(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第4532629号
(P4532629)

(45)発行日　平成22年8月25日(2010.8.25)　(24)登録日　平成22年6月18日(2010.6.18)

(51)Int.Cl.　F I
*G03G 15/16 (2006.01)*　G03G 15/16 103
*G03G 15/00 (2006.01)*　G03G 15/00 303

請求項の数 2　(全 15 頁)

(21)出願番号　特願平11-285317
(22)出願日　平成11年10月6日(1999.10.6)
(65)公開番号　特開2001-109281(P2001-109281A)
(43)公開日　平成13年4月20日(2001.4.20)
審査請求日　平成18年10月4日(2006.10.4)

(73)特許権者　000001007
キヤノン株式会社
東京都大田区下丸子３丁目３０番２号
(74)代理人　100086818
弁理士　高梨　幸雄
(72)発明者　大釜　裕子
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
(72)発明者　伊澤　悟
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
(72)発明者　内藤　順仁
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

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】
トナー像を担持する像担持体と、前記像担持体から転写材にトナー像を転写する転写ニップ部を前記像担持体とともに形成する転写部材と、前記転写部材に電圧を印加する電圧印加手段と、前記電圧印加手段に流れる電流値を検知する電流検知回路と、を有し、前記転写ニップ部に転写材の先端が到達する前に前記電流検知回路が目標電流を検知するように前記転写部材に印加する電圧を制御し、前記目標電流を検知した場合に前記電圧印加手段が印加する電圧である発生電圧に基づいて前記転写部材に印加する初期転写電圧を決定し、前記初期転写電圧に基づいて前記像担持体から転写材にトナー像を転写するために前記転写部材に印加する転写電圧を決定する画像形成装置において、
前記転写ニップ部を転写材の先端が通過する際に前記初期転写電圧を印加した時に前記電流検知回路が検知する検知結果と前記初期転写電圧の値に基づいて補正電圧の値を決定し、前記転写電圧が、前記初期転写電圧に前記補正電圧を加えた電圧であることを特徴とする画像形成装置。
【請求項２】
前記初期転写電圧は、前記発生電圧と前記転写ニップ部に挿入される転写材の種類が普通紙であると仮定して設定されるパラメータとに基づいて決定される電圧であり、
前記転写ニップ部を転写材の先端が通過する際に前記初期転写電圧を印加した時に前記電流検知回路が検知する検知結果によって転写材の種類が前記普通紙であると判断した場合の前記補正電圧の値は、第１の補正値であり、

前記転写ニップ部を転写材の先端が通過する際に前記初期転写電圧を印加した時に前記電流検知回路が検知する検知結果によって転写材の種類が前記普通紙よりも抵抗が高い高抵抗紙であると判断した場合の前記補正電圧の値は、前記第１の補正値より大きい第２の補正値であり、且つ、前記第２の補正値は、前記初期転写電圧の値が所定電圧値よりも小さい場合のほうが前記初期転写電圧の値が前記所定電圧値よりも大きい場合より、大きいことを特徴とする請求項１に記載の画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】

本発明は転写方式の画像形成装置に関する。より詳しくは、電子写真感光体や静電記録誘電体等の像担持体上に形成担持させたトナー像を転写材に転写するために転写材の裏側に接触する転写部材を備えた複写機・プリンタ等の画像形成装置に関するものである。

【０００２】

【従来の技術】

転写方式の画像形成装置において、像担持体に形成担持させたトナー像を転写材に転写させる転写手段としては、非接触タイプであるコロナ帯電器を用いた転写手段との対比においてオゾンの発生がない等のことから、像担持体と圧接ニップ部を形成し該圧接ニップ部に挿入された転写材に像担持体上のトナー像を転写させる転写部材を有する接触式転写手段、特には接触転写部材としてローラ体（転写ローラ）を用いたローラ転写方式がさらに転写材搬送安定性に優れる等の利点を有していて主流となっている。

【０００３】

ローラ転写方式は、接触転写部材として、抵抗を$１\times１０^{6}$～$１\times１０^{10}\Omega$に調整した中抵抗弾性層を有する転写ローラ（導電性弾性ローラ）を用い、これを像担持体（以下、感光ドラムと記す）上に当接させ、該感光ドラムと該転写ローラによって形成される圧接ニップ部である転写ニップ部で転写材を挟持搬送させながら、転写ローラに転写バイアスを印加することで転写材にトナー像とは逆極性の電荷を付与して感光ドラム上のトナー像を転写材上に転写させるものである。

【０００４】

上記の転写ローラは、ゴム・スポンジなどにカーボンなどの無機導電性粒子を分散させたり、界面活性剤などを練り込んだイオン導電性のゴムなどを用いるなど、抵抗値を適宜調整した弾性層を有するローラであり、この転写ローラの抵抗値が製造時のばらつき、温湿度、長期使用（耐久）による抵抗値変化などで１桁以上変化することは周知のことである。

【０００５】

このように抵抗変化する転写ローラに対し、常に最適な電流を流すためには「定電流印加方式」で転写ローラに対して転写電圧を印加することが考えられるが、この場合は、装置の最大通紙幅よりも幅の狭い小サイズ転写材が通紙使用されて転写ニップ部においてその長手に関して感光ドラムと転写ローラが直接接触する非通紙領域部ができたときに、ここへ集中的に電流が流れて転写材への電流供給が不足し、転写不良が発生するという問題があった。

【０００６】

そのため、多くの画像形成装置では転写材サイズによらず適正電流を流すために「定電圧印加方式」を行っている。定電圧印加方式では製造条件や環境によって変化する転写ローラの抵抗値に対し適正な電流を流すために、転写動作以前に、通紙時に転写ローラへ流す一定電流値を転写ローラに流し、そのときに発生する電圧を保持して転写時に印加するバイアス制御方式（ＡＴＶＣ制御方式：Act Ive Transfer Voltage Control ）や、通紙前にある一定電流値を転写ローラに流し、そのときの発生電圧をあらかじめ決められた制御式に入れて算出した電圧を転写時に印加するバイアス制御方式（ＰＴＶＣ制御方式：Programable Transfer Voltage Control）などによって通紙以前の転写の系のインピーダンスを検知し、適正範囲の電流が流れるような転写電圧を印加している。

【０００７】
特にＰＴＶＣ制御方式は、ハードウェア構成の回路からなり印加できるバイアス値が数個しかもてないＡＴＶＣ方式に比べて、より精密なバイアス制御が行え、また電圧制御のためのハードウェア回路を必要としないため、コスト的にも有利な電圧制御方式である。
【０００８】
このＰＴＶＣ制御方式をいま少し詳しく説明すると、プリント前の非通紙時に感光ドラム表面を帯電させた状態で一定電流値を目標にＰＷＭ信号（パルス幅変調信号：Pulse Width Modulation）を段階的あげて転写ローラに電圧を印加し、目標電流値に到達した電圧値をＶt0としてホールドする。そのＶt0値と、あらかじめ制御回路のＣＰＵ内にメモリしておいた転写出力テーブルとから、前記Ｖt0値に適した印字時の転写電圧Ｖｔを決定し、印字時にはその転写電圧Ｖｔに対応したＰＷＭ信号を出力して転写ローラにＶｔを印加する制御方式である。
【０００９】
このように、一定電流値に対する各転写ローラの発生電圧Ｖt0を参照して印字時の転写電圧Ｖｔを決定することで、転写ローラの抵抗値に応じて最適電圧を印字時に印加することができ、広い範囲の抵抗値の転写ローラで良好な画像を得ることができる。
【００１０】
【発明が解決しようとする課題】
しかしながら、上述したような従来の転写電圧制御法には以下に示すような問題があった。
【００１１】
即ち、従来のＡＴＶＣ方式、ＰＴＶＣ方式といった転写電圧制御法は、転写ニップ部内に転写材がない状態で一定電流値を転写ローラに流し、その時の発生電圧から転写時に印加する転写電圧を決定している。このように非通紙時に転写の系全体のインピーダンスを検知することで転写ローラの抵抗値が変化してもそれに応じた適正転写バイアスを印加できるようにしている。
【００１２】
しかし、転写材の抵抗値が高い場合、または低い場合などあらかじめ想定している転写材抵抗値から大幅に抵抗値がずれた転写材を使用した場合、印字中に流したい転写電流が適正転写電流値の範囲からずれることがある。
【００１３】
このように転写材のインピーダンスが大きく変化する場合、転写電流に過不足が生じ、画像不良が発生してしまうという問題があった。特に、近年の画像形成装置の世界的普及により、印字に使用される転写材の種類が増加するのに伴って、転写材の抵抗も多種多様化し、環境・転写材種類を問わず良好な画像を得るのが難しくなってきている。
【００１４】
これに対し、特殊紙モードを設け、ユーザーに転写材種を指定してもらうことで転写電圧制御を最適化することも考えられるが、ユーザーに煩わしい手間を強いることになり、あまり好ましくない。
【００１５】
そこで本発明は、接触式転写手段を用いた転写式の画像形成装置において、上記のようなユーザーが指定操作する特殊紙モードを設けるようなことなしに、いずれの抵抗値の転写材でも即ち転写材の抵抗値によらず良好な画像を得ることを目的とする。
【００１６】
【課題を解決するための手段】
本発明は下記の構成を特徴とする画像形成装置である。
【００１７】
（１）トナー像を担持する像担持体と、前記像担持体から転写材にトナー像を転写する転写ニップ部を前記像担持体とともに形成する転写部材と、前記転写部材に電圧を印加する電圧印加手段と、前記電圧印加手段に流れる電流値を検知する電流検知回路と、を有し

、前記転写ニップ部に転写材の先端が到達する前に前記電流検知回路が目標電流を検知するように前記転写部材に印加する電圧を制御し、前記目標電流を検知した場合に前記電圧印加手段が印加する電圧である発生電圧に基づいて前記転写部材に印加する初期転写電圧を決定し、前記初期転写電圧に基づいて前記像担持体から転写材にトナー像を転写するために前記転写部材に印加する転写電圧を決定する画像形成装置において、

前記転写ニップ部を転写材の先端が通過する際に前記初期転写電圧を印加した時に前記電流検知回路が検知する検知結果と前記初期転写電圧の値に基づいて補正電圧の値を決定し、前記転写電圧が、前記初期転写電圧に前記補正電圧を加えた電圧であることを特徴とする画像形成装置。

【００１８】

（２）前記初期転写電圧は、前記発生電圧と前記転写ニップ部に挿入される転写材の種類が普通紙であると仮定して設定されるパラメータとに基づいて決定される電圧であり、

前記転写ニップ部を転写材の先端が通過する際に前記初期転写電圧を印加した時に前記電流検知回路が検知する検知結果によって転写材の種類が前記普通紙であると判断した場合の前記補正電圧の値は、第１の補正値であり、

前記転写ニップ部を転写材の先端が通過する際に前記初期転写電圧を印加した時に前記電流検知回路が検知する検知結果によって転写材の種類が前記普通紙よりも抵抗が高い高抵抗紙であると判断した場合の前記補正電圧の値は、前記第１の補正値より大きい第２の補正値であり、且つ、前記第２の補正値は、前記初期転写電圧の値が所定電圧値よりも小さい場合のほうが前記初期転写電圧の値が前記所定電圧値よりも大きい場合より、大きいことを特徴とする（１）に記載の画像形成装置。

【００２０】

〈作　用〉

すなわち本発明は、転写材が転写ニップ部に到達する前にＰＴＶＣ（ＡＴＶＣ）によって求めた初期転写電圧を転写材がニップ部に到達してから印加する。初期転写電圧を印加した後に、転写材がニップ部に到達した段階で、電流検出回路が検知する電流値が転写電流に到達するように補正する。これにより、いずれの抵抗値の転写材でも良好な画像を得るものである。

【００２５】

【発明の実施の形態】

〈実施例１〉（図１～図６）

（１）画像形成装置例

図１は画像形成装置の一例の概略構成模型図である。本例の画像形成装置は、転写式電子写真プロセスを用いた、両面印字機能（両面プリント機能）を有するレーザープリンタである。

【００２６】

１は像担持体たる感光ドラムであり、ＯＰＣ、アモルファスＳｉ等の感光材料をアルミニウムやニッケル等のシリンダ状の基板上に形成して構成されており、不図示の駆動手段により矢示の時計方向に所定の周速度で回転駆動される。

【００２７】

２は回転する感光ドラム１の周囲を所定の極性・電位に一様に帯電処理する帯電手段であり、本例では帯電ローラを使用した接触帯電装置である。

【００２８】

３は画像情報露光手段としてのレーザービームスキャナーである。このスキャナー３は、半導体レーザー、ポリゴンミラー、Ｆ－θレンズ等を有してなり、不図示のホスト装置から送られてきた画像情報の時系列電気デジタル画素信号に応じてＯＮ／ＯＦＦ制御されたレーザービームＬを出射して反射ミラー３ａを介して感光ドラム１の一様帯電表面を走査露光し、静電潜像を形成する。

【００２９】

４は現像装置であり、感光ドラム１上の静電潜像をトナー像として現像する。４ａは現像

ローラあるいは現像スリーブである。現像方法としては、ジャンピング現像法、２成分現像法等が用いられ、イメージ露光と反転現像との組み合わせで用いられることが多い。

【００３０】

５は弾性層を有する回転体形状の接触転写部材としての転写ローラである。感光ドラム１に対して加圧接触させて転写ニップ部Ｎを形成させてあり、不図示の駆動手段により感光ドラム１の回転に順方向の矢示の反時計方向に感光ドラム１の回転周速にほぼ対応した所定の周速度で回転駆動される。

【００３１】

２２は給紙カセットであり、転写材Ｐを積載収納させてある。給紙カセット２２内の転写材Ｐは給紙ローラ２１により一枚分離給送され、プレフィードセンサ２１ａで待機した後に、レジストローラ１１、レジストセンサ１１ａ、転写前ガイド１０を介して転写ニップ部Ｎ（画像形成部）に所定の制御タイミングにて給紙される。即ち、転写材Ｐは、レジストセンサ１１ａによって、感光ドラム１の表面に形成されたトナー像と同期取りされて転写ニップ部Ｎに供給（挿入）される。

【００３２】

そして転写ニップ部Ｎに供給された転写材Ｐは感光ドラム１と転写ローラ５との間に挟持されて感光ドラム１と転写ローラ５の回転により搬送される。転写材Ｐが転写ニップ部Ｎを挟持搬送されていく間において、転写材Ｐの裏側に接触している転写ローラ５に対して転写用高圧電源（転写高圧トランス）３４から所定の制御タイミングにて所定の制御転写バイアスが印加される。これにより、転写材Ｐにトナー像とは逆極性の電荷が付与されて感光ドラム１上のトナー像が転写材Ｐ上に順次に転写されていく。

【００３３】

転写ニップ部Ｎにおいてトナー像の転写を受け、転写ニップ部Ｎを通過した転写材Ｐは、感光ドラム１の面から分離され、シートパス（ガイド部材）１２を通って定着装置１３へ搬送される。８は除電針である。定着装置１３は本例のものは加熱フィルムユニット１３ａと加圧ローラ１３ｂの圧接からなる所謂フィルム加熱方式の定着装置であり、トナー像を保持した転写材Ｐは加熱フィルムユニット１３ａと加圧ローラ１３ｂの圧接部である定着ニップ部ｎで挟持搬送されて加熱・加圧を受けることでトナー像が転写材Ｐ上に定着され固着画像となる。

【００３４】

片面印字モードの場合は、定着装置１３を出た転写材Ｐは搬送路Ｂｌ側に進路案内されて片面印字物として機外に排出される。

【００３５】

両面印字モード（自動両面印字）の場合は、定着装置１３を出た１面目印字済み（画像形成済み）の転写材Ｐは両面ユニット５０内に搬送され、スイッチバック搬送路Ｂ２を経由することで反転され、循環搬送路Ｂ３を通り、再給紙ローラ２５、再給紙センサ２５ａを経由して転写ニップ部Ｎに再給紙されて、反転された転写材Ｐの２面目に対する印字行程へと入る。

【００３６】

そして転写ニップ部Ｎにて２面目に対するトナー像の転写を受けた転写材Ｐは、感光ドラム１の面から分離され、シートパス１２を通って再び定着装置１３へ搬送されて、２面目に対するトナー像の定着処理を受け、搬送路Ｂ１側に進路案内されて両面印字物として機外に排出される。

【００３７】

一方、転写材Ｐに対するトナー像転写後の感光ドラム１の表面はクリーニング装置６により転写残留トナーの除去を受けて清掃されて繰り返して作像に供される。本例のクリーニング装置６はブレードクリーニング装置であり、６ａはそのクリーニングブレードである。

【００３８】

（２）転写ローラ５

接触転写部材としての転写ローラ５は、鉄、ＳＵＳ等の芯金５ａ上にＥＰＤＭ、シリコーン、ＮＢＲ、ウレタン等のゴムを用いたソリッド状（充填肉質）、または発泡スポンジ状の中抵抗弾性層５ｂを形成したゴムローラで、ローラ硬度２５～７０度（ＡｓｋｅｒＣ／１ｋｇ荷重時、以下同じ）、抵抗値$10^{6}$～$10^{10}$Ωの範囲のものを使用する。転写ローラ５の弾性体層５ｂは、一次加硫後に２次加硫し、その後表面を研磨して外径形状を所望の寸法としたものを用いる。

【００３９】

本例で使用した転写ローラ５は、φ６ｍｍのＦｅの芯金５ａ上に、$8\times10^{7}$［Ω］ＮＢＲ系のイオン導電性ソリッドゴムからなる弾性層（中抵抗弾性層）５ｂを形成し、ローラ硬度６０度、外径をφ１６ｍｍ、ゴム部長手寸法を２１８ｍｍとしたソリッドの導電性・弾性ローラである。

【００４０】

図２は転写ローラ５の抵抗測定法を示す図である。即ちアルミシリンダー７１へ総圧１０００ｇ（片側５００ｇ）で転写ローラ５を当接させて回転させ、任意の電圧（たとえば＋２．０ｋＶ）を直流高圧電源７２より転写ローラ５の芯金５ａに印加したときに抵抗７４の両端に発生する電圧値の最大値、最小値を電圧計７３で読みとる。読みとった電圧値から回路中に流れる電圧値の平均値を求め、転写ローラの抵抗値を算出したものである。測定環境は通常環境Ｎ／Ｎ：２３℃・６０％である。

【００４１】

（３）転写バイアス制御

本実施例では、ＰＴＶＣ制御により決定した転写電圧に、転写材抵抗検知による転写電圧の補正を加える系において、前記ＰＴＶＣ制御による検知結果によって転写電圧に加える補正値を異ならせた例を示す。

【００４２】

ａ）ＰＴＶＣ制御方法

本実施例のＰＴＶＣ制御方法を図３を用いて詳細に説明する。３２は画像形成装置の動作を制御するＤＣコントローラで、この中に転写バイアスを制御するＣＰＵが実装されている。

【００４３】

ＣＰＵはＯＵＴ端子より所望の転写出力電圧に対応したパルス幅を持つＰＷＭ信号を出力する。実際にはパルス幅に対応した転写出力テーブル（不図示）をＣＰＵ内にメモリしておく。このＰＷＭ信号はＤ／Ａコンバータ３３を通り、転写用高圧電源３４に入力され、この信号値に応じた電圧が出力されて転写出力電圧Ｖｔとなる。このとき流れた電流値ＩｔがＣＰＵのＩＮ端子に入力され、ＣＰＵ内で検知するという流れになっている。本実施例では、転写高圧回路に流れる電流値を電流検出回路（電流検知回路）３４ａで検出し、Ａ／Ｄコンバータ３１でデジタル変換した値（ＡＤ値）をＣＰＵへ入力して、転写ローラ５に流れる電流値を判断している。

【００４４】

「定電圧制御」をしたい場合には、あらかじめＣＰＵ内に設定されたＰＷＭと転写出力対応テーブルから判断し、所望の電圧値に対応したパルス幅のＰＷＭ信号を出力する。

【００４５】

また、「定電流制御」したい場合は、ＣＰＵからのＰＷＭ信号のパルス幅を徐々に上げていき、ＣＰＵのＩＮ端子に入ってくる信号が所望の電流値（一定電流値）に対応した値になるまで続けて、その後電流値変化に伴って、電圧（パルス幅）を追従させて定電流制御を行う。

【００４６】

ｂ）転写制御のアルゴリズム

図４に本実施例の転写制御のアルゴリズムを示す。

【００４７】

ホストコンピュータからプリント信号を受け、感光ドラム１の帯電が終了した時点で、ま

ず感光ドラム１と転写ローラ５が直接当接した状態でＰＴＶＣ検知を一度行う（Step１）。

【００４８】

ＰＴＶＣ検知は、転写用高圧電源３４からの出力電圧を徐々に上昇させて、あらかじめ設定された一定電流値に転写電流が到達した時の電圧値をＶt0としてホールドしている。

【００４９】

ここでの検知結果に基づき、あらかじめＣＰＵ内に格納されている転写制御式（式１）

Ｖt1＝αＶt0＋β・・・（式１）

Ｖt0：ＰＴＶＣ検知時に、所定の検知電流を転写ローラに流したとき
に発生する発生電圧

α及びβ：転写の系によってあらかじめ設定する常数

により転写時に印加する転写電圧の第１の目標値Ｖt1を決定する（Step２）。

【００５０】

ここで決定する初期転写目標値は、ＰＴＶＣ検知時に発生した電圧そのままでもいいが、その後の転写行程に必要な電圧まで転写電圧を短時間で立ち上げるために、本実施例では普通紙で良好な画像が得られる転写電圧を印加することにした。

【００５１】

Ｖt1決定後、画像形成のための準備が終了した時点で印字動作を開始し、感光ドラム１上のトナー像と同期をとって転写材Ｐを転写ニップ部Ｎに給送する。転写材Ｐの先端が転写ニップ部Ｎに入ると同時に、前述の初期転写目標値Ｖt1を定電圧印加し（Step３）、初期転写目標値Ｖt1印加開始から一定時間後に転写電流をモニタする（Step４）。この時モニタした転写電流値と、前記Ｖt1に応じて転写電圧の補正値（補正電圧）を決定し（Step５）、この補正値Ｖｒを上記（式１）に加えた（式２）の転写電圧Ｖｔを転写ローラ５に定電圧印加（Step６）して、転写材後端まで一定電圧で転写を行う。

【００５２】

Ｖｔ＝αＶt0＋β＋Ｖｒ・・・（式２）

図５は本実施例で用いた転写の系における、各環境での転写材抵抗値による転写電流の変化を表したグラフである。尚ここで示した電流値は、転写材抵抗値が上昇し、特に爆発画像が発生しやすい２面目印字時の電流値である。

【００５３】

各環境では、湿度の影響で転写材の抵抗値も変化するが、爆発が問題となる２面目では１面目のとき一度定着装置１３を通っていることで転写材Ｐの水分が蒸発しており、転写材抵抗は環境によらずほぼ一定である。

【００５４】

図５中の（ａ）転写ローラ抵抗値が下がる高温高湿環境（Ｈ／Ｈ：３０℃・８５％ＲＨ）での転写電圧Ｖと転写電流Ｉの関係、（ｂ）は通常環境（Ｎ／Ｎ：２３℃・６０％ＲＨ）でのＶ－Ｉの関係、（ｃ）は転写ローラ抵抗が上昇する低温低湿環境（Ｌ／Ｌ：１５℃・１０％ＲＨ）でのＶ－Ｉの関係である。

【００５５】

図に示したように転写材抵抗値が高い場合、転写時に流れる電流値が小さくなり、画質を満足させるためにはこの電流降下分を補うために、転写電圧を△Ｖだけ上げる必要がある。

【００５６】

本実施例では、初期転写目標値Ｖt1を普通紙印字時に所望の電流値が流れるように設定しており、高抵抗紙が印字に用いられた場合に発生する転写材先端での転写電流の降下量を検知して転写電圧に補正をかけている。

【００５７】

図５の（ａ）に示したように、転写ローラの抵抗値が低下し、転写の系全体のインピーダンスが下がる高温高湿環境では、転写材がない時の転写の系全体のインピーダンスに対し、転写材が入ることによる系のインピーダンス変化が大きく、転写材の抵抗値によってＶ

－Ｉカーブに（ａ）に示したような大きな傾きの差が生じる。この電流降下分△Ｉを補正するためには初期転写電圧に加える補正値△Ｖを大きくする必要がある。

【００５８】

逆に、転写ローラの抵抗が高くなり、転写の系全体でのインピーダンスが大きくなる低温低湿環境の場合、転写材無しの転写の系全体のインピーダンスに対し、転写材が入ることによる系のインピーダンス変化が小さいため、（ｃ）に示すように転写材抵抗値が変化してもＶ－Ｉカーブの傾きに大きな差がなく、初期転写電圧に加える補正値は小さく設定すればよい。

【００５９】

このように、転写ローラ抵抗値が低く、転写の系全体のインピーダンスが低い場合は転写材抵抗値の影響を大きく受けるために△Ｉａ、△Ｖａ共に大きくなり、逆に転写ローラ抵抗値が高く、転写の系全体のインピーダンスが大きな場合は転写材抵抗値の影響をあまり受けないため△Ｉｃ、△Ｖｃともに小さな変化にとどまる。このように、元々の転写の系全体の抵抗値によって高抵抗紙印字時の転写電圧の補正量を調節する必要がある。従って、本実施例ではＰＴＶＣ検知結果により高抵抗紙に対する転写電圧補正量を最適化している。

【００６０】

図６は抵抗値の異なる転写材を通紙したときの、転写材先端での転写電流値Ｉ（ＡＤ値）の変化を示した図である。縦軸Ｉは転写の系に流れる転写電流値、横軸Ｔは経過時間である。

【００６１】

本実施例では、ＰＴＶＣ検知結果に基づいて決定される通紙時の転写電圧初期目標値Ｖt1を、普通紙で最適な電流が流れる値に設定しているため、普通紙に印字した場合はラインＡに示すように目標電流値とほぼ同一の転写電流Ｉ（ＡＤ値）が得られる。

【００６２】

これに対し、高抵抗紙を印字した場合は、転写材の抵抗が高い分だけ転写ローラに流れる電流値がラインＢに示すように△Ｉdownだけ降下している。

【００６３】

従って、転写材先端が転写ニップ部Ｎに到達してから、転写材抵抗値による転写電流の降下の差が分かる任意の時間Ｔ１後に転写電流値（ＡＤ値）をモニタすることで、転写材抵抗値を検出することができる。

【００６４】

本実施例では、転写材先端が転写ニップ部Ｎに到達してから４０msec後のＡＤ値をモニタして転写材抵抗値を検知し、普通紙、高抵抗紙の２つに切り分けを行い、高抵抗紙と判断した転写材に対してはＶt1に転写電流降下分△Ｉdownを補うだけの電圧値Ｖｒを加えた電圧Ｖt1′を印加する。電圧値の切り替えによって転写電流値が上昇し、目標の転写電流値にＴ２時間後に到達する。この転写材抵抗検知を行う時間Ｔ１は、その後の電圧が応答するまでの時間Ｔ２も考慮し、印字品位保証範囲の外側に設定することが望ましい。転写材抵抗値の切り分けは転写電流値（ＡＤ値）に対し、あらかじめしきい値を設けることで行う。

【００６５】

ｃ）実験例・比較例

表１に、本実施例の画像形成装置を使い、転写ローラ抵抗値をふって普通紙（体積抵抗率：$1\times10^{11}$（１Ｅ＋１１）Ω・ｃｍ）、および高抵抗紙（体積抵抗率：$1\times10^{13}$（１Ｅ＋１３）Ω・ｃｍ）に対し、プロセススピード１２０ｍｍ／ｓｅｃで印字を行った場合の転写電圧と転写電流、画像の関係を示す

なお、転写電圧は、６μＡの一定電流値でＰＴＶＣ検知を行った時の発生電圧と、あらかじめＣＰＵ内に納めた下記制御式（式３）を元に算出した値を印加している。

【００６６】

Ｖt1＝０．７×Ｖt0＋７００・・・（式２）　（単位はすべて［Ｖ］）

実験例１は、ＰＴＶＣ検知結果に基づいて高抵抗紙での転写電圧補正値を異ならせた場合である。

【００６７】

比較例１は、高抵抗紙と判断した場合の転写電圧補正値を一律とした場合の例である。

【００６８】

また、比較例２として転写材抵抗検知を行わなかった場合のデータも併記した。

【００６９】

比較例１では、高抵抗紙と判断した場合の転写電圧の補正を転写の系のインピーダンスの高低に関わらず一律値で行っているため、転写ローラ抵抗値が低い場合は転写電流が不足して爆発が、逆に転写ローラ抵抗値が高い場合は転写電流が過剰になり、付き抜け画像が発生している。

【００７０】

また、比較例２では、転写材の抵抗検知による転写電圧の補正をいっさい行っていないため、いずれの転写ローラ抵抗値でも高抵抗紙使用時は転写電流が不足して転写不良が発生している。

【００７１】

本実施例を適用した実験例１では、ＰＴＶＣ検知結果に基づいて、転写ローラが低抵抗と判断した場合は転写電圧の補正値を大きく、転写ローラが高抵抗と判断した場合は逆に転写電圧の補正値を小さめに設定しており、いずれの場合も良好な画像が得られた。

【００７２】

本実施例ではプロセススピード１２０ｍｍ／ｓｅｃで印字を行い、転写材抵抗を転写材先端から４０msecのポイントで検知して、その１０msec後に所望の電圧へ転写電圧Ｖｔが立ち上がる制御となっている。従って、転写材先端から５０msec後、転写材先端から長さに換算すると約６ｍｍの位置では転写電圧が完全に必要値に立ち上がっており、余白を５ｍｍ程度とって印字を行ったところ画像上に問題は発生しなかった。

【００７３】

本例では転写材を抵抗値に応じて２種類に切り分けているが、この切り分けは必要に応じて更に細かく切り分けしても良い。

【００７４】

以上説明したように、ＰＴＶＣ制御方式を用い、転写材先端で転写材抵抗検知を行った結果により転写電圧を補正する画像形成装置において、ＰＴＶＣ検知の結果によって転写ローラが低抵抗の場合は高抵抗紙に対する転写電圧の補正値を大きく、逆に転写ローラが高抵抗の場合は高抵抗紙に対する転写電圧の補正値を小さく設定することで、転写ローラの抵抗値、転写材抵抗値に関わらず良好な画像を得ることが可能となる。

【００７５】

【表１】

表1

| ＜実験例1＞ 転写ローラ抵抗値 | 30℃85%RH | | 23℃60%RH | | 15℃10%RH | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 普通紙 | 高抵抗紙 | 普通紙 | 高抵抗紙 | 普通紙 | 高抵抗紙 |
| Vto[V] | 200V | | 350V | | 1000V | |
| Vt1[V] | 840V | | 945V | | 1400V | |
| Vr[V] | 600V | | 450V | | 350V | |
| Vt1'[V] | 840V | 1440V | 945V | 1395V | 1400V | 1750V |
| 転写電流[μA] | 6.5μA | 6.2μA | 6.1μA | 5.8μA | 5.9μA | 5.7μA |
| 画質 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |

| ＜比較例1＞ 転写ローラ抵抗値 | 5E+07[Ω] | | 8E+07[Ω] | | 1E+08[Ω] | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 普通紙 | 高抵抗紙 | 普通紙 | 高抵抗紙 | 普通紙 | 高抵抗紙 |
| Vto[V] | 200V | | 350V | | 1000V | |
| Vt1[V] | 840V | | 945V | | 1400V | |
| Vr[V] | 450V | | 450V | | 450V | |
| Vt1'[V] | 840V | 1290V | 945V | 1395V | 1400V | 1950V |
| 転写電流[μA] | 6μA | 4.5μA | 6.1μA | 5.8μA | 5.9μA | 7.5μA |
| 画質 | ○ | 爆発△ | ○ | ○ | ○ | 突き抜け× |

| ＜比較例2＞ 転写ローラ抵抗値 | 5E+07[Ω] | | 8E+07[Ω] | | 1E+08[Ω] | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 普通紙 | 高抵抗紙 | 普通紙 | 高抵抗紙 | 普通紙 | 高抵抗紙 |
| Vto[V] | 200V | | 350V | | 1000V | |
| Vt1[V] | 840V | | 945V | | 1400V | |
| 転写電流[μA] | 6μA | 2.8μA | 6.1μA | 3.5μA | 5.9μA | 4.5μA |
| 画質 | ○ | 爆発×× | ○ | 爆発× | ○ | 爆発△ |

【００７６】

〈実施例２〉（図７）

本実施例では、転写材先端が転写ニップ部Ｎに突入した際の転写電流をモニタして転写電圧を補正する画像形成装置において、転写材抵抗値を検知する際に印加する初期目標転写電圧と、転写材抵抗値検知タイミングのアルゴリズムをＰＴＶＣ検知結果に応じて異ならせる例を示す。

【００７７】

前記の実施例１では、転写材先端での抵抗検知時に印加するＶt1を、転写ローラ抵抗値に応じて普通紙で最適な電流値が流れるように設定し、高抵抗紙での転写材先端での転写電流値の降下を検知して転写電圧の補正を行っていたが、本実施例ではＰＴＶＣ検知結果に

基づき、転写ローラの抵抗値に応じて初期転写目標値Ｖt1を普通紙対応値、高抵抗紙対応値のいずれかに切り替えて、その後の転写材先端での電流変化をモニタして転写電圧に補正を加えるものである。

【００７８】

図７の（ａ）に、Ｖt1を普通紙に最適な電流が流れる電圧を設定した場合と、逆に高抵抗紙に最適な電流が流れるように設定した場合の転写電流値の差△Ｉの比較を示した。

【００７９】

これに示すように、普通紙にあわせてＶt1を設定し、高抵抗紙での電流の下降量△Ｉdownを見た場合と、Ｖt1を高抵抗紙にあわせて設定し、普通紙での電流の上昇量△Ｉupを見た場合を比較すると、後者の方が電流値の変化量が大きいことが分かる。

【００８０】

ただし、転写ローラの抵抗値が低い場合は図７の（ｂ）に示したように、普通紙での電流の上昇量が大きくなりすぎて感光ドラム１に過剰な電流が流れ、感光ドラム１周後に横黒スジ状のメモリー画像が発生してしまうという問題が発生する。

【００８１】

このことから、本実施例ではＰＴＶＣによる転写ローラの抵抗値検知結果に応じて、転写材の抵抗検知のアルゴリズムを電流上昇モニタ、電流下降モニタのいずれかの最適な方法に切り替えている。

【００８２】

このようにＰＴＶＣ検知結果のより転写材抵抗検知のアルゴリズムを変化させることで、特に転写ローラ抵抗値が高くなり、転写材抵抗もあがって爆発レベルが特に悪くなる低温低湿環境では、転写材先端から高抵抗転写材にあわせた転写電圧を印加しているために転写材先端での爆発がおこりにくくなり、また普通紙での電流上昇分を検知することで転写材抵抗検知の検知精度が増す。

【００８３】

逆に、転写ローラ抵抗値が低く、転写材抵抗値も下がるために爆発が発生しにくい高温高湿環境では、転写材先端では普通紙にあわせた転写電圧を印加しているため、転写材先端で電流が集中的に流れることによるメモリー画像の悪化を防止することができ、また紙種の切り分けも、転写材抵抗変化による転写電流の変化が他の環境よりも大きいために誤検知の心配が無く、いずれの環境でも良好な画像を得ることができる。

【００８４】

〈その他〉

１）像担持体に対するトナー像の形成は、像担持体として電子写真感光体を用いた電子写真プロセスに限られるものではなく、その他、像担持体として静電記録誘電体を用いた静電記録プロセス、像担持体として磁気記録磁性体を用いた磁気記録プロセスなど、像担持体にトナー像を形成担持させる作像手法であればよい。

【００８５】

２）接触転写部材はローラ体の形態に限られず、回転ベルト体の形態などであってもよい。

【００８６】

３）本発明において、転写材には中間転写ベルトや中間転写ドラムのような中間転写材も含まれる。

【００８７】

【発明の効果】

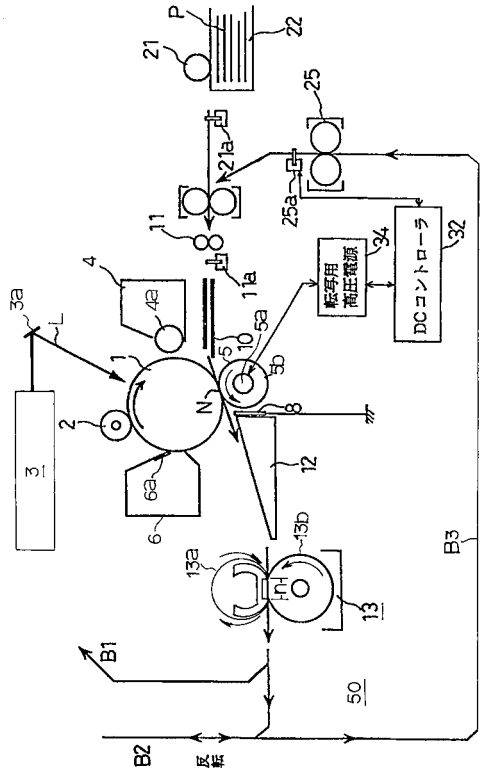
以上説明したように、本発明によれば、接触式転写手段を用いた転写式の画像形成装置において、ユーザーが指定操作する特殊紙モードを設けるようなことなしに、いずれの抵抗値の転写材でも即ち転写材の抵抗値によらず良好な画像を得ることが可能になり、所期の目的がよく達成される。

【図面の簡単な説明】

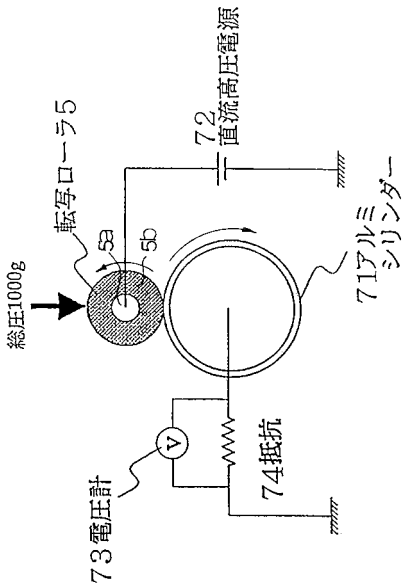
【図１】　実施例１における画像形成装置例の概略構成模型図

【図２】　転写ローラの抵抗値測定法の説明図
【図３】　ＰＴＶＣ制御の説明図
【図４】　実施例１の転写電圧制御シーケンスの説明図
【図５】　各環境での転写材抵抗値による転写電圧と転写電流の変化図
【図６】　転写材の抵抗値による転写材先端での転写電流の変化図
【図７】　実施例２の説明図
【符号の説明】
１・・感光ドラム（像担持体）、５・・転写ローラ（接触転写部材）、３２・・ＤＣコントローラ、３４・・転写用高圧電源

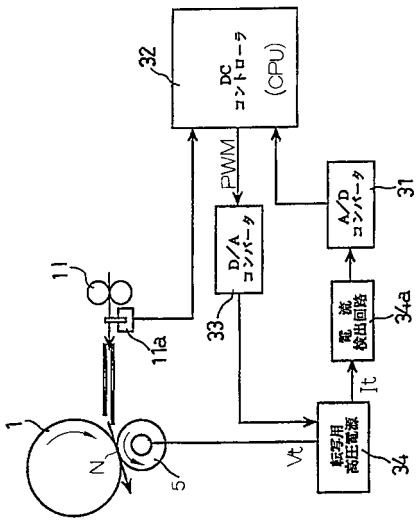
【図１】



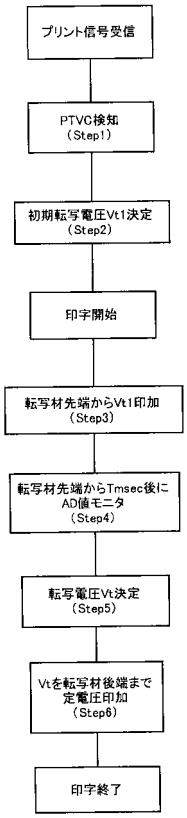

【図２】



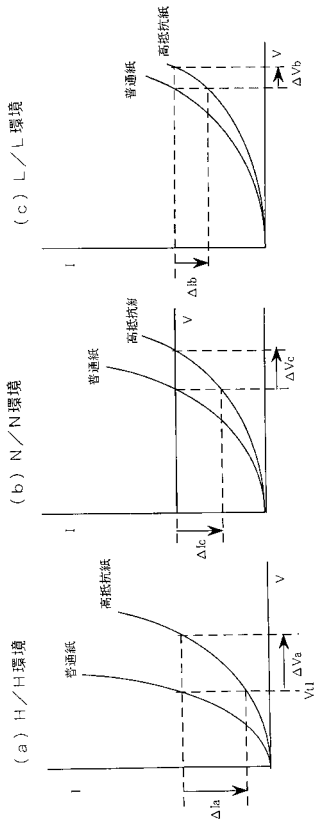
【図３】


32
DC
コントローラ
(CPU)
PWM
D/A
コンバータ
A/D
コンバータ
31
33
11
11a
1
N
5
Vt
転写用
高圧電源
34
It
電流
検出回路
34a

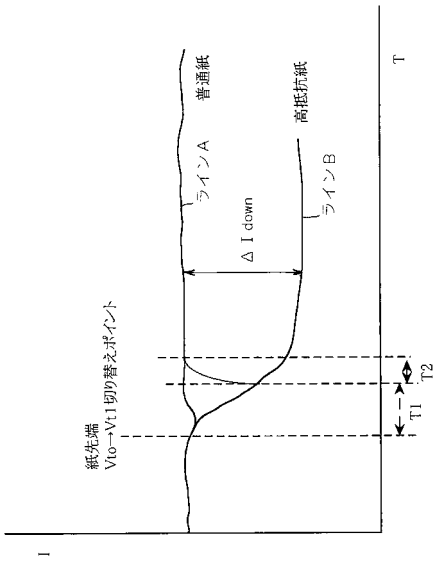
【図４】


プリント信号受信
PTVC検知
(Step1)
初期転写電圧Vt1決定
(Step2)
印字開始
転写材先端からVt1印加
(Step3)
転写材先端からTmsec後に
AD値モニタ
(Step4)
転写電圧Vt決定
(Step5)
Vtを転写材後端まで
定電圧印加
(Step6)
印字終了

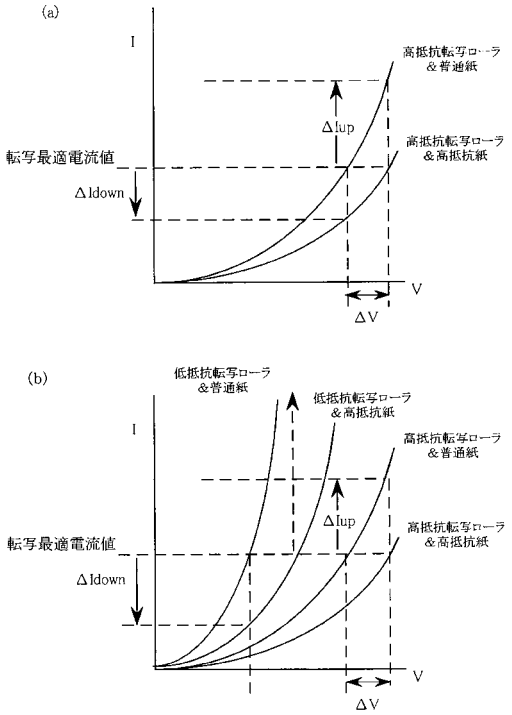
【図５】


(a) H／H環境
(b) N／N環境
(c) L／L環境
普通紙
高抵抗紙
V
I
ΔVa
ΔVb
ΔVc
Vt1
Δia
Δib
Δic

【図６】


普通紙
高抵抗紙
ラインA
ラインB
ΔI down
紙先端
Vto→Vt1切り替えポイント
T
I
T1
T2

【図７】


(a)
I
高抵抗転写ローラ
＆普通紙
ΔIup
高抵抗転写ローラ
＆高抵抗紙
転写最適電流値
ΔIdown
V
ΔV
(b)
低抵抗転写ローラ
＆普通紙
低抵抗転写ローラ
＆高抵抗紙
I
高抵抗転写ローラ
＆普通紙
ΔIup
高抵抗転写ローラ
＆高抵抗紙
転写最適電流値
ΔIdown
V
ΔV

フロントページの続き

(72)発明者　後藤　正弘
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

審査官　目黒　光司

(56)参考文献　特開平０４－２５１２７６（ＪＰ，Ａ）
特開平１０－２０７２６２（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
G03G　15/16
G03G　15/00