

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-292227

(P2005-292227A)

(43) 公開日 平成17年10月20日(2005.10.20)

(51) Int. Cl.⁷

G03G 15/16

G03G 15/00

F I

G03G 15/16 103

G03G 15/00 303

テーマコード(参考)

2H027

2H200

審査請求 未請求 請求項の数 15 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号

特願2004-103471 (P2004-103471)

(22) 出願日

平成16年3月31日(2004.3.31)

(71) 出願人

000005267

ブラザー工業株式会社

愛知県名古屋市瑞穂区苗代町15番1号

(74) 代理人

100121304

弁理士 佐保 英治

(72) 発明者

犬飼 勝己

愛知県名古屋市瑞穂区苗代町15番1号

ブラザー工業株式会社内

Fターム(参考) 2H027 DA01 DE05 DE07 DE10 EA03

EC06 EC11 EC20

2H200 FA01 FA02 FA18 GA23 GA34

GB15 GB25 GB42 GB43 HA12

HB03 JA02 JA28 JA29 JA30

NA14 NA15 NA16 PA05 PA06

PA09 PA24 PA29 PA30 PB02

PB05 PB38

(54) 【発明の名称】 画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】

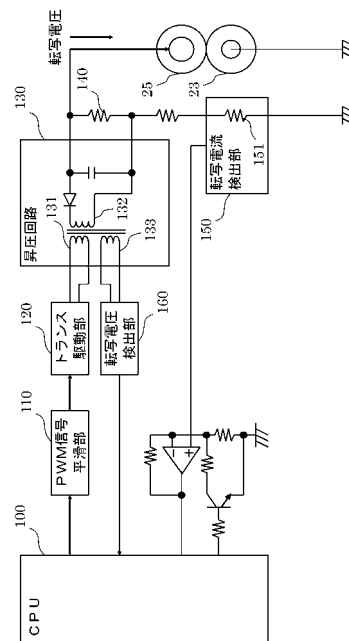
簡単な構成で、より多くの場合に適切な転写条件制御を実現することが可能な画像形成装置を提供する。

【解決手段】

転写電圧検出部160により、転写ローラ等の転写部材に印加される転写電圧値を検出するとともに、転写電流検出部150が、転写電流を検出し、それぞれCPU100に送信する。CPU100では、転写電圧値及び転写電流値から制御目標となる目標電流値を決定し、決定された目標電流値に基づいて定電流制御が行われるように昇圧回路130を駆動する。目標電流値を、転写電圧の範囲ごとに異なる算出式を用いて算出することにより、より多くの環境、条件下において適切な転写条件制御を実現することができる。

【選択図】

図3



【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、当該像担持体と対向して設けられた転写部材と、当該転写部材に転写電圧を印加する転写電圧印加手段とを備え、前記転写電圧印加手段により前記転写部材に転写電圧が印加されることにより、前記転写部材と像担持体との間に介送される記録媒体にトナー像が転写される画像形成装置において、

前記転写部材と前記像担持体との間に流れる転写電流値を検出する転写電流検出手段と

、前記転写電圧印加手段が印加している転写電圧値を検出する転写電圧検出手段と、

検出された転写電圧値及び転写電流値に基づいて制御目標とする目標電流値を決定し、当該目標電流値となるように前記転写電圧印加手段を定電流制御する制御手段とを備えることを特徴とする画像形成装置。

10

【請求項 2】

前記制御手段は、

検出された転写電圧値と転写電流値との比に基づいて目標電流値を決定する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】

前記制御手段は、

検出された転写電圧値及び転写電流値と目標電流値との対応関係を示すテーブルを保持するテーブル手段を備え、当該テーブル手段の内容に基づいて目標電流値を決定することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の画像形成装置。

20

【請求項 4】

前記制御手段は、

検出された転写電圧値及び転写電流値から、所定の数式に従って目標電流値を算出する目標電流値算出手段を備え、算出結果に従って目標電流値を決定することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の画像形成装置。

【請求項 5】

前記制御手段は、

検出された転写電圧値 V_0 が第 1 の所定値 V_1 を下回った場合において、検出された転写電流値を I_0 とした場合に、目標電流値を下記の (数 1) により規定される電流値 (I) に基づいて決定する

30

ことを特徴とする請求項 3 又は 4 に記載の画像形成装置。

【数 1】

$$I = I_{\text{omax}} / (1 - a \times V_0 / I_0)$$

(但し、 a は、 x 軸を転写電圧値、 y 軸を転写電流値とし、転写電圧値 = 0 のときの転写電流値が I_{omax} であるとした場合において、転写電圧値が第 1 の所定値 V_1 の場合に設定される目標電流値が I_1 である場合に、 $(0, I_{\text{omax}})$ と (V_1, I_1) とを結ぶ直線の傾きを表す。)

40

【請求項 6】

前記制御手段は、

検出された転写電圧値によって目標電流値を変化させない電圧範囲における目標電流値が所定の電流値 I_{th} を超える場合において、検出された転写電圧値 V_0 が第 2 の所定値 V_2 を上回った場合、検出された転写電流値を I_0 とした場合に、目標電流値を下記の (数 2) により規定される電流値 (I) に基づいて決定する

ことを特徴とする請求項 3 から 5 のいずれかに記載の画像形成装置。

【数 2】

$$I = V_{o\max} / (V_0 / I_0 - b)$$

(但し、 b は、 x 軸を転写電圧値、 y 軸を転写電流値とし、転写電圧値が第2の所定値 V_2 の場合に設定される目標電流値が I_2 であり、転写電圧値が最大出力値 V_{\max} の場合に設定される目標電流値が I_{th} である場合に、 (V_2, I_2) と (V_{\max}, I_{th}) とを結ぶ直線の傾きを表し、 $V_{o\max}$ は、当該直線上において転写電流値=0のときに示される転写電圧値を表す。)

10

【請求項 7】

前記制御手段は、

前記(数 1)及び/又は(数 2)において、検出された転写電圧値 V_0 が V_1 と V_2 との間の範囲にある場合の目標電流値により a 及び/又は b の値が異なる複数の数式の中で、いずれの数式に基づいて目標電流値を決定するかを選択する選択部を有する

ことを特徴とする請求項 5 又は 6 に記載の画像形成装置。

【請求項 8】

前記制御手段は、

検出された転写電圧値が最大出力値 V_{\max} 以上となった場合には、定電圧制御を行うことを特徴とする請求項 1 から 7 のいずれかに記載の画像形成装置。

20

【請求項 9】

トナー像を担持する像担持体と、当該像担持体と対向して設けられた転写部材と、当該転写部材に転写電圧を印加する転写電圧印加手段とを備え、前記転写電圧印加手段により前記転写部材に転写電圧が印加されることにより、前記転写部材と像担持体との間に介送される記録媒体にトナー像が転写される画像形成装置において、

前記転写部材と前記像担持体との間に流れる転写電流値を検出する転写電流検出手段と

、
前記転写電圧印加手段が印加している転写電圧値を検出する転写電圧検出手段と、
検出された転写電圧値及び転写電流値に基づいて制御目標とする目標電圧値を決定し、
当該目標電圧値となるように前記転写電圧印加手段を定電圧制御する制御手段とを備える

30

【請求項 10】

前記制御手段は、

検出された転写電圧値と転写電流値との比に基づいて目標電圧値を決定することを特徴とする請求項 9 に記載の画像形成装置。

【請求項 11】

前記制御手段は、

検出された転写電圧値及び転写電流値と目標電圧値との対応関係を示すテーブルを保持するテーブル手段を備え、当該テーブル手段の内容に基づいて目標電圧値を決定することを特徴とする請求項 9 又は 10 に記載の画像形成装置。

40

【請求項 12】

前記制御手段は、

検出された転写電圧値及び転写電流値から、所定の数式に従って目標電圧値を算出する目標電圧値算出手段を備え、算出結果に従って目標電圧値を決定することを特徴とする請求項 9 又は 10 に記載の画像形成装置。

【請求項 13】

前記制御手段は、

検出された転写電圧値 V_0 が第1の所定値 V_1 を下回った場合において、検出された転写電流値を I_0 とした場合に、目標電圧値を下記の(数 3)により規定される電圧値(V)に基づいて決定する

50

ことを特徴とする請求項 1 1 又は 1 2 に記載の画像形成装置。

【数 3】

$$V = I_{o\max} / (I_0 / V_0 - a)$$

(但し、 a は、 x 軸を転写電圧値、 y 軸を転写電流値とし、転写電圧値 = 0 のときの転写電流値が $I_{o\max}$ であるとした場合において、転写電圧値が第 1 の所定値 V_1 の場合に設定される所定の電流値が I_1 である場合に、 $(0, I_{o\max})$ と (V_1, I_1) とを結ぶ直線の傾きを表す。)

10

【請求項 1 4】

前記制御手段は、

検出された転写電圧値によって目標電圧値を変化させない電圧範囲において設定されている所定の電流値 I_2 が、所定の電流値 I_{th} を超える場合において、検出された転写電圧値 V_0 が第 2 の所定値 V_2 を上回った場合、検出された転写電流値を I_0 とした場合に、目標電圧値を下記の (数 4) により規定される電圧値 (V) に基づいて決定することを特徴とする請求項 1 1 から 1 3 のいずれかに記載の画像形成装置。

【数 4】

$$V = V_{o\max} / (1 - b \times I_0 / V_0)$$

(但し、 b は、 x 軸を転写電圧値、 y 軸を転写電流値とし、転写電圧値が第 2 の所定値 V_2 の場合に設定される所定の電流値が I_2 であり、転写電圧値が最大出力値 V_{max} の場合に設定される所定の電流値が I_{th} である場合に、 (V_2, I_2) と (V_{max}, I_{th}) とを結ぶ直線の傾きを表し、 $V_{o\max}$ は、当該直線上において転写電流値 = 0 のときに示される転写電圧値を表す。)

20

【請求項 1 5】

前記制御手段は、

前記 (数 3) 及び / 又は (数 4) において、検出された転写電圧値 V_0 が V_1 と V_2 との間の範囲にある場合に設定されている所定の電流値により a 及び / 又は b の値が異なる複数の数式の中で、いずれの数式に基づいて目標電圧値を決定するかを選択する選択部を有する

30

ことを特徴とする請求項 1 3 又は 1 4 に記載の画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は画像形成装置に関し、特に、転写ローラ等の転写部材に転写電圧が印加されることにより、転写部材と像担持体との間に介送される記録媒体にトナー像が転写される画像形成装置に関する。

40

【背景技術】

【0002】

レーザプリンタ等の電子写真方式の画像形成装置においては、半導体レーザから射出されたレーザビームにより、一様に帯電された感光体表面が露光されて静電潜像が形成され、当該静電潜像がトナーにより可視像化された後、当該トナー像を記録シート等の記録媒体上に転写することにより、記録媒体上に画像が形成される。

【0003】

感光体表面に形成されたトナー像を記録媒体上に転写する際の制御方法としては、転写電圧を一定とする定電圧制御と、転写電流が一定となるように制御する定電流制御とが知られている。定電圧制御の場合、湿度の変化などで記録紙の抵抗値が変化した場合など、

50

転写電流値が変化し、転写電流が不足して転写不良が生じる場合があるという問題点がある。従って、一般的には定電流制御を用いることが好ましいとされている。

【0004】

しかしながら、定電流制御を用いた場合でも、例えば転写ローラと感光体表面とが直接接触している部分がある場合などにおいて、高湿度により転写ローラや記録紙の抵抗値が低下した場合に、記録紙を帯電させることなく、転写ローラの端部から感光体へ直接流れ込む転写電流の量が増大し、転写不良が生じる場合があった。このような場合に対応する方策として、特許文献1には、転写電圧が所定の値よりも低くなった場合に定電圧制御を行うようにすることで、転写電圧の低下に従って転写電流を増加させるようにした技術が開示されている。

10

【0005】

【特許文献1】特開2002-202671号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

上記の従来技術では、転写電圧が所定値を下回った場合には定電圧制御に切り替える簡単な構成で種々の環境変化に対応している。しかしながら、検出された転写電流値に基づいて定電流制御を行うか、検出された転写電圧値に基づいて定電圧制御を行うかについて択一的な制御しか行っておらず、条件によっては所望の電流を流すことができないなど、転写条件制御の柔軟性に欠けるという問題点を有している。なお、従来、各々の条件に応じて、それぞれ対応する技術は種々考案されているところであるけれども、それらを別個に全て実装するのは製造コスト上昇の原因となり、簡単な構成にて、より多くの場合に適切な転写条件制御を実現するような技術が望まれているところである。

20

【0007】

本発明は、係る問題点に鑑みてなされたものであって、簡単な構成で、より多くの場合に適切な転写条件制御を実現することが可能な画像形成装置を提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記の問題点を解決するために、本発明に係る画像形成装置は、トナー像を担持する像担持体と、当該像担持体と対向して設けられた転写部材と、当該転写部材に転写電圧を印加する転写電圧印加手段とを備え、前記転写電圧印加手段により前記転写部材に転写電圧が印加されることにより、前記転写部材と像担持体との間に介送される記録媒体にトナー像が転写される画像形成装置において、前記転写部材と前記像担持体との間に流れる転写電流値を検出する転写電流検出手段と、前記転写電圧印加手段が印加している転写電圧値を検出する転写電圧検出手段と、検出された転写電圧値及び転写電流値に基づいて制御目標とする目標電流値を決定し、当該目標電流値となるように前記転写電圧印加手段を定電流制御する制御手段とを備えることを特徴としている。

30

【0009】

この構成では、定電流制御を行う場合において、検出された転写電圧値と転写電流とに基づいて制御目標となる目標電流値を決定している。従来のフィードバック制御による転写条件制御においては、一旦目標電流値を決定すると、それを柔軟に変更することができなく、記録媒体のサイズ、材質、環境条件などの変化に柔軟に対応することができなかつたのであるが、本発明では、検出された転写電圧値及び転写電流値に基づいて目標電流値を決定するようにしているため、より多くの場合において、適切な転写条件制御を行うことが可能となったものである。

40

【0010】

なお、前記制御手段は、検出された転写電圧値と転写電流値との比に基づいて目標電流値を決定することができる。転写条件を変更する必要性、即ち記録媒体のサイズ、材質や、両面印刷、湿度の変化などの環境条件の変化に起因する記録媒体の状態変化や、転写口

50

ーラの経年変化、感光体の経年変化、トナーの経年変化、印字デュティなどは転写電圧値と転写電流値との比、即ち抵抗値の相違として現れるからである。

【0011】

ここで、前記制御手段は、検出された転写電圧値及び転写電流値と目標電流値との対応関係を示すテーブルを保持するテーブル手段を備え、当該テーブル手段の内容に基づいて目標電流値を決定することができる。テーブルに保持される対応関係は、下記に説明するような数式に基づくものでもよいし、実験的に求めたものであってもよい。

【0012】

また、前記制御手段は、検出された転写電圧値及び転写電流値から、所定の数式に従って目標電流値を算出する目標電流値算出手段を備え、算出結果に従って目標電流値を決定

10

【0013】

前記制御手段は、検出された転写電圧値 V_0 が第1の所定値 V_1 を下回った場合において、検出された転写電流値を I_0 とした場合に、目標電流値を下記の(数式1)により規定される電流値 (I) に基づいて決定することができる。

【0014】

$$I = I_{\text{omax}} / (1 - a \times V_0 / I_0) \quad \cdot \cdot \quad (\text{数式1})$$

【0015】

但し、上記(数式1)において、 a は、 x 軸を転写電圧値、 y 軸を転写電流値とし、転写電圧値 = 0 のときの転写電流値が I_{omax} であるとした場合において、転写電圧値が第1の所定値 V_1 の場合に設定される目標電流値が I_1 である場合に、 $(0, I_{\text{omax}})$ と (V_1, I_1) とを結ぶ直線の傾きを表す。

20

【0016】

また、前記制御手段は、検出された転写電圧値によって目標電流値を変化させない電圧範囲における目標電流値が所定の電流値 I_{th} を超える場合において、検出された転写電圧値 V_0 が第2の所定値 V_2 を上回った場合、検出された転写電流値を I_0 とした場合に、目標電流値を下記の(数式2)により規定される電流値 (I) に基づいて決定することができる。

【0017】

$$I = V_{\text{omax}} / (V_0 / I_0 - b) \quad \cdot \cdot \quad (\text{数式2})$$

30

【0018】

但し、上記(数式2)において、 b は、 x 軸を転写電圧値、 y 軸を転写電流値とし、転写電圧値が第2の所定値 V_2 の場合に設定される目標電流値が I_2 であり、転写電圧値が最大出力値 V_{max} の場合に設定される目標電流値が I_{th} である場合に、 (V_2, I_2) と $(V_{\text{max}}, I_{\text{th}})$ とを結ぶ直線の傾きを表し、 V_{omax} は、当該直線上において転写電流値 = 0 のときに示される転写電圧値を表す。

【0019】

目標電流値を決定する数式が上記(数式1)、(数式2)に限定されないことは勿論である。なお、前記制御手段は、前記(数式1)及び/又は(数式2)において、検出された転写電圧値 V_0 が V_1 と V_2 との間の範囲にある場合の目標電流値により a 及び/又は b の値が異なる複数の数式の中で、いずれの数式に基づいて目標電流値を決定するかを選択する選択部を有することが好ましい。

40

【0020】

なお、前記制御手段は、検出された転写電圧値が最大出力値 V_{max} 以上となった場合には定電圧制御を行うことができる。現実的には、転写電圧を無限に上昇させることはできない場合もあり、目標電流値を決定しても、それに対応する転写電圧を印加することができない場合もあるからである。

【0021】

以上は定電流制御を行う場合について説明したが、定電圧制御においても本発明を適用

50

することが可能である。即ち、本発明の第2の画像形成装置は、トナー像を担持する像担持体と、当該像担持体と対向して設けられた転写部材と、当該転写部材に転写電圧を印加する転写電圧印加手段とを備え、前記転写電圧印加手段により前記転写部材に転写電圧が印加されることにより、前記転写部材と像担持体との間に介送される記録媒体にトナー像が転写される画像形成装置において、前記転写部材と前記像担持体との間に流れる転写電流値を検出する転写電流検出手段と、前記転写電圧印加手段が印加している転写電圧値を検出する転写電圧検出手段と、検出された転写電圧値及び転写電流値に基づいて制御目標とする目標電圧値を決定し、当該目標電圧値となるように前記転写電圧印加手段を定電圧制御する制御手段とを備えることを特徴としている。

【0022】

10

ここで、前記制御手段は、検出された転写電圧値と転写電流値との比に基づいて目標電圧値を決定することができる。なお、前記制御手段は、検出された転写電圧値及び転写電流値と目標電圧値との対応関係を示すテーブルを保持するテーブル手段を備え、当該テーブル手段の内容に基づいて目標電圧値を決定することができるし、検出された転写電圧値及び転写電流値から、所定の数式に従って目標電圧値を算出する目標電圧値算出手段を備え、算出結果に従って目標電圧値を決定することもできる。

【0023】

目標電圧値を算出する式の例を以下に示す。即ち、前記制御手段は、検出された転写電圧値 V_0 が第1の所定値 V_1 を下回った場合において、検出された転写電流値を I_0 とした場合に、目標電圧値を下記の(数式3)により規定される電圧値(V)に基づいて決定

20

【0024】

$$V = I_{\text{omax}} / (I_0 / V_0 - a) \quad \cdot \cdot \quad (\text{数式3})$$

【0025】

但し、上記(数式3)において、 a は、 x 軸を転写電圧値、 y 軸を転写電流値とし、転写電圧値=0のときの転写電流値が I_{omax} であるとした場合において、転写電圧値が第1の所定値 V_1 の場合に設定される所定の電流値が I_1 である場合に、 $(0, I_{\text{omax}})$ と (V_1, I_1) とを結ぶ直線の傾きを表す。この所定の電流値 I_1 としては、目標電圧値の算出のために予め設定した値を用いることができる。

【0026】

30

また、前記制御手段は、検出された転写電圧値によって目標電圧値を変化させない電圧範囲において設定されている所定の電流値 I_2 が、所定の電流値 I_{th} を超える場合において、検出された転写電圧値 V_0 が第2の所定値 V_2 を上回った場合、検出された転写電流値を I_0 とした場合に、目標電圧値を下記の(数式4)により規定される電圧値(V)に基づいて決定することができる。

【0027】

$$V = V_{\text{omax}} / (1 - b \times I_0 / V_0) \quad \cdot \cdot \quad (\text{数式4})$$

【0028】

但し、上記(数式4)において、 b は、 x 軸を転写電圧値、 y 軸を転写電流値とし、転写電圧値が第2の所定値 V_2 の場合に設定される所定の電流値が I_2 であり、転写電圧値が最大出力値 V_{max} の場合に設定される所定の電流値が I_{th} である場合に、 (V_2, I_2) と $(V_{\text{max}}, I_{\text{th}})$ とを結ぶ直線の傾きを表し、 V_{omax} は、当該直線上において転写電流値=0のときに示される転写電圧値を表す。所定の電流値 I_2 及び I_{th} としては、目標電圧値の算出のために予め設定した値を用いることができる。

40

【0029】

目標電圧値を決定する数式が上記(数式3)、(数式4)に限定されないことは勿論である。なお、前記制御手段は、前記(数式3)及び/又は(数式4)において、検出された転写電圧値 V_0 が V_1 と V_2 との間の範囲にある場合に設定されている所定の電流値(I_1 及び/又は I_2)により a 及び/又は b の値が異なる複数の数式の中で、いずれの数式に基づいて目標電圧値を決定するかを選択する選択部を有することが好ましい。

50

【発明の効果】

【0030】

本発明に係る画像形成装置によると、検出された転写電圧値及び転写電流値に基づいて、制御目標とする目標電流値、あるいは目標電圧値を決定するようにしているため、転写条件制御の柔軟性が増し、より多くの場合に適切な転写条件を実現することができるという効果がある。

【発明を実施するための最良の形態】

【0031】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照しながら説明する。

(1) レーザプリンタの全体構成

図1は、本発明の一適用対象である画像形成装置としてのレーザプリンタの主要構成部品の斜視図、図2はレーザプリンタの概略側断面図である。

【0032】

レーザプリンタは、本体ケース1のメインフレーム1aに、上面から、露光ユニットとしてのスキャナユニット2、画像形成手段としてのプロセスユニット3、定着手段としての定着ユニット4、給紙ユニット5、及び駆動系ユニット6等が装着されて構成され、各ユニットを制御する制御部(不図示)を備えている。合成樹脂製の本体ケース1は、メインフレーム1aと、このメインフレーム1aの四周(前後及び左右両側)外面を覆うメインカバー体1bとを有しており、当該メインフレーム1aとメインカバー体1bとを一体的に射出成形等により形成したものである。

【0033】

メインモータ(不図示)とギヤ列とを含む駆動系ユニット6は、図1に示されるメインカバー体1bの左側内面とそれに近接するメインフレーム1aの左側との間に設けられた収納凹所1d内に、本体ケース1の下方から挿入して装着固定される。更に、メインフレーム1a及びメインカバー体1bの上面を覆うための合成樹脂製の本体カバーとしてのトップカバー7には、メインフレーム1aの右側に上向きに突出して設けられる操作パネル1cを貫通させる孔7aと、給紙ユニット5の基部を貫通させるための孔7bとが穿設されている。

【0034】

排紙トレイ8の基部はトップカバー7の前端の左右両側に突設したブラケット9(図1で一方のみ示す)に上下揺動可能に装着されており、不使用の場合には、排紙トレイ8をトップカバー7の上面側に折り畳んで覆うことができる。

【0035】

給紙ユニット5におけるフィーダ部ケース5a内には、積層された状態で被記録媒体としての記録紙Pがセットされる。図2に示すように、記録紙Pの先端側は、フィーダ部ケース5a内のばね10aで付勢された支持板10にて給紙ローラ11に向かって押圧されており、このため、駆動系ユニット6から動力伝達されて回転する給紙ローラ11と分離パッド12とによって、記録紙Pを1枚ずつ分離して上下一対のレジストローラ13、14に送ることができる。なお、給紙ユニット5には斜め上方向に開口する手挿口5bが設けられ、フィーダ部ケース5a内の記録紙Pとは別の記録紙にて印刷する場合に、当該記録紙を手挿口5bへと挿入して使用することができる。

【0036】

プロセスユニット3は、レジストローラ13、14にて給送されてくる記録紙Pの表面に現像材(トナー)により画像(トナー画像)を形成する。更に、定着ユニット4は、トナー画像が形成された記録紙Pを、加熱ローラ15と押圧ローラ16とで挟持することで加熱し、記録紙P上のトナー画像を定着する。なお、加熱ローラ15は、表面がフッ素コートされたアルミ管の中に定着用ヒータ15aを挿入したもので、その長手方向の略中央部には外表面にサーミスタ41が接触している。また、押圧ローラ16は、表面がフッ素樹脂で被覆されたゴムローラである。

【0037】

10

20

30

40

50

定着ユニット4のケース内における下流側に配置された排紙ローラ17とピンチローラ18とからなる排紙部は、トナー画像が定着された記録紙Pを排紙トレイ8に排出する。給紙ローラ11から排紙部までが、被記録媒体搬送ルートである。

【0038】

メインフレーム1aの平面視ほぼ中央部に配置するプロセスユニット3の下方の部位には、スキャナユニット2の上支持板2aが、メインフレーム1aの底板部の上面側に一体的に形成したステー部にビス等にて固定される。

【0039】

露光ユニットとしてのスキャナユニット2は、合成樹脂製の支持板2aの下面側に、レーザ発光部(図示せず)、ポリゴンミラー20、レンズ21、反射鏡22等を配置して構成される。ポリゴンミラー20はモータ駆動回路90により駆動されるスキャナモータ86によって高速回転しており、ポリゴンミラー20により偏向されたレーザビームが、感光体としての感光体ドラム23の軸線に沿って延びるように上記支持板2aに穿設された横長スキャナ孔を覆う硝子板24を通過して感光体ドラム23の外周面を露光する。

10

【0040】

プロセスユニット3は、感光体ドラム23とその上面に当接した転写ローラ25、感光体ドラム23の下方に配置したスコロトン型等の帯電器26、給紙方向において感光体ドラム23よりも上流側に配置した現像ローラ27及び供給ローラ28を有する現像装置、更にその上流側に配置した現像剤(トナー)供給部すなわち着脱可能なトナーカートリッジ29、また感光体ドラム23よりも下流側に配置したクリーニングローラ30、更に

20

【0041】

感光体ドラム23の外周面には、帯電器26にて一様帯電された感光体層にスキャナユニット2から射出されたレーザビームを走査することによって静電潜像が形成される。トナーカートリッジ29内の現像剤(トナー)は、攪拌体31にて攪拌されて放出された後、供給ローラ28を介して現像ローラ27の外周面に担持され、ブレード32によってトナー層の厚さが規制される。

【0042】

感光体ドラム23表面に形成された静電潜像は、現像ローラ27により現像剤が付着することによって顕像化される。その現像剤による像(トナー画像)は、感光体ドラム23の電位とは逆電位の転写電圧が印加された転写ローラ25と感光体ドラム23との間を通る記録紙Pに転写される。転写電圧は、後述する転写電圧制御部(図1及び図2には不図示)により制御される。転写電圧制御部と前記制御部とは別のCPUを用いてもよいし、同一のCPUを用いるようにしてもよい。感光体ドラム23上に残ったトナーはクリーニングローラ30で一時的に回収された後、所定のタイミングで感光体ドラム23に戻され、現像ローラ27によりプロセスユニット3内に回収される。

30

【0043】

なお、スキャナユニット2の上支持板2aには、上向きに突出するトナーセンサ33が設けられ、発光部と受光部との対からなるトナーセンサ33がプロセスユニット3におけるトナーカートリッジ29の下面凹所内に臨んで、トナーカートリッジ29内のトナーの有無を検出できるようになっている。

40

【0044】

プロセスユニット3は、合成樹脂製のケース34に組み込むことにてカートリッジ化されており、このカートリッジ化したプロセスユニット3は、メインフレーム1aに着脱可能に装着される。

メインフレーム1aの前部位とメインカバー体1bの前部位との連設部下面側には、冷却ファン35を収納するための収納部36と、記録紙Pの通過方向と直交する左右方向に延びる通風ダクト37とが連通して形成される。そして、通風ダクト37の上面板部37aを断面下向きV字状に形成し、この上面板部37aをプロセスユニット3と定着ユニット4との間に位置させて、定着ユニット4における加熱ローラ15から発生する熱がプロ

50

セスユニット3側に直接伝達しないように遮断する。

【0045】

また、冷却ファン35で発生した冷却風は、通風ダクト37内を通過してメインフレーム1aの一側下面を伝い、後部の電源部39及び駆動系ユニット6内のメインモータを冷却する一方、上面板部37aのうち、プロセスユニット3側に開口した複数箇所のスリット孔から吹き出し、該冷却風は、プロセスユニット3と定着ユニット4の間を通過して上昇し、トップカバー7に複数穿設した排気孔40から装置外に排出される。

【0046】

(2) 転写電圧制御部の構成

次に、本実施の形態において前記転写ローラ25に印加する転写電圧を制御する転写電圧制御部の構成について説明する。図3は、転写電圧制御部の構成の一例を示す図である。同図に示される転写電圧制御部は、CPU100を中心として構成され、CPU100から出力される転写電圧制御信号(PWMデューティ比により転写電圧の制御内容を示す。)を平滑化するPWM信号平滑部110、PWM信号平滑部110により出力されるアナログ電圧に基づいて、昇圧回路130の一次巻き線131への通電量を制御するトランス駆動部120、内部に前記一次巻き線131、二次巻き線132、及び転写電圧検出用の検出巻き線133がそれぞれ巻回されたトランスを含み、二次巻き線132に生じる電圧を転写電圧として印加することにより転写電圧印加手段の一部として機能する昇圧回路130、昇圧回路130の出力電圧を安定化させるべく設けられ、転写電圧印加手段の一部として機能している抵抗素子140、転写ローラ25と感光体ドラム23との間に流れる転写電流値を検出する転写電流検出部150、前記検出巻き線133から転写電圧値を検出する転写電圧検出部160等を含んでいる。

【0047】

CPU100は、転写電流検出部150により検出された転写電流値、及び転写電圧検出部160により検出された転写電圧値に基づいて、制御目標となる目標電流値を決定する。本実施の形態の転写制御は、転写電流が一定となるように転写電圧を制御する定電流制御であり、CPU100は、決定された目標電流値に従って、転写電圧を決定する前記一次巻き線131への通電量を規定するPWM信号を出力する。本実施の形態では、検出された転写電流値及び転写電圧値に基づいて、制御目標となる目標電流値を決定することにより、柔軟な転写条件制御を実現している。

【0048】

PWM信号平滑部110は、内部に平滑用コンデンサを含んでおり、CPU100が出力したPWM信号を平滑化してアナログ電圧を出力する。トランス駆動部120は、当該アナログ電圧に従い昇圧回路130内に備えられたトランスの一次巻き線131への通電量を制御する。この一次巻き線131への通電量の制御により、二次巻き線132に発生する起電力が制御され、転写電圧として転写ローラ25内部のローラ軸に印加される。転写ローラ25と感光体ドラム23との間に流れる転写電流は、転写電流検出部150内部の抵抗素子151を流れる電流として検出され、検出された転写電流値がCPU100へと送られる。一方、転写電圧値は、前記した検出用巻き線133を介して転写電圧検出部160により検出され、やはりCPU100へと送られる。

【0049】

(3) 目標電流値の決定

次に、本実施の形態において、検出された転写電流値及び転写電圧値から目標電流値を決定する方法について詳細に説明する。図4は、目標電流値の決定について説明するための図である。

【0050】

同図において、x軸は転写電圧値、y軸は転写電流値であり、転写電圧値と転写電流値との関係が示されている。同図において転写電圧値に対応する転写電流値が必ずしも目標電流値を示すわけではない。即ち、転写電圧値が第1の所定値(V1)を下回る場合、及び転写電圧値が第2の所定値(V2)を上回る場合には、y軸の転写電流値は目標電流値

10

20

30

40

50

とは一致しない。但し、転写電圧値が第1の所定値(V1)から第2の所定値(V2)までの範囲内にあるときには、目標電流値を変化させずに、転写電流を一定とするような定電流制御を行うべきことが示されており、目標電流値は図中、A、B、Cのそれぞれに示される転写電流値と一致している。

【0051】

図中、AからCのいずれを用いて目標電流値を決定するかは、例えば記録紙のサイズや厚み、紙質、記録紙かOHPシートか等の各種設定に基づいて選択することができる。本実施の形態では、転写電圧値が第1の所定値V1(同図の例では1.5V)を下回る場合、及び転写電圧値が第2の所定値V2(同図の例では5.5V)を上回る場合に、図に示された線分の傾きを用いた所定の数式を用いて目標電流値を算出する。

【0052】

即ち、転写電圧検出部160により検出された転写電圧値V0が第1の所定値V1を下回った場合において、転写電流検出部150にて検出された転写電流値をI0とした場合に、目標電流値を下記の(数式1)により規定される電流値(I)に基づいて決定する。

【0053】

$$I = I_{\text{omax}} / (1 - a \times V_0 / I_0) \quad \cdot \cdot \quad (\text{数式1})$$

【0054】

ここで、Iomaxとは、図中転写電圧値が0のときの転写電流値であって、最大出力電流値として装置ごとに予め決定されている値である。aは、転写電圧値が1.5V以上5.5V以下の範囲(定電流領域)における目標電流値をI1とした場合に、図中(0, Iomax)と(V1, I1)とを結ぶ直線の傾きを表す。即ち、aの値は、(I1 - Iomax) / V1で算出される。同図の例ではV1は1.5Vであるが、AからCのいずれかにより、それぞれ定電流領域における目標電流値(I1)が異なるため、AからCのいずれを選択するかによりaの値は異なる。

【0055】

検出された転写電圧値V0が第1の所定値V1を下回った場合の目標電流値としては、上記電流値(I)として算出される値を用いることができるが、厳密に一致しない場合もある。また、算出に用いる数式が上記(数式1)に限定されるわけではなく、上記(数式1)に調整を加えたり、他の数式を用いることもできる。

【0056】

一方、検出された転写電圧値V0が、第2の所定値V2を超えた場合も、同図4に示される線分の傾きを用いた所定の数式を用いて目標電流値を算出する。即ち、検出された転写電圧値によって目標電流値を変化させない電圧範囲(定電流領域・同図4の例では、1.5V以上5.5V以下)における目標電流値が所定の電流値Ith(同図の例では-10μA)を超える場合(同図の例ではA及びBが該当する。)、検出された転写電流値をI0とした場合に、目標電流値を下記の(数式2)により規定される電流値(I)に基づいて決定する。

【0057】

$$I = V_{\text{omax}} / (V_0 / I_0 - b) \quad \cdot \cdot \quad (\text{数式2})$$

【0058】

ここで、bは、転写電圧値が第2の所定値V2の場合に設定される目標電流値がI2であり、転写電圧値が最大出力値Vmaxの場合に設定される目標電流値がIthである場合に、(V2, I2)と(Vmax, Ith)とを結ぶ直線の傾きを表す。即ち、bの値は、(I2 - Ith) / (V2 - Vmax)で算出される。同図の例ではIth、V2及びVmaxの値は固定されているが、A及びBのいずれかにより定電流領域における目標電流値(I2)が異なるため、A及びBのいずれを選択するかによりbの値は異なる。

【0059】

図4においてはI2の値は上記I1と等しく、例えばAが選択されたとすると、転写電圧値が第2の所定値V2(同図の例では5.5V)のときI2は-12μAである。Vmaxは、実際に装置が転写電圧として出力可能な最大出力値であり、同図の例では6.5

10

20

30

40

50

Vである。V o m a xは、傾きbの線分をx軸の方に延長した場合、転写電流値が0のときに示される転写電圧値を表しており、A及びBのいずれを選択するかにより異なる。

【0060】

目標電流値として、上記電流値(I)として算出される値を用いることができるが、厳密に一致しない場合もある点、算出に用いる数式が上記(数式2)に限定されるわけではなく、上記(数式2)に調整を加えたり、他の数式を用いることもできる点は、転写電圧値がV1を下回る場合と同様である。

【0061】

なお、転写電圧値が1.5V以上5.5V以下の範囲における目標電流値が所定の電流値I_{th}(同図の例では-10μA)以下である場合(同図の例ではCが該当する。)、転写電圧値が上記V2を超えても目標電流値は変化させない。また、AからCのいずれの場合も、転写電圧値がV_{max}に到達した後は定電圧制御とする。V_{max}は装置の仕様により、実際に出力可能な最大値だからである。

10

【0062】

次に、本実施の形態の転写条件制御を行うCPU100の処理内容について説明する。図5は、CPU100の処理内容の一例を示すフローチャートである。CPU100は、動作を開始すると、まず初期的な目標電流値を設定する(S101)。初期的目標電流値は、図4のグラフの中でAからCのいずれを用いるかにより異なるが、いずれの場合も目標電流値が一定の領域(図4の例では転写電圧値が1.5V以上5.5V以下の領域)における目標電流値が設定される。AからCのいずれを用いるかは、例えば、用紙サイズ、紙質等の指定(ユーザの指定、あるいは自動検出)により選択される。図4の例では、例えばグラフ中のAに基づく場合は初期的目標電流値は-12μAに設定される。

20

【0063】

CPU100が初期的目標電流値に対応するべく転写電圧を制御した結果、転写電流検出部150により検出された転写電流値が目標電流値に到達すると(S102: YES)、印字終了か否かが判定される(S103)。ここでは、まだ印字そのものがなされていないので、印字終了することはない(S103: NO)、ステップS104へと進む。ステップS104では、転写電圧検出部106により検出された転写電圧値、及び転写電流検出部105にて検出された転写電流値が読み込まれ、制御用のタイマがセットされる(S105)。タイマの設定値は装置の仕様等により任意に決めることができ、特に限定され

30

【0064】

次に、まず検出された転写電圧値が第1の所定値(V1)に相当する1.5Vを下回るか否かが判定される(S106)。1.5Vを下回る場合(S106: YES)には、前記した(数式1)に基づいて目標電流値を算出し(S107)、算出された目標電流値と検出された転写電圧値との乖離に応じてPWM信号のパルスデューティを変更する(S108)。その後、ステップS105でセットされたタイマの終了を待って(S109: YES)、ステップS103へと戻る。ここで、印字終了であった場合は(S103: YES)、処理を終了する。

【0065】

ステップS106において、検出された転写電圧値が1.5V以上であった場合(S106: NO)には、転写電圧値が最大出力値(V_{max})に対応する6.5Vに到達しているか否かを判定する(S110)。最大出力値に到達した場合には(S110: YES)、装置の仕様上、もはや、それ以上転写電圧値を上げることができないため、定電圧制御に切り替える(S111)。

40

【0066】

転写電圧値が6.5Vに到達していない場合(S110: NO)、第2の所定値に相当する5.5Vを超えているか否かを判定する(S112)。5.5Vを超えていない場合(S112: NO)には、目標電流値が一定の領域内(1.5V以上5.5V以下)にあるので、最初に設定された初期的目標設定値に戻して(S114)、パルスデューティの変

50

更を行う (S 1 0 8)。転写電圧値が 5.5 V を超えている場合には (S 1 1 2 : Y E S)、上記した (数式 2) に基づいて目標電流値を算出し (S 1 1 4)、パルスデューティの変更を行う (S 1 0 8)。

【0067】

以上に説明したように、本実施の形態では、検出された転写電圧値及び転写電流値に基づいて、制御目標となる目標電流値を変更し、変更された目標電流値と検出された転写電流値との乖離に応じて定電流制御を行うようにしているため、より柔軟な転写条件制御を行うことができ、より多くの場合に適切な転写条件を実現することができる。

【0068】

(変形例)

以上、本発明の実施の形態について説明したが、本発明の内容が上記実施の形態において説明された具体例に限定されないことは勿論であり、例えば、以下のような変形例を考えることができる。

【0069】

(1) 上記実施の形態では、目標電流値を決定する際に、(数式 1) や (数式 2) のような数式を用いて目標電流値を算出するようにしたが、検出された転写電圧値及び転写電流値と目標電流値との対応関係をテーブルに保持しておき、当該テーブルを参照して目標電流値を決定するようにしてもよい。

【0070】

(2) 上記実施の形態では、検出された転写電圧値及び転写電流値から目標電流値を決定し、定電流制御を行う場合について詳細に説明した。しかしながら、本発明の転写条件制御は、検出された転写電圧値及び転写電流値から目標電圧値を決定し、定電圧制御を行う場合に適用することも可能である。

【0071】

目標電圧値の決定は、装置の仕様、想定される条件等によって最適化することが可能であるが、一例として、図 4 に示したグラフの傾きを用いて、以下のように決定することが考えられる。即ち、検出された転写電圧値が 1.5 V を下回った場合、以下の (数式 3) に基づいて目標電圧値 (V) を決定することができる。

【0072】

$$V = I_{o\max} / (I_0 / V_0 - a) \quad \cdot \cdot \cdot \text{(数式 3)}$$

【0073】

ここで、 $I_{o\max}$ 及び傾き a については、図 4 に示したものと同様の値を用いることができる。図 4 では、転写電圧値が 1.5 V の場合の目標電流値が I_1 であるとした場合に、 $(0, I_{o\max})$ と $(1.5, I_1)$ との間を結ぶ直線の傾きを a とした。目標電圧値 V を決定する場合にも、例えば図 4 中 A が選択される状況においては、(数式 3) に、図 4 の A に対応する傾き a を適用して目標電圧値 V を算出することができる。傾き a としては予め算出された固定値を用いてよく、上記実施の形態で説明した I_1 の値を所定の電流値として適宜設定することで傾き a を算出することができる。検出された転写電圧値が 5.5 V を上回る場合には、下記の (数式 4) に基づいて目標電圧値 V を決定することができる。 $V_{o\max}$ 、傾き b の算出等についても、上記実施の形態で説明したものと同様に考えることができる。

【0074】

$$V = V_{o\max} / (1 - b \times I_0 / V_0) \quad \cdot \cdot \cdot \text{(数式 4)}$$

【0075】

これらの目標電圧値を数式を用いて算出するようにしてもよいし、検出された転写電圧値及び転写電流値との対応関係をテーブルに保持しておき、それを参照して決定するようにしてもよい点も定電流制御の場合と同様である。

【0076】

(3) 目標電流値や目標電圧値を決定する数式が上記に説明した具体例に限定されないことは勿論であり、環境、条件等によって、適宜修正して目標電流値を決定してもよい。

10

20

30

40

50

【産業上の利用可能性】

【0077】

本発明は、例えば、転写ローラ等の転写部材に転写電圧が印加されることにより、転写部材と像担持体との間に介送される記録媒体にトナー像が転写される画像形成装置に適用することができる。

【図面の簡単な説明】

【0078】

【図1】本発明の一適用対象である画像形成装置としてのレーザープリンタの主要構成部品の斜視図である。

【図2】レーザープリンタの概略側断面図である。

10

【図3】転写電圧制御部の構成の一例を示す図である。

【図4】目標電流値の決定について説明するための図である。

【図5】CPU100による転写条件制御の処理内容を示すフローチャートである。

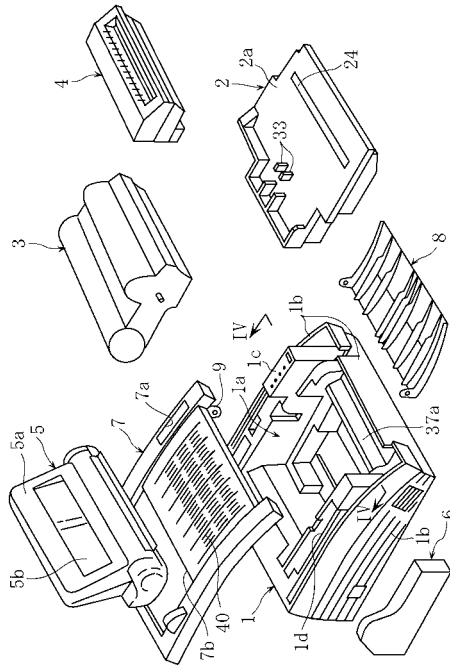
【符号の説明】

【0079】

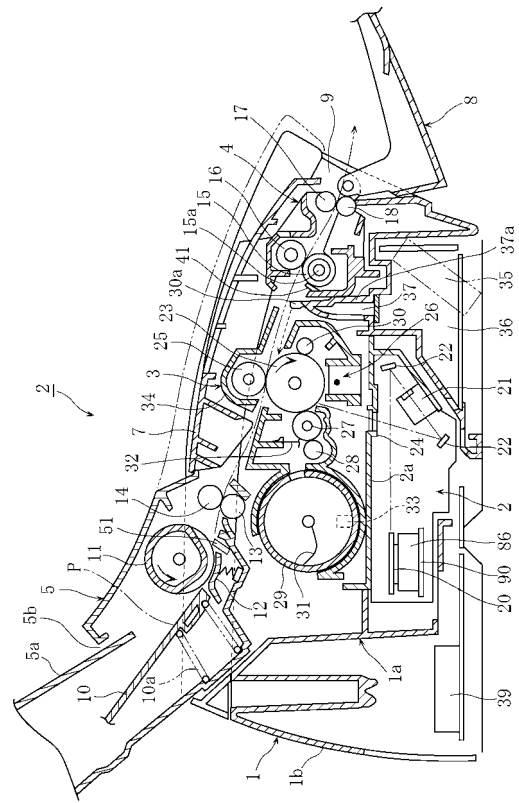
100	CPU
110	PWM信号平滑部
120	トランス駆動部
130	昇圧回路
131	一次巻き線
132	二次巻き線
133	検出用巻き線
140	抵抗素子
150	転写電流検出部
151	抵抗素子
160	転写電圧検出部

20

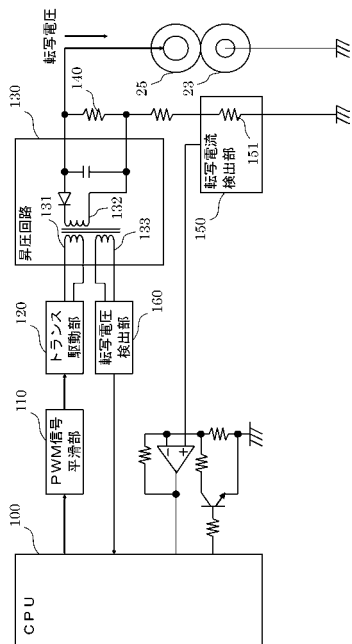
【 図 1 】



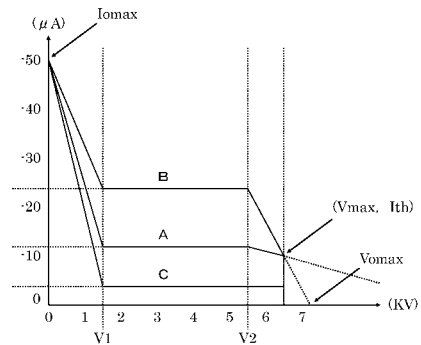
【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】



【図 5】

