転写と同極側）だけで大きな出力を可能とする構成のため、電源コストの増大を極力抑制する

50

ことができる。なお、画像転写と逆極性側の印加時間を長くすることによる生産性への影響が少ない点は、第1実施形態と同様である。

【0097】

図18は、第2実施形態の第2実施例におけるクリーニングバイアスの出力制御を説明する波形図である。図の上段が斥力ローラ33に出力される電流または電圧の波形、最下段が転写と逆極性の制御信号(PWM T2(+))、中央の2つが転写と同極性で用いている2つの制御信号(PWM T2(-)BとPWM T2(-)A)である。第2実施例では図16の電源構成を用いている。

【0098】

この第2実施例が第1実施例と異なる点は、画像転写と同極性側および逆極性側の双方で出力目標値(及びそれによる実際の出力)が複数段階になっていること、転写と同極性側で制御信号を2つ用いていること、である。

10

【0099】

まず、画像転写と同極性側でPWM T2(-)BとPWM T2(-)Aの2つの制御信号を用いて、より大きな出力目標値で立ち上げを開始することで、図14の場合と同様、より素早い立ち上がりを得ることができる。なお、図16では出力制御信号PWM T2(-)B用の信号線と出力制御信号PWM T2(-)A用の信号線を別のものとして説明したが、I/O制御部70が出力する出力制御信号PWM T2(-)Bと出力制御信号PWM T2(-)Aとを別々に分ければよく、信号線は共通のものを用いてもよい。

【0100】

20

また、画像転写と逆極性側で出力目標値を2段階とし(前半部>後半部)で出力を行ない、実際の出力においては立ち上がり後に若干出力が下がることにより、クリーニングバイアスが大きくなりすぎることを防いでいる。

【0101】

上記第1実施例及び第2実施例で説明した第2実施形態のクリーニングバイアスの出力制御においては、電源の構成は一方側(画像転写と同極性側)で大きな出力を発生できる(大きな出力目標値での出力に対応する)ものであればよく、電源コストの増大を極力抑制した構成となっている。そして、その構成により、直流成分を素早く立ち上げることで、バイアスクリーニングにおけるクリーニング性向上の効果を得られる。また、直流成分の画像転写と同極性側で立ち上げを早くできることは画像転写時においても用紙先端部(画像先端部)での転写性向上につながる。

30

【0102】

さらに、バイアスクリーニングにおいては、画像転写と逆極性側のバイアス印加時間を従来よりも長くすることで、バイアス全体の印加時間の増大を抑制しつつクリーニングに必要な電圧が印加される時間を十分に確保して確実なクリーニングを行なうことができる。第2実施形態でも、バイアスクリーニング時の画像転写と逆極性側の印加時間を長くしているので、バイアスクリーニングは画像転写に比べて頻度が少ないため、画像転写と逆極性側の印加時間を長くすることによる生産性への影響は少ない。

【0103】

以上より、本第2実施形態においては、電源コストの増大を極力抑制し、電源の費用対効果を最大限に生かしてバイアスクリーニングにおけるクリーニング性を向上させるとともに、生産性の低下を極力抑制することができるものである。

40

【0104】

ところで、転写ニップを構成する部材(図1のプリンタでは斥力ローラ33及び二次転写ローラ36)の電気抵抗は、使用環境等によって変化する。そのため、クリーニングバイアスにおける直流成分の立ち上げに必要な時間も使用環境によって異なる。そこで、環境状態を検知する温度検知手段又は温湿度検知手段を画像形成装置に搭載し、その検知手段の検知結果に基づいて上記直流成分の立ち上げ時間を制御する(変化させる)ように構成してもよい。

【0105】

50

例えば図１のプリンタの場合、二次転写部と給紙部の間の位置に、環境条件検知手段としての温湿度センサ１１０を配置している。温湿度センサ１１０の出力は制御部６０に入力される。温湿度センサ１１０による検知結果に基づいて、上記直流成分の立ち上げ時間を制御することにより、より良好な画像品質を得ることができる。

【０１０６】

低温の場合、転写ローラ及び転写の電気抵抗が上昇する（低湿の場合は紙の水分量が減少し、紙の電気抵抗が上昇する）ため、クリーニングに必要なバイアスが高くなる。そのため、立ち上がり時間を長くしないと必要な電圧まで立ち上がらない。

【０１０７】

高温の場合、転写ローラ及び転写の電気抵抗が下降する（高湿の場合は紙の水分量が増加し、紙の電気抵抗が下降する）ため、クリーニングに必要なバイアスが低くなる。そのため、立ち上がり時間を短くしないと過剰な電圧が印加されてしまう。

【０１０８】

次の表２に、直流成分立ち上げ時間の制御例を示す。

なお、ここ示す直流成分の立ち上げ時間は、画像転写と同極性側で複数段階の出力目標値でバイアスを出力する際の「１段目」の時間であり、図１３、図１４、図１８において「１段目」と表示されている部分のことである。

【０１０９】

【表２】

温度、湿度	10℃, 15%	23℃, 50%	27℃, 80%
立ち上げ時間	50msec	24msec	10msec

【０１１０】

表３に示すように、常温常湿環境（一例として２３℃、５０％）での立ち上げ時間２４ミリ秒に対して、ＬＬ環境（一例として１０℃、１５％）での立ち上げ時間は５０ミリ秒、高温高湿度環境（一例として２７℃、８０％）での立ち上げ時間は１０ミリ秒に制御する。なお、温度及び湿度の区分設定と、立ち上げ時間の設定例は一例であり、装置構成に応じて適宜な値に設定すればよいものである。

【０１１１】

また、転写ニップを構成する部材（図１のプリンタでは斥力ローラ３３及び二次転写ローラ３６）の電気抵抗を検知する抵抗検知手段を画像形成装置に搭載し、その抵抗検知手段の検知結果に基づいて上記直流成分の立ち上げ時間を制御する（変化させる）ようにしても良い。ここで制御する立ち上げ時間は、上記環境条件に応じた制御と同様、画像転写と同極性側で複数段階の出力目標値でバイアスを出力する際の「１段目」の時間であり、図１３、図１４、図１８において「１段目」と表示されている部分である。

【０１１２】

例えば、図１のプリンタの場合、斥力ローラ３３の電気抵抗を検知する抵抗検知手段１２０を設けている。抵抗検知手段１２０の出力は制御部６０に入力される。抵抗検知手段１２０は、具体的には電流計あるいは電圧計である。なお、抵抗検知手段は電源３９の内部に設けてもよい。

【０１１３】

抵抗検知手段１２０が高い抵抗を検知した場合、クリーニングに必要なバイアスが高くなる。そのため立ち上がり時間を長くしないと必要な電圧まで立ち上がらない。

抵抗検知手段１２０が低い抵抗を検知した場合、クリーニングに必要なバイアスが低くなる。そのため立ち上がり時間を短くしないと過剰な電圧が印加されてしまう。

【０１１４】

抵抗検知手段１２０の検知結果に基づく制御は、環境条件検知手段１１０による制御と同様に、抵抗検知手段の検知結果を高抵抗、中抵抗、高抵抗の３つに区分し、それぞれに対応する立ち上げ時間を設定すればよい。抵抗検知手段としては周知なものを採用可能である。また、抵抗値の区分や立ち上げ時間は装置構成に応じて適宜設定すればよい。さら

10

20

30

40

50

に、環境による制御と抵抗による制御を合わせて行なってもよい。

【0115】

なお、本発明では転写部材のバイアスクリーニングを行なうにあたり、転写部材に画像転写と同極性の直流成分と画像転写と逆極性の直流成分を交互に印加するものであって、交互印加における画像転写と同極性の直流成分印加時間よりも画像転写と逆極性の直流成分印加時間が長くなるように制御することを規定している。したがって、ここで述べたような環境条件、転写部の抵抗値、あるいは環境条件と転写部の抵抗値に応じて上記立ち上げ時間（1段目）を制御する場合であっても、あくまで、「交互印加における画像転写と同極性の直流成分印加時間よりも画像転写と逆極性の直流成分印加時間が長くなる」という条件を満たす範囲で上記「1段目」を出力する時間を調整するものとする。

10

【0116】

最後に、上記説明した図示の実施形態は、感光体（像担持体）上に形成したトナー像を中間転写体を介して記録媒体に転写する中間転写方式のものであるが、本発明はこれに限らず直接転写方式の画像形成装置にも適用可能である。

【0117】

直接転写方式の画像形成装置においては、感光体（像担持体）上に形成したトナー像を直接用紙（記録媒体）に転写するものであるが、一般的な構成では、用紙は、感光体に対向して配置された転写ローラや転写搬送ベルトなどの転写部材によって画像が転写されるとともに、その転写ローラや転写搬送ベルトなどによって後段の定着装置へと送られる。このような構成に本発明を適用する場合、転写部材にクリーニングバイアスを印加して転写部材上のトナー等を感光体に転移させ、その転移させたトナー等を、感光体が備えているクリーニング手段によってクリーニングすればよい。なお、転写部材に印加するクリーニングバイアスの極性は、直接転写方式の画像形成装置において設定されているトナー帯電極性に対応するように設定すればよいものである。

20

【0118】

以上、本発明を図示例により説明したが、本発明はこれに限定されるものではない。本発明は中間転写方式に限らず直接転写方式の装置にも適用できるものである。また、転写部の構成は適宜な構成を採用可能であり、対向部材側をベルトで構成しても良い。また、重畳バイアスを出力可能な電源は周知であり、適宜な構成の電源を使用可能である。

【0119】

画像形成装置各部の構成も任意であり、タンデム式における各色作像ユニットの並び順などは任意である。また、4色機に限らず、3色のトナーを用いるフルカラー機や、2色のトナーによる多色機にも本発明を適用することができる。もちろん、画像形成装置としてはプリンタに限らず、複写機やファクシミリ、あるいは複数の機能を備える複合機であっても良い。

30

【符号の説明】

【0120】

- | | |
|-----|------------------|
| 1 | 画像形成ユニット |
| 30 | 転写ユニット |
| 31 | 中間転写ベルト（像担持体） |
| 33 | 斥力ローラ |
| 36 | 二次転写ローラ（転写部材） |
| 39 | 電源 |
| 60 | 制御手段 |
| 70 | I/O制御部 |
| 71 | DC高圧電源 |
| 72 | AC高圧電源 |
| 101 | レジストローラ対 |
| 110 | 温湿度センサ（環境条件検知手段） |
| 120 | 抵抗検知手段 |

40

50

P 記録材
N 転写ニップ

【先行技術文献】

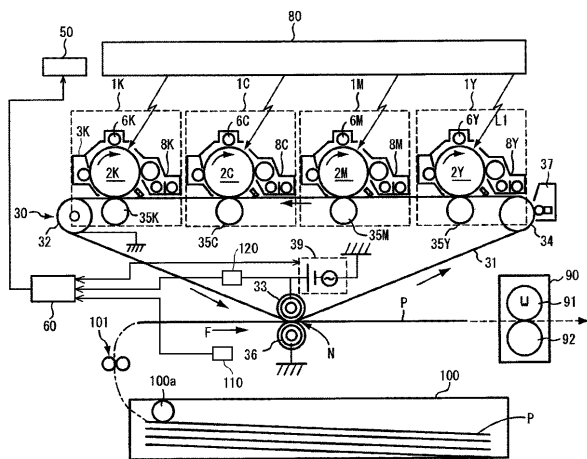
【特許文献】

【0121】

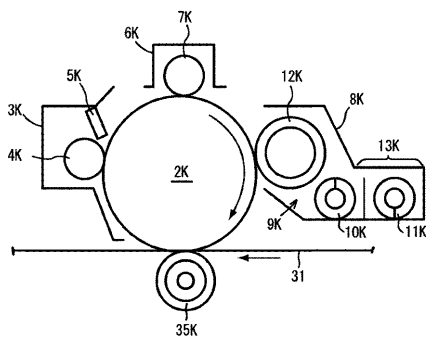
【特許文献1】特開2006-267486号公報

【特許文献2】特開2011-158785号公報

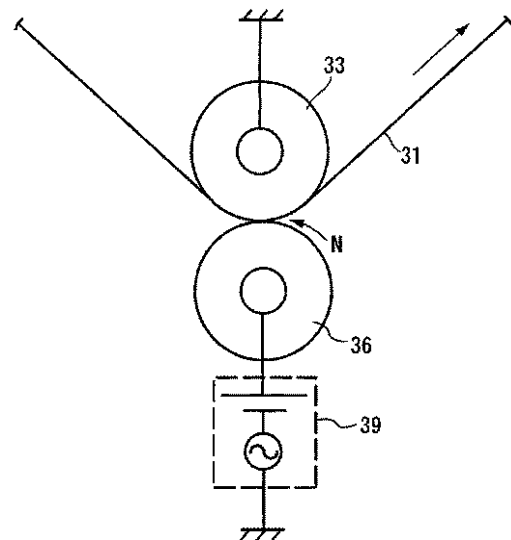
【図1】



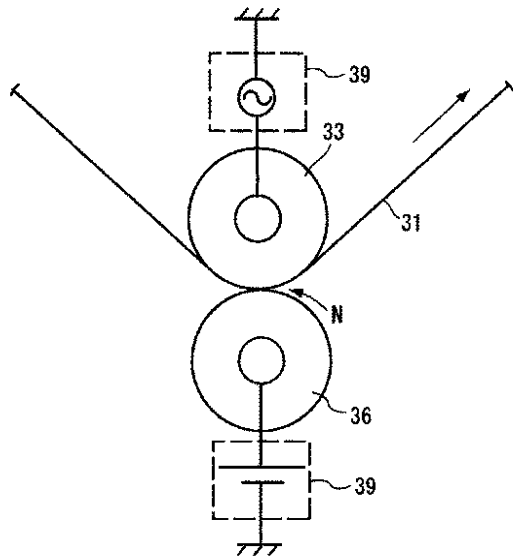
【図2】



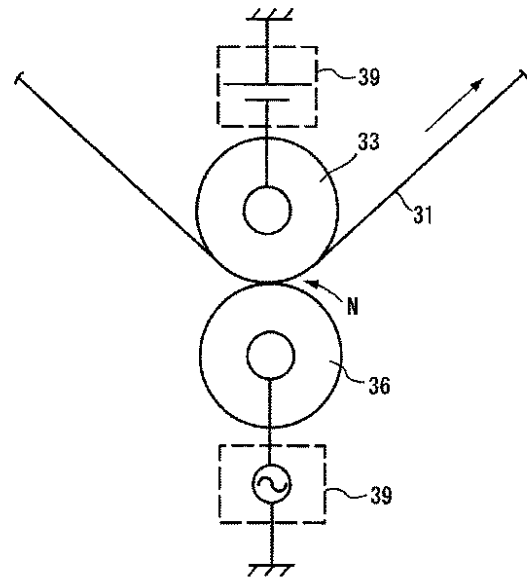
【図3】



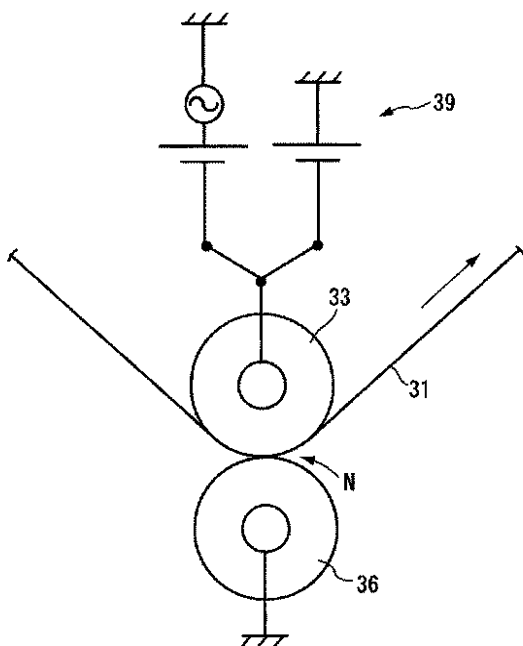
【図 4】



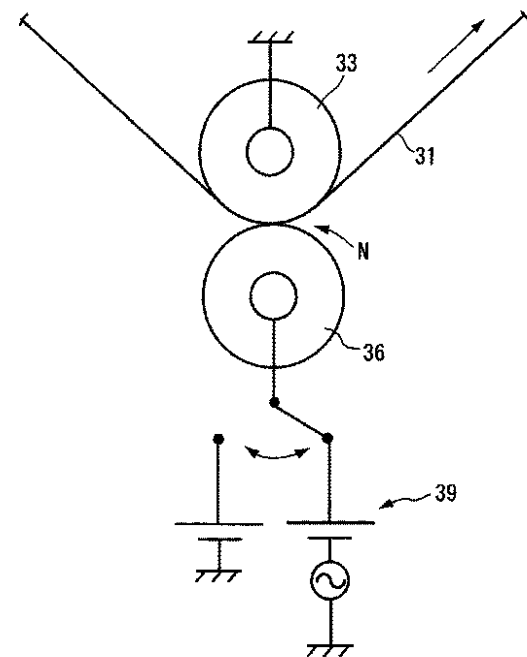
【図 5】



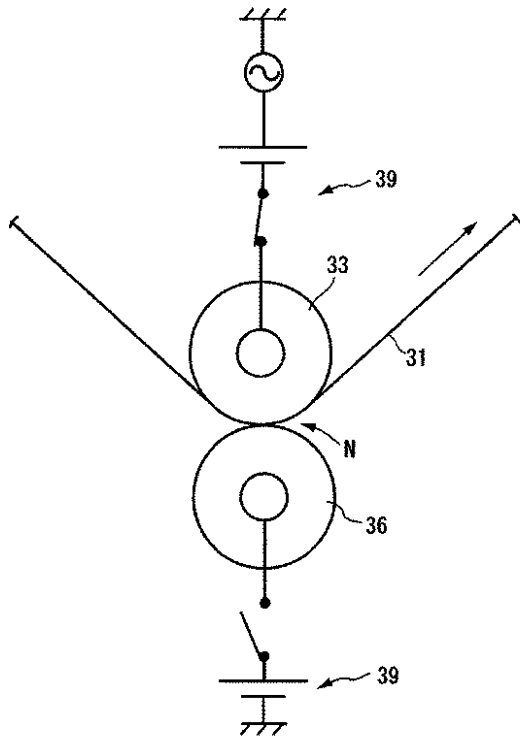
【図 6】



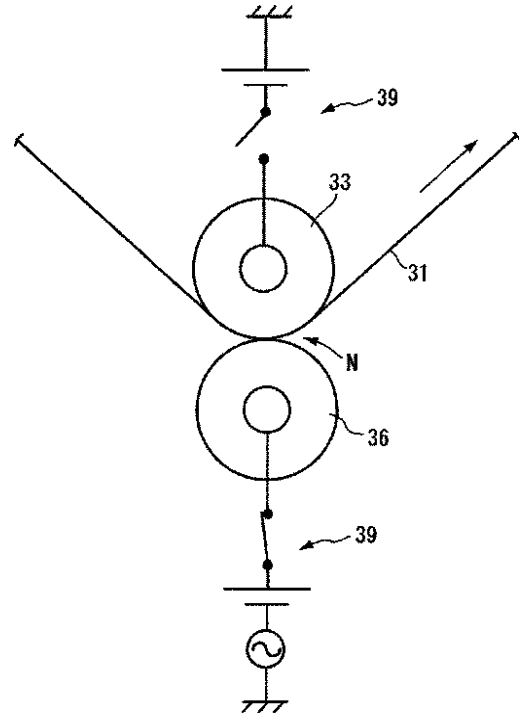
【図 7】



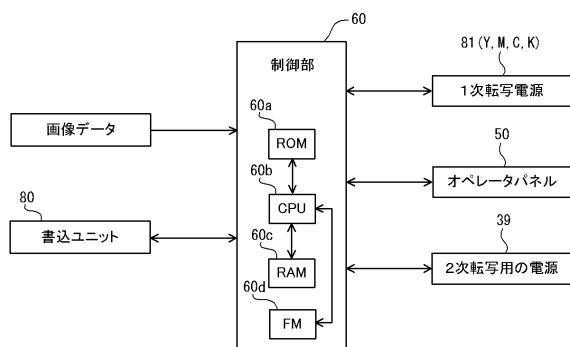
【図 8】



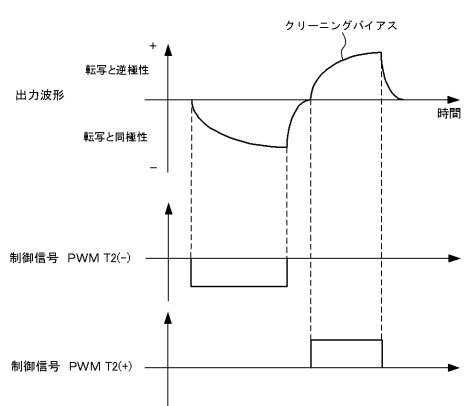
【図 9】



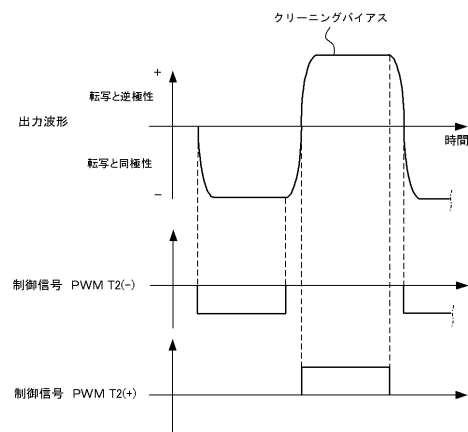
【図 10】



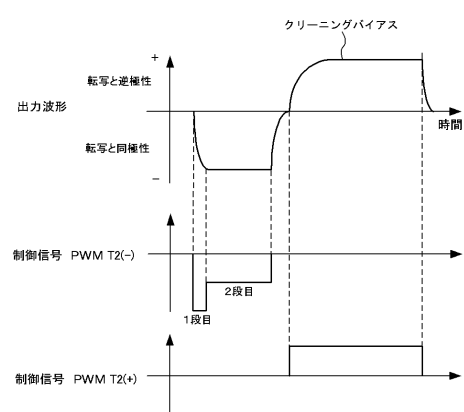
【図 12】



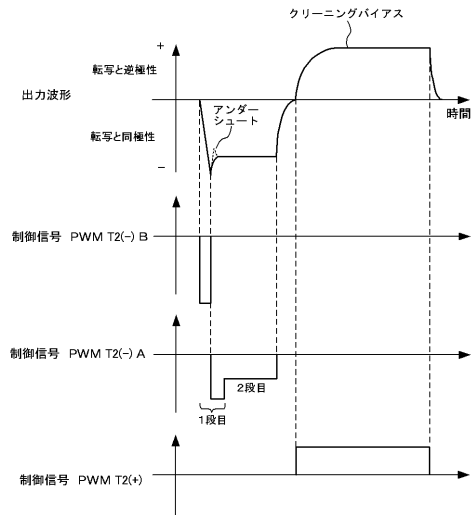
【図 11】



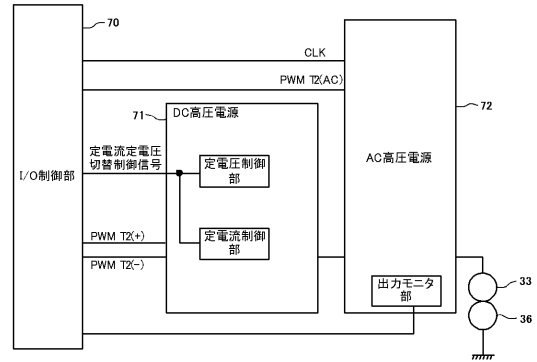
【図 13】



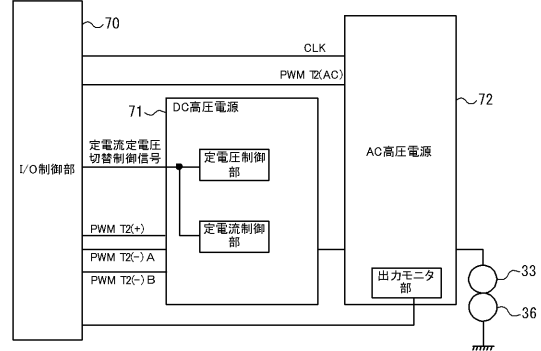
【図 14】



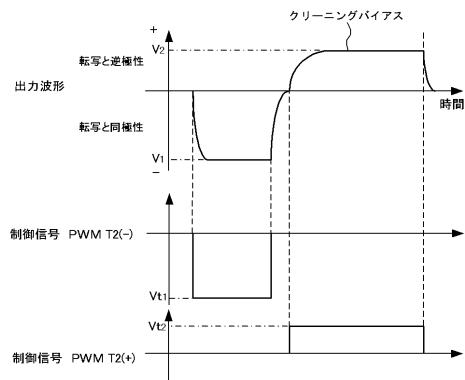
【図 15】



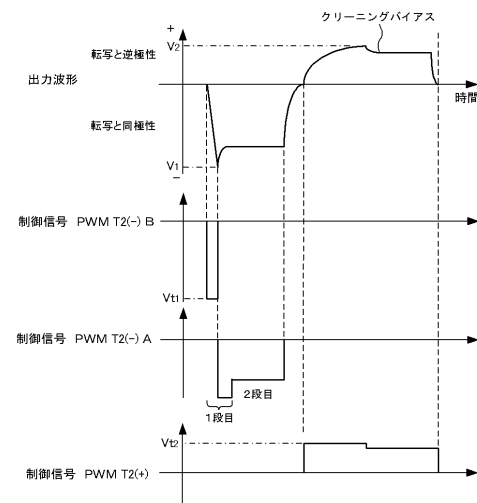
【図 16】



【図 17】



【図 18】



フロントページの続き

- (72)発明者 高橋泰史
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内
- (72)発明者 田中真也
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内
- (72)発明者 市橋治
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内
- (72)発明者 加藤雄司
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

審査官 平田 佳規

- (56)参考文献 特開2012-198497 (JP, A)
特開平11-184267 (JP, A)
特開2004-272206 (JP, A)
特開平05-289553 (JP, A)
特開2008-304513 (JP, A)
特開2010-026198 (JP, A)
特開2001-175099 (JP, A)
特開2013-003500 (JP, A)
米国特許第5822649 (US, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- | | | |
|------|--------|-------|
| G03G | 15/16 | |
| G03G | 15/00- | 15/01 |
| G03G | 21/00 | |
| G03G | 21/14 | |
| H03K | 3/00- | 3/22 |
| H03K | 5/00- | 5/26 |