

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6425544号
(P6425544)

(45) 発行日 平成30年11月21日(2018.11.21)

(24) 登録日 平成30年11月2日(2018.11.2)

(51) Int.Cl.

F 1

G03G 15/02 (2006.01)
G03G 15/00 (2006.01)G03G 15/02
G03G 15/00102
303

請求項の数 14 (全 20 頁)

(21) 出願番号 特願2015-2615 (P2015-2615)
 (22) 出願日 平成27年1月8日 (2015.1.8)
 (65) 公開番号 特開2016-126301 (P2016-126301A)
 (43) 公開日 平成28年7月11日 (2016.7.11)
 審査請求日 平成29年12月18日 (2017.12.18)

(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 100126240
 弁理士 阿部 琢磨
 (74) 代理人 100124442
 弁理士 黒岩 創吾
 (72) 発明者 木▲高▼ 博之
 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 中澤 俊彦

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】

感光体と、
 帯電電圧が印加されて放電が発生することによって前記感光体を帯電する帯電手段と、
 前記帯電手段に直流電圧と交流電圧とを重畳した前記帯電電圧を印加する帯電電源と、
 前記帯電手段によって帯電された前記感光体の表面にトナー像を形成するトナー像形成手段と、

前記帯電電源によって前記帯電手段に前記帯電電圧が印加されたときに、前記帯電手段を流れる電流を検出する検出手段と、

前記帯電電圧が前記帯電手段に印加されたときに前記検出手段によって検出された電流から放電電流成分を含む周波数帯域の電流を抽出する抽出手段と、

前記抽出手段によって抽出された電流に基づいて前記交流電圧を調整する調整手段と、
 環境に関する情報を取得する取得手段と、

前記取得手段によって取得した前記環境に関する情報に基づいて前記抽出手段が抽出する前記周波数帯域を設定する設定手段と、を有することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】

前記環境に関する情報は温度であり、前記取得手段によって取得した温度が第1の温度である場合には、前記設定手段は前記周波数帯域の中心値を第1の周波数に設定し、前記取得手段によって取得した温度が前記第1の温度よりも高い第2の温度である場合には、前記設定手段は前記周波数帯域の中心値を前記第1の周波数よりも高い第2の周波数に設

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】

前記環境に関する情報は相対湿度であり、前記取得手段によって取得した相対湿度が第 1 の湿度である場合には、前記設定手段は前記周波数帯域の中心値を第 1 の周波数に設定し、前記取得手段によって取得した相対湿度が前記第 1 の湿度よりも高い第 2 の湿度である場合には、前記設定手段は前記周波数帯域の中心値を前記第 1 の周波数よりも高い第 2 の周波数に設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 4】

前記環境に関する情報は絶対湿度であり、前記取得手段によって取得した絶対湿度が第 1 の湿度である場合には、前記設定手段は前記周波数帯域の中心値を第 1 の周波数に設定し、前記取得手段によって取得した絶対湿度が前記第 1 の湿度よりも高い第 2 の湿度である場合には、前記設定手段は前記周波数帯域の中心値を前記第 1 の周波数よりも高い第 2 の周波数に設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。10

【請求項 5】

前記感光体の使用量に関する情報を取得する使用量取得手段を更に備え、前記設定手段は前記使用量取得手段が取得した前記使用量に関する情報および前記取得手段によって取得した前記環境に関する情報に基づいて前記抽出手段が抽出する前記周波数帯域を設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 6】

前記使用量取得手段によって取得した前記感光体の使用量に関する情報が第 1 の使用量を示す場合には、前記設定手段は前記周波数帯域の中心値を第 1 の周波数に設定し、前記使用量取得手段によって取得した前記感光体の使用量に関する情報が前記第 1 の使用量よりも多い第 2 の使用量を示す場合には、前記設定手段は前記周波数帯域の中心値を前記第 1 の周波数よりも低い第 2 の周波数に設定することを特徴とする請求項 5 に記載の画像形成装置。20

【請求項 7】

前記感光体の使用量に関する情報とは、画像形成を行った積算枚数、前記感光体の回転時間、前記帯電手段への前記帯電電圧の印加時間のうちのいずれか 1 つであることを特徴とする請求項 5 に記載の画像形成装置。

【請求項 8】

前記使用量取得手段は前記検出手段の検出結果を取得し、前記検出手段が検出した電流が第 1 の電流値である場合には、前記設定手段は前記周波数帯域の中心値を第 1 の周波数に設定し、前記検出手段が検出した電流が前記第 1 の電流値よりも多い第 2 の電流値である場合には、前記設定手段は前記周波数帯域の中心値を前記第 1 の周波数よりも低い第 2 の周波数に設定することを特徴とする請求項 5 に記載の画像形成装置。30

【請求項 9】

前記抽出手段は複数設けられ、前記複数の抽出手段はそれぞれ異なる周波数帯域の電流を抽出し、前記設定手段は前記複数の抽出手段のそれぞれ異なる前記周波数帯域を設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 10】

感光体と、
帯電電圧が印加されて放電が発生することによって前記感光体を帯電する帯電手段と、
前記帯電手段に直流電圧と交流電圧とを重畳した前記帯電電圧を印加する帯電電源と、
前記帯電手段によって帯電された前記感光体の表面にトナー像を形成するトナー像形成手段と、

前記帯電電源によって前記帯電手段に前記帯電電圧が印加されたときに、前記帯電手段を流れる電流を検出する検出手段と、

前記帯電電圧が前記帯電手段に印加されたときに前記検出手段によって検出された電流から放電電流成分を含む周波数帯域の電流を抽出する抽出手段と、

前記抽出手段によって抽出された電流に基づいて前記交流電圧を調整する調整手段と、

50

前記感光体の使用量に関する情報を取得する取得手段と、
前記取得手段によって取得した前記感光体の使用量に関する情報に基づいて前記抽出手段が抽出する前記周波数帯域を設定する設定手段と、を有することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 1 1】

前記取得手段によって取得した前記感光体の使用量に関する情報が第1の使用量を示す場合には、前記設定手段は前記周波数帯域の中心値を第1の周波数に設定し、前記取得手段によって取得した前記感光体の使用量に関する情報が前記第1の使用量よりも多い第2の使用量を示す場合には、前記設定手段は前記周波数帯域の中心値を前記第1の周波数よりも低い第2の周波数に設定することを特徴とする請求項10に記載の画像形成装置。 10

【請求項 1 2】

前記感光体の使用量に関する情報とは、画像形成を行った積算枚数、前記感光体の回転時間、前記帯電手段への前記帯電電圧の印加時間のうちのいずれか1つであ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 1 3】

前記取得手段は前記検出手段の検出結果を取得し、前記検出手段が検出した電流が第1の電流値である場合には、前記設定手段は前記周波数帯域の中心値を第1の周波数に設定し、前記検出手段が検出した電流が前記第1の電流値よりも多い第2の電流値である場合には、前記設定手段は前記周波数帯域の中心値を前記第1の周波数よりも低い第2の周波数に設定することを特徴とする請求項10に記載の画像形成装置。 20

【請求項 1 4】

前記抽出手段は複数設けられ、前記複数の抽出手段はそれぞれ異なる周波数帯域の電流を抽出し、前記設定手段は前記複数の抽出手段のそれぞれ異なる前記周波数帯域を設定することを特徴とする請求項10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、電子写真プロセスを利用した画像形成装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、電子写真方式や静電記録方式を用いた画像形成装置においては、電子写真感光体、静電記録誘電体等の像担持体の帯電処理手段としてコロナ帯電器が使用されてきた。 30

【0003】

近年は、低オゾン、低電力等の利点を有することから、像担持体の帯電処理手段として、被帯電体である像担持体に電圧を印加した帯電部材を当接させて被帯電体の帯電を行う方式の接触帯電装置が実用化されている。

【0004】

このような接触帯電装置での帯電方式には、帯電部材に直流電圧のみを印加して被帯電体を帯電させる「直流帯電方式」がある。また、交流電圧成分と直流電圧成分を有し、時間と共に電圧値が周期的に変化する電圧振動電圧を印加して被帯電体を帯電させる「交流帯電方式」がある。近年においては帯電均一性に優れている「交流帯電方式」が広く用いられている。 40

【0005】

このような交流帯電方式の帯電制御を行う画像形成装置での帯電制御は、印加電圧として正負の電圧を交互にし、放電・逆放電を繰り返す。そのため、放電により被帯電体である感光体ドラム表面の劣化が大きくなる。そして、劣化した感光体ドラム表面部分がクリーニングブレードなどの当接部材との摩擦により削りとられてしまい、感光体の寿命が短くなってしまうという課題がある。

【0006】

そこで、交流帯電方式における放電電流量を適正な必要最小限に制御する方法が多く提 50

案されている（例えば、特許文献 1 参照）。

【0007】

この特許文献 1 で提案されている画像形成装置では、帯電装置に交流電圧を印加した時の感光体と帯電装置の間に流れる電流のうち、ハイパスフィルタを用いて放電電流成分を抽出する。そして、抽出された放電電流成分に基づき、交流電圧のピーク間電圧値を制御している。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0008】

【特許文献 1】特開 2010-231188

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

しかしながら、温度や湿度などの環境が変化した場合に放電開始電圧が変化し、その結果、放電電流成分の周波数が変化する事が本発明者らの検討によって分かった。このように放電電流成分の周波数が変化した場合、特許文献 1 のように放電電流成分を抽出するためのフィルタの周波数帯域が固定されている方法では放電電流量を高い精度で検知できないという課題があった。

【0010】

本発明の目的は、環境が変化した場合であっても、帯電部材に印加する交流電圧を精度良く制御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する。

20

【課題を解決するための手段】

【0011】

そこで、本発明に関する画像形成装置は、感光体と、帯電電圧が印加されて放電が発生することによって前記感光体を帯電する帯電手段と、前記帯電手段に直流電圧と交流電圧とを重畳した前記帯電電圧を印加する帯電電源と、前記帯電手段によって帯電された前記感光体の表面上にトナー像を形成するトナー像形成手段と、前記帯電電源によって前記帯電手段に前記帯電電圧が印加されたときに、前記帯電手段を流れる電流を検出する検出手段と、前記帯電電圧が前記帯電手段に印加されたときに前記検出手段によって検出された電流から放電電流成分を含む周波数帯域の電流を抽出する抽出手段と、前記抽出手段によって抽出された電流に基づいて前記交流電圧を調整する調整手段と、環境に関する情報を取得する取得手段と、前記取得手段によって取得した前記環境に関する情報に基づいて前記抽出手段が抽出する前記周波数帯域を設定する設定手段と、を有することを特徴とする。

30

【発明の効果】

【0012】

本発明によれば、環境が変化した場合であっても、帯電部材に印加する交流電圧を精度良く制御することができる。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図 1】本発明の実施の形態に係る画像形成装置の概略構成を示す図である。

40

【図 2】画像形成装置の放電電流量を制御する制御回路の概略構成を示す図である。

【図 3】帯電ローラに印加される帯電電圧の電圧と電流の波形を示す図である。

【図 4】交流電圧振幅と出力電流量の関係を示す図である。

【図 5】帯電ローラに印加されるトータル出力電流のピーク電流量 I_p と放電電流量の関係を示す図である。

【図 6】放電電流量の積算出力印刷枚数の関係を示す図である。

【図 7】制御部により実行される放電電流制御処理の手順を示すフローチャートである。

【図 8】抽出手段の周波数帯域を設定する周波数帯域制御テーブルの一例である。

【図 9】抽出手段の周波数帯域を設定する周波数帯域制御テーブルの一例である。

【図 10】抽出手段の周波数帯域を設定する周波数帯域制御テーブルの一例である。

50

【図11】画像形成装置の放電電流量を制御する制御回路の概略構成を示す図である。
 【図12】抽出手段の周波数帯域を設定する周波数帯域制御テーブルの一例である。
 【図13】画像形成装置の放電電流量を制御する制御回路の概略構成を示す図である。
 【図14】画像形成装置の放電電流量を制御する制御回路の概略構成を示す図である。
 【図15】抽出手段の周波数帯域を選択する周波数帯域制御テーブルの一例である。
 【図16】画像形成装置の放電電流量を制御する制御回路の概略構成を示す図である。
 【図17】フーリエ変換した検出電流波形を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

以下、図面を参照して本発明の実施形態を詳細に説明する。なお、各図面において同一の符号を付したものは、同一の構成又は作用をなすものであり、これらについての重複説明は適宜省略する。なお、構成部品の寸法、材質、形状、及びその相対位置等は、特に特定的な記載がない限りは、この技術思想の適応範囲をそれらのみに限定する趣旨のものではない。

【実施例1】

【0015】

図1は、本発明の実施の形態に係る画像形成装置200の概略構成を示す図である。

【0016】

図1において、感光体ドラム1は被帯電体たる像担持体であり、この感光体ドラム1は導電性支持体1aに感光層1bが形成されたものである。さらに、感光体ドラム1の回りには、その回転方向である矢印A方向に沿って、帯電手段である帯電ローラ12、現像手段である現像装置14、転写手段である転写ローラ15、清掃手段であるクリーナ16等が配置されている。また、感光体ドラム1の上方にはスキャナユニット13が配置されている。帯電ローラ12は、感光体ドラム1に図示しないバネによって圧接して感光体ドラム1を帯電させる。

【0017】

帯電電源18は、感光体ドラム1を帯電するための帯電電圧を帯電ローラ12に印加する印加手段に対応し、帯電ローラ12に帯電電圧として直流電圧を重畠した交流電圧を印加する。現像電源19は現像装置14の現像スリーブ14aに現像バイアスを供給する。転写電源20は転写ローラ15に転写バイアスを供給する。また、画像形成装置200には、除電針24、搬送ガイド21、22、定着手段としての定着装置17が設けられている。

【0018】

次に、画像形成装置200における画像形成動作について説明する。

【0019】

画像形成動作が開始されると、まず不図示の駆動手段によって矢印A方向にプロセススピード200mm/secで回転駆動された感光体ドラム1は、帯電電圧が印加された帯電ローラ12から感光体ドラム1に対して放電が発生することによって所定の極性、所定の電位に一様に帯電される。

【0020】

そして、帯電ローラ12によって表面が帯電された感光体ドラム1は、その表面がパソコン用コンピュータ等の外部情報機器より送られた文字、図形などの画像情報に応じて露光手段としてのスキャナユニット13から照射されるレーザーLにより露光される。感光体のレーザーLの照射を受けた部分は、電荷が除去されて電位が小さい明部電位(VL)となる。その結果、感光体ドラム1の表面に静電潜像が形成される。

【0021】

この静電潜像は、現像手段としての現像装置14によってトナー現像され、感光体ドラム1の表面にトナー像が形成される。現像装置14は、現像電源19から現像スリーブ14aに供給される交流電圧と直流電圧の重畠電圧(現像電圧)により現像スリーブ14aと感光体ドラム1の静電潜像との間に電位差が発生する。この電位差によってトナーが静

10

20

30

40

50

電潜像に転移されることにより、感光体ドラム1にトナー像が形成される。スキャナユニット13および現像装置14がトナー像形成手段に対応する。

【0022】

一方、トナー像形成動作に並行して不図示の給紙カセットに収納されていた記録材としての記録紙S(シート)は、感光体ドラム1と転写ローラ15との間のニップに所定のタイミングで搬送され、転写ローラ15に印加される転写バイアスにより感光体ドラム1のトナー像が記録紙上の所定の位置に転写される。

【0023】

転写によって表面に未定着トナー像を担持した記録紙Sは、接地された除電針24により感光体ドラム1より分離され、搬送ガイド22により定着手段としての定着装置17に導入される。そして、転写材Sは、この定着装置17で加圧加熱されることで未定着トナー像は永久画像となり、トナー画像が永久定着された記録紙Sは、機外に排出される。

【0024】

記録紙Sに転写されずに表面に残ったトナーがクリーナ16によってトナー像転写後の感光体ドラム1から除去され、次の画像形成に備える。以上の動作を繰り返すことで、次々と画像形成を行うことができる。

【0025】

図2は、図1における画像形成装置200の放電電流量を制御する制御回路300の概略構成を示す図である。

【0026】

図2において、高圧トランスドライブ回路61はCPU99及び制御データを格納したROM98を有する制御部100により入力された周波数設定信号及び電圧設定信号に基づいて正弦波を作成する。本実施例における正弦波の周波数は2000Hzとした。ROM98の制御データには、使用量取得手段(使用履歴検出手段)としての使用履歴検出部97が取得する画像形成装置によって画像形成をおこなった積算枚数(積算印刷枚数)、感光体ドラム1の回転時間、帯電電源18による帯電ローラ12への電圧印加時間等の情報、等の感光体ドラム1の使用量に関する情報、及び、取得手段(環境検出手段)としての環境センサ96から検出される温度、相対湿度、絶対湿度等の環境に関する情報が格納される。この高圧トランスドライブ回路61で作成された正弦波は、高圧トランス60により昇圧されるようになっている。

【0027】

また、直流高圧発生回路62は、直流高圧を発生する。発生された直流電圧と高圧トランス60により昇圧された交流高圧とが重畠されて帯電ローラ12に印加される。

【0028】

電流検出回路64は、帯電電源18により交流電圧が印加された帯電ローラ12を流れる電流を検出する検出手段(電流検出手段)に対応し、高圧トランスドライブ回路61及び直流高圧発生回路62から印加される電圧により帯電ローラ12に流れる電流を全波整流を用いて検出する。バンドパスフィルタ101は、電流検出手段により検出された電流波形に対し、放電電流成分を含む所定の周波数帯域の電流成分を抽出する抽出手段に対応し、アナログ信号回路であっても、デジタル信号回路であってもよい。本実施例では、電流検出回路64により検出した電流波形をサンプリング周波数44100HzでA/D変換した後、デジタル信号処理によって放電電流成分を抽出する。ここでは、放電電流成分以外の電流成分を除去するためのデジタル信号処理回路はASIC(Application Specific Integrated Circuit)で構成した。なお、FPGA(Field Programmable Gate Array)を用いても良いし、汎用性の高いDSP(Digital Signal Processor)をプログラムに従うように動作させてもよい。

【0029】

また、設定手段としての制御部100によるバンドパスフィルタ101への周波数帯域の設定は、ROM98に格納された周波数帯域制御テーブルにより、使用履歴検出部97

10

20

30

40

50

からの使用量に関する情報と環境センサ 9 6 からの環境情報により決定される。具体的には、周波数帯域の中心値を設定するようになされる。設定は本実施例では、使用量に関する情報および環境情報として、それぞれ積算出力印刷枚数情報と温度情報を用いて制御している。バンドパスフィルタ 1 0 1 により抽出された所定の周波数帯域の出力は制御部 1 0 0 に入力される。

【 0 0 3 0 】

図 3 は、図 1 における帯電電源 1 8 により帯電ローラ 1 2 に印加される交流電圧と電流の波形を示す図である。図 3 において、縦軸は電圧または電流を示し、横軸は時間軸である。

【 0 0 3 1 】

図 3 に示される交流電圧 (V_o) を帯電ローラ 1 2 に印加すると、帯電ローラ 1 2 と感光体ドラム 1 との間の抵抗性負荷には、交流電圧 (V_o) と同位相の抵抗負荷電流 (I_{zr}) が流れる。

【 0 0 3 2 】

また帯電ローラ 1 2 と感光体ドラム 1 との間の容量性負荷には交流電圧 (V_o) より 90° 位相が進んだ容量負荷電流 (I_{zc}) が流れる。さらに、交流電圧の振幅が、本構成下での放電開始電圧 (V_{th}) 以上となる時間において帯電ローラ 1 2 と感光体ドラム 1 との間に放電が発生し、パルス的な放電電流 (I_s) が流れる。なお、放電は、帯電ローラ 1 2 と感光体ドラム 1 とのニップ部に隣接するギャップ部で発生する。従って、装置の使用量に関する情報や設置環境に応じて放電開始電圧 (V_{th}) が変化した場合、放電電流 (I_s) の周波数も変化することとなる。

【 0 0 3 3 】

そして、これら抵抗負荷電流 (I_{zr}) 、容量負荷電流 (I_{zc}) 及び放電電流 (I_s) をトータルすると、電流 I_o が流れる。検出電流波形 I_m は、帯電ローラから高圧電源に引き込まれる交流電流を検出した場合の波形を示している。

【 0 0 3 4 】

これらの関係から、交流バイアス電圧 (V_o) の振幅、周波数、及び本構成下での放電開始電圧 (V_{th}) により、放電電流 (I_s) 部を通過帯域とするバンドパスフィルタ 1 0 1 の周波数設定を実験によって予め算出し、周波数帯域制御テーブルとして ROM 9 8 に格納している。

【 0 0 3 5 】

図 4 は、帯電ローラ 1 2 に印加する交流電圧の振幅と、その時に帯電ローラ 1 2 に流れる交流電流である出力電流量の関係を示す図である。図 4 において、縦軸は出力電流量を示し、横軸は交流電圧振幅を示している。

【 0 0 3 6 】

図 4 では、帯電ローラ 1 2 と感光体ドラム 1 との間で放電が開始される電圧振幅 (V_{th}) 以下では交流電圧振幅と出力電流量はほぼ比例していることが示されている。これは抵抗負荷電流 (I_{zr}) と容量負荷電流 (I_{zc}) が交流電圧振幅に比例し、かつ交流電圧振幅が小さいために放電現象が発生せず、放電電流 (I_s) が流れないとある。

【 0 0 3 7 】

一方、交流電圧振幅を大きくしていくと所定の交流電圧振幅 (V_{th}) で放電現象が始まるので、トータル出力電流 (I_o) と比例せずに、放電電流 (I_s) 分だけ多く流れるようになる。

【 0 0 3 8 】

図 5 は、帯電ローラ 1 2 に印加されるトータル出力電流のピーク電流量 I_p と放電電流量の関係を示す図である。図 5 において、縦軸は放電電流量を示し、横軸はピーク電流量を示している。

【 0 0 3 9 】

図 5 において、帯電ローラ 1 2 の使用初期における特性と一定期間使用後の特性とを比較すると、一定期間使用後の帯電ローラ 1 2 は、トナーによる汚れや感光体ドラム 1 の膜

10

20

30

40

50

厚変化等によるインピーダンス変化により、放電電流が流れ始める放電開始電流値が小さくなる。また、ピーク電流量 (I_p) における放電電流量も $I_s 0$ から $I_s 1$ に増加する。

【0040】

図6は、放電電流量の積算出力印刷枚数の関係を示す図である。図6において、縦軸は放電電流量、及び1000枚当たりの感光体ドラム削れ量を示し、横軸は積算出力印刷枚数を示している。

【0041】

ピーク電流量 (I_p) を一定に制御すると、図6に示されるように、積算出力印刷枚数が多くなったことで放電電流量は使用初期の放電電流量 $I_s 0$ から $I_s 1$ に増加する。

10

【0042】

感光体ドラム1の劣化となる感光体ドラム表面の削れ量は、この放電電流量に比例して多くなる。

【0043】

そのため、従来のような定電流制御では積算出力印刷枚数が多くなるに従って感光体ドラム1の削れてゆく速度が加速的に増えていき、感光体ドラム1の寿命が短くなる。そこで、本実施例においては、感光体ドラム1の削れ量を制御するため、放電電流成分を直接制御するようにしている。

【0044】

図7は、図2における制御部100により実行される放電電流制御処理の手順を示すフローチャートである。

20

【0045】

図7において、作像動作や調整動作が開始され(ステップS200)、使用履歴検出部97及び取得手段(環境検知手段)としての環境センサ96によりそれぞれ使用量に関する情報及び環境情報を検知すると(ステップS201、ステップS202)、制御部100は、ROM98に格納された環境テーブルから環境情報に応じた目標放電電流量を取得する(ステップS203)。この環境テーブルは、画像形成装置200のその時の状況に応じて適した帯電を実現するための目標放電電流量を示すテーブルである。また、本実施例では、上記使用量に関する情報及び環境情報として、それぞれ積算出力印刷枚数情報及び温度情報を用いている。また、本実施例では、積算出力印刷枚数の情報は使用量取得手段としてのカウンタによって取得される。制御部100は、バンドパスフィルタの周波数帯域を、予め実験により算出した、使用量に関する情報に応じて変化する放電開始電圧(V_{th})と、目標放電電流量を得られる印加電圧波形の振幅(V_{ot})とから、ROM98に格納された図8に示す周波数帯域制御テーブルにより設定する(ステップS204)。

30

【0046】

帯電電圧としての交流電圧の出力が開始されると(ステップS205でYES)、制御部100は高圧トランスドライブ回路61に対し、交流電圧の周波数を設定する周波数設定信号(クロック)を出力する(ステップS206)。

【0047】

さらに、交流電圧の振幅を設定する電圧設定信号(初期値)を出力する(ステップS207)。ここで用いられる電圧設定信号(初期値)は予め記憶されている。

40

【0048】

一方、帯電電源18においては、電圧設定信号(初期値)に基づいて帯電電圧が帯電口ーラ12に印加されることによって帯電動作が開始されており、電流検出回路64において検出電流波形が得られている。

【0049】

この波形信号は、サンプリング周波数44100HzでA/D変換した後、決定された周波数帯域のバンドパスフィルタ101を介して、制御部100に入力される。

【0050】

50

C P U 9 9 はバンドパスフィルタ 1 0 1 からの出力値を取得する（ステップ S 2 0 8）。

【0051】

そして、取得した出力値に基づいて計測放電電流量 H（計測量）を演算する（ステップ S 2 0 9）。

【0052】

次いで、計測放電電流量 H と上記目標放電電流量との比較を行い、その差分が小さくなるように、電圧設定信号に対する補正量である電圧補正設定量を演算する（ステップ S 2 1 0）。この補正を行った電圧設定信号（補正值）が高圧トランジスト回路 6 1 に対して出力される（ステップ S 2 1 1）。このステップ S 2 1 1 は、バンドパスフィルタの出力値から定まる計測量と、帯電ローラ 1 2 から感光体ドラム 1 への放電電流量を制御するためには予め定められた基準量とを用いて、帯電電源 1 8 が印加する交流電圧を調整する調整手段による動作に対応する。

【0053】

電圧設定信号の逐次補正是帯電電圧における交流電圧の印加が終了するまで（ステップ S 2 1 2 で Y E S）、一定サンプリング間隔で続けられ、交流電圧出力が終了する（ステップ S 2 1 3）。

【0054】

以上の処理により、本実例では、より正確な放電電流量制御をリアルタイムに常時行うことができる。

20

【0055】

このように、本実施例では、装置の使用量に関する情報や設置環境に応じてバンドパスフィルタの周波数帯域を変更することで、検出された電流波形に対して放電電流部をより正確に抽出でき、高圧電源のノイズなどの高周波成分の抽出を抑制しつつ、放電電流成分を高精度に直接見積もることができる。そのため、環境が変化した場合であっても、放電電流成分をより精度良く検知することによって、帯電部材に印加する交流電圧をより精度良く制御することが可能となる。また、本実施例では、感光体の使用量に関する情報にも基づいた制御を行うため、さらに感光体の膜厚の変化した場合であっても帯電部材に印加する交流電圧をより精度良く制御することが可能となる。また、放電電流量制御をリアルタイムに行うことのできることが可能であることから、連続画像形成時においても均一な帯電を保つことができ、高画質、高品質な印刷物を安定して長期間出力することができる。

30

【実施例 2】

【0056】

実施例 1 では、環境に関する情報として、環境センサから取得した温度情報を用い、使用量に関する情報として、積算出力印刷枚数情報を用いる例を説明した。本実施例では、使用量に関する情報として感光体ドラム 1 の積算回転時間情報を用い、環境に関する情報として相対湿度情報を用いる例について説明する。

【0057】

なお、実施例 1 と同一の構成については同一符号を付すことにより重複する説明は適宜省略する。

40

【0058】

図 9 は、感光体回転時間情報と相対湿度情報に基づいて抽出手段としてのバンドパスフィルタ 1 0 1 の周波数帯域を設定するために用いる周波数帯域制御テーブルを示す図である。予め実験により求めた感光体ドラム 1 の積算回転時間とバンドパスフィルタ 1 0 1 の周波数帯域との関係が、各相対湿度に対応したテーブルとして R O M 9 8 に格納されている。図 9 に示すテーブルには、放電開始電圧（V_{t h}）と、目標放電電流量を得ることができる帯電ローラ 1 2 に印加する交流電圧の振幅（V_{o t}）も格納されており、これらの情報を基にして演算を行い、バンドパスフィルタ 1 0 1 の周波数帯域を設定する。バンドパスフィルタ 1 0 1 の周波数帯域の設定は制御部 1 0 0 により行われる。

【0059】

50

本実施例は、感光体ドラム1の削れ量が比較的多く、感光体ドラムの回転動作自体によって削れが促進されるような場合や、帯電ローラ12の抵抗値が相対湿度に対応して変動するような場合に好適に適用できる。

【0060】

その他、前述の実施例1と同様に制御を行うことで、実施例1と同様の効果を得ることができる。

【0061】

以上説明したように本実施例においては、感光体ドラムの積算回転時間や相対湿度で変化する放電電流量を、より精度良く検知することによって、帯電部材に印加する交流電圧をより精度良く制御することが可能となる。

10

【実施例3】

【0062】

実施例2では、環境に関する情報として、環境センサから取得した相対湿度情報を用い、使用量に関する情報として感光体回転時間情報を用いる例を説明した。本実施例では、環境に関する情報として、環境センサから取得した絶対湿度情報を用い、使用量に関する情報として、帯電電源18から帯電ローラ12に対して交流電圧を印加する積算印加時間に関する情報を用いる。

【0063】

なお、実施例1と同一の構成については同一符号を付すことにより重複する説明は適宜省略する。

20

【0064】

図10は、交流電圧を印加する積算印加時間に関する情報と絶対湿度情報を基づいて抽出手段としてのバンドパスフィルタ101の周波数帯域を設定するために用いる周波数帯域制御テーブルを示す図である。予め実験により求めた交流電圧を印加する積算印加時間とバンドパスフィルタ101の周波数帯域との関係が、各絶対湿度に対応したテーブルとしてROM98に格納されている。図10に示すテーブルには、放電開始電圧(V_{th})と、目標放電電流量を得ることができる帯電ローラ12に印加する交流電圧の振幅(V_{ot})も格納されており、これらの情報を基にして演算を行い、バンドパスフィルタ101の周波数帯域を設定する。バンドパスフィルタ101の周波数帯域の設定は制御部100により行われる。

30

【0065】

本実施例は、感光体ドラム1の削れ量が感光体ドラムに対する帯電ローラからの放電によって顕著に促進されるような場合や、帯電ローラ12の抵抗値が絶対湿度に応じて変動するような場合に好適に適用できる。

【0066】

その他、前述の実施例1と同様に制御を行うことで、実施例1と同様の効果を得ることができる。

【0067】

以上説明したように本実施例においては、帯電電源から帯電ローラに対して交流電圧を印加する積算印加時間や絶対湿度で変化する放電電流量を、より精度良く検知することによって、帯電部材に印加する交流電圧をより精度良く制御することが可能となる。

40

【実施例4】

【0068】

実施例2では、環境に関する情報として、環境センサから取得した絶対湿度情報を用い、使用量に関する情報として帯電電源18から帯電ローラ12に対して交流電圧を印加する積算印加時間に関する情報を用いる例を説明した。本実施例では、環境に関する情報として、環境センサから取得した絶対湿度情報を用いている。また、使用量に関する情報として、感光体ドラム1と帯電ローラ12によって合成されるインピーダンスに関する情報を用いる。

【0069】

50

なお、実施例 1 と同一の構成については同一符号を付すことにより重複する説明は適宜省略する。

【0070】

図 11 は、本実施例における画像形成装置 200 の放電電流量を制御する制御回路 300 の概略構成を示す図である。

【0071】

ここでは、使用量取得手段としての使用履歴検知部 97 は、帯電電源 18 により帯電電圧を印加した時に帯電ローラ 12 に流れる電流を電流検出回路 64 によって検出し、印加した電圧と検出した電流値に基づいて感光体ドラム 1 と帯電ローラ 12 によって合成されるインピーダンスを算出するインピーダンス算出部に対応する。

10

【0072】

そして、制御部 100 によるバンドパスフィルタ 101 への周波数帯域の設定において、使用量に関する情報および環境情報として、それぞれインピーダンス情報と絶対湿度情報用いて制御している。言い換えれば、使用量取得手段としての使用履歴検知部 97 は、検出手段としての電流検出回路 64 の検出結果を取得し、取得した検出結果と環境情報に基づいてバンドパスフィルタの周波数帯域を設定する。

【0073】

本実施例ではインピーダンス算出時に帯電電源 18 により印加される電圧をピーク間電圧 1800V の交流電圧とした。

【0074】

図 12 は、電流検出回路 64 から検出される交流電流の実効値と絶対湿度情報に基づいて抽出手段としてのバンドパスフィルタ 101 の周波数帯域を設定するために用いる周波数帯域制御テーブルを示す図である。予め実験により求めた交流電流の実効値とバンドパスフィルタ 101 の周波数帯域との関係が、各絶対湿度に対応したテーブルとして ROM 98 に格納されている。図 10 に示すテーブルには、電流検出回路 64 から検出される交流電流の実効値と印加電圧とから算出されるインピーダンスと、放電開始電圧 (Vth) と、目標放電電流量を得ることができる帯電ローラ 12 に印加する交流電圧の振幅 (Vot) も格納されており、これらの情報を基にして演算を行い、バンドパスフィルタ 101 の周波数帯域を設定する。バンドパスフィルタ 101 の周波数帯域の設定は制御部 100 により行われる。

20

【0075】

本実施例は、放電開始電圧に最も影響を与える感光体ドラム 1 の削れ量と帯電ローラの抵抗をインピーダンス情報から直接見積もれるため、バンドパスフィルタの周波数帯域をより高精度に設定できる。

【0076】

その他、前述の実施例 1 と同様に制御を行うことで、実施例 1 と同様の効果を得ることができる。

【0077】

以上説明したように本実施例においては、感光体ドラムと帯電ローラによって合成されるインピーダンス情報や絶対湿度で変化する放電電流量を、より精度良く検知することによって、帯電部材に印加する交流電圧をより精度良く制御することが可能となる。

30

【実施例 5】

【0078】

以下、本発明の他の実施の形態について図面を参照しながら詳述する。

【0079】

なお、実施例 1 と同一の構成については同一符号を付すことにより重複する説明は適宜省略する。

【0080】

図 13 は、図 1 における画像形成装置 200 の放電電流量を制御する制御回路 300 の概略構成を示す図である。

40

50

【0081】

図13に示されるように、本実施例では、感光体ドラム1、帯電ローラ12及び使用履歴検知部97からの使用量に関する情報を格納するための接触式タグ95を一体とした交換可能なカートリッジ300を備えている。画像形成装置にカートリッジ300が装着されると、ROM98の制御データには、制御部100によりタグ95から読み出された画像形成装置の積算出力印刷枚数、感光体ドラム1の回転時間、帯電電源18による帯電ローラ12への電圧印加時間、及び、環境センサ96から検出される温度、相対湿度、絶対湿度が格納される。

【0082】

ここでは、制御部100によるバンドパスフィルタ101への周波数帯域の設定は、ROM98に格納された図10に示す周波数帯域制御テーブルにより、タグ95からの帯電電源18から帯電ローラ12への交流電圧積算印加時間情報と環境センサ96からの絶対湿度情報により決定される。

【0083】

以上のように、本実施例は、カートリッジ構成を用いた画像形成装置において、カートリッジの使用状況をタグに記憶させることにより、カートリッジの交換前後であっても放電電流量を、より精度良く検知することによって、帯電部材に印加する交流電圧をより精度良く制御することが可能となる。

【実施例6】

【0084】

以下、本発明の他の実施の形態について図面を参照しながら詳述する。

【0085】

なお、実施例1と同一の構成については同一符号を付すことにより重複する説明は適宜省略する。

【0086】

図14は、図1における画像形成装置200の放電電流量を制御する制御回路300の概略構成を示す図である。

【0087】

本実施例でのバンドパスフィルタ101は、電流検出手段により検出された電流波形に対し、所定の周波数帯域の電流成分を抽出する抽出手段に対応し、周波数帯域設定の異なる複数のアナログ信号回路を選択することによって放電電流成分を抽出する。

【0088】

制御部100は、ROM98に格納された周波数帯域制御テーブルにより、使用量取得検出手段としての使用履歴検出部97から取得した使用量に関する情報と環境センサ96から取得した環境情報から、複数設けられた周波数帯域設定の異なるバンドパスフィルタ101a、101b、101cのうち、最も周波数帯域の近いものを選択する。本実施例では、使用量に関する情報および環境情報として、それぞれ積算出力印刷枚数情報と温度情報を用いて制御している。選択されたバンドパスフィルタ101により抽出された所定の周波数帯域の出力は制御部100に入力される。

【0089】

図15は、予め実験により算出した画像形成装置の積算出力印刷枚数に応じて変化する放電開始電圧(V_{th})と、温度情報を基に決定される目標放電電流量に対してそれを得られる印加電圧波形の振幅(V_{ot})とから、バンドパスフィルタ101の周波数帯域を選択する周波数帯域制御テーブルである。周波数帯域制御テーブルはROM98に格納されており、制御部100によりバンドパスフィルタ101a、101b、101cのいずれかが選択される。

【0090】

本実施例は、所定の周波数帯域の電流成分を抽出する抽出手段にアナログ信号回路を用いる場合など、バンドパスフィルタの周波数帯域の変更が困難な場合に好適に適用できる。

10

20

30

40

50

【0091】

その他、前述の実施例1と同様に制御を行うことで、実施例1と同様の効果を得ることができる。

【実施例7】**【0092】**

実施例1から実施例6では、1つのバンドパスフィルタ101によって放電電流成分を抽出する例を説明した。

【0093】

本実施例では、それぞれ周波数帯域が異なる複数のバンドパスフィルタから抽出された複数の放電電流成分に基づいて帯電部材に印加する交流電圧を制御する例について説明する。

10

【0094】

なお、実施例1と同一の構成については同一符号を付すことにより重複する説明は適宜省略する。

【0095】

図16は画像形成装置200の放電電流量を制御する制御回路300の概略構成を示す図である。

【0096】

図16においては、4つのバンドパスフィルタ101d、101e、101f、101gが備えられている。このバンドパスフィルタ101d～101gは、電流検出手段により検出された電流波形に対し、それぞれ異なる所定の周波数帯域の電流成分を抽出する抽出手段に対応し、アナログ信号回路であっても、デジタル信号回路であってもよい。本実施例では、電流検出回路64により検出した電流波形をサンプリング周波数44100HzでA/D変換した後、デジタル信号処理によって放電電流成分を抽出する。ここでは、放電電流成分以外の電流成分を除去するためのデジタル信号処理回路はASIC(Application Specific Integrated Circuit)で構成した。なお、FPGA(Field Programmable Gate Array)を用いても良いし、汎用性の高いDSP(Digital Signal Processor)をプログラムに従うように動作させてもよい。

20

【0097】

30

具体的に、バンドパスフィルタ101fには、実施例1～実施例5で説明した方法によって算出される所定の周波数帯域Fを設定する。

【0098】

また、本実施例におけるバンドパスフィルタ10101dには、高圧トランスに印加される周波数fを通過帯域として設定し、101e、101gには、バンドパスフィルタ101fで設定された周波数帯域Fに対してそれぞれ2/3、4/3周波数を通過帯域として設定している。

【0099】

このように、バンドパスフィルタは複数設けられ、当該複数のバンドパスフィルタの各々が通過帯域とする周波数は異なっている。

40

【0100】

平滑回路102a～102dはピークホールド回路であり、それらの出力は図示しないD/Aポートを通じて制御部100に入力される。

【0101】

本実施例においても、電流検出回路64によって図3に示したような検出電流波形が得られる。

【0102】

この波形信号は所定の周波数帯域に設定された各バンドパスフィルタ(101d～101g)とピークホールドの平滑回路102を介して、制御部100のD/A変換ポートに入力されている。

50

【0103】

CPU99はこれらの平滑回路102a～102dより出力値を取得する。

【0104】

次に、計測放電電流量H（計測量）を演算する。（図7のS209）本実施例では、この計測放電電流量Hは、以下の式1で演算された値である。

$$H = K_1 \times V_1 + K_2 \times V_2 + K_3 \times V_3 + K_4 \times V_4 + C \quad (式1)$$

V_1 ：バンドパスフィルタ101d出力

V_2 ：バンドパスフィルタ101e出力

V_3 ：バンドパスフィルタ101f出力

V_4 ：バンドパスフィルタ101g出力

$K_1 \ K_2 \ K_3 \ K_4 \ C$ ：実験で得られた予め定められた係数

10

【0105】

このように、計測放電電流量Hは、各々のバンドパスフィルタの出力の線形和であって帯電ローラ12から感光体ドラム1への放電電流量を示す。

このように、放電電流量に相当する計測量を各バンドパスフィルタの出力の線形和で構成することで、安価な回路の都合からプラス側の電流量しか検知できない場合や、元々の波形に歪みがある場合でも、計測量が放電電流量に良く合致するような $K_1 \ K_2 \ K_3 \ K_4 \ C$ を実験から得ることができる。ここでは、 $K_1 \ K_2 \ K_3 \ K_4 \ C$ をそれぞれ -0.1、2.3、0.3、-0.2、-7.1とすることで制御可能である。

【0106】

20

なお、本実施例では、上記計測量を各々のバンドパスフィルタの出力の線形和として演算したが、放電電流量に良く合致するような $K_1 \ K_2 \ K_3 \ K_4 \ C$ を設定しさえすれば、その演算方法は線形和に限ったものではない。

【0107】

次いで、計測放電電流量Hと上記目標放電電流量の比較を行い、その差分が小さくなるように、電圧設定信号に印加する電圧補正設定量が演算される（図7におけるS210）。この補正を重畠した電圧設定信号（補正值）が高圧トランスドライブ回路61に対し出力される（図7におけるS211）。電圧設定信号の補正是AC帯電が終了するまで一定サンプリング間隔で続けられる。

【0108】

30

図17（A）は、フーリエ変換した疑似電流波形（放電電流なし）を示し、（B）はフーリエ変換した検出電流波形（放電電流あり）を示している。図17において、縦軸は周波数成分を示し、横軸は周波数を示している。

【0109】

図17において、2つの波形の差分は主にバンドパスフィルタ101fで設定した周波数帯域Fの2/3周波数以降のピークに表れていることが示されている。この差分が放電電流による波形分である。

【0110】

つまり、検出電流波形の所定の周波数成分をリアルタイムに観測すれば、放電電流量の成分を抽出することができる。このことを利用し、電流検出時の歪み等も加味して、式1においては、各バンドパスフィルタの出力の線形和を算出放電電流量Hとしている。式1の各係数は画像形成装置ごとに実験的に求めればよい。

40

【0111】

以上で説明したような構成において、複数のバンドパスフィルタの周波数帯域を実施例1～5と同様に設定することによって、更に精度良く放電電流量を求めることができ、帯電部材に印加する交流電圧をより精度良く制御することが可能となる。

【0112】

[その他の実施例]

実施例1～7では、使用量に関する情報および環境に関する情報に基づいて、バンドパスフィルタの周波数帯域を設定する例を示したが、使用量に関する情報及び環境に関する

50

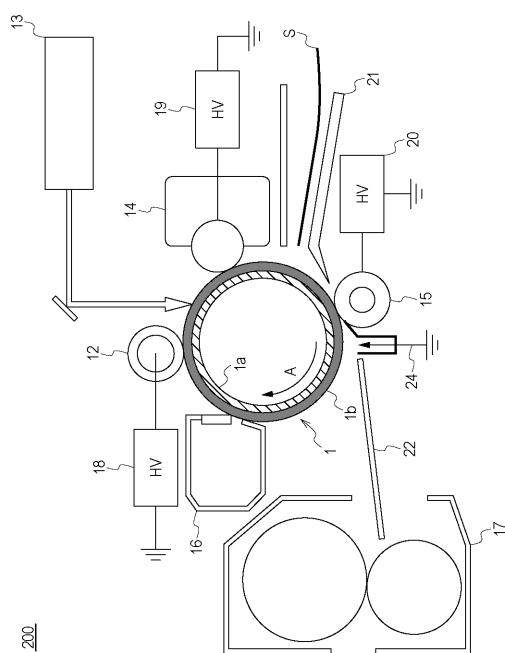
情報の一方のみに基づいてバンドパスフィルタの周波数帯域を設定するようにしても良い。
。

【符号の説明】

【 0 1 1 3 】

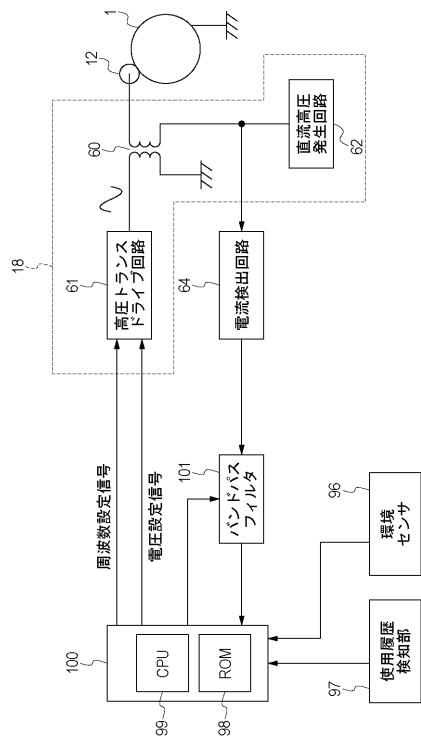
- 1 感光体 ドラム
1 2 帯電ローラ
1 8 帯電電源
6 1 高圧トランスドライブ回路
6 2 直流高圧発生回路
9 9 C P U
1 0 0 制御部
1 0 1 バンドパスフィルタ
1 0 2 平滑回路

【 义 1 】

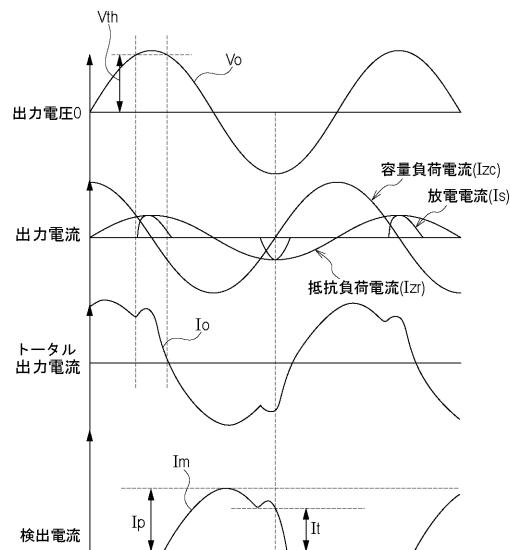


200

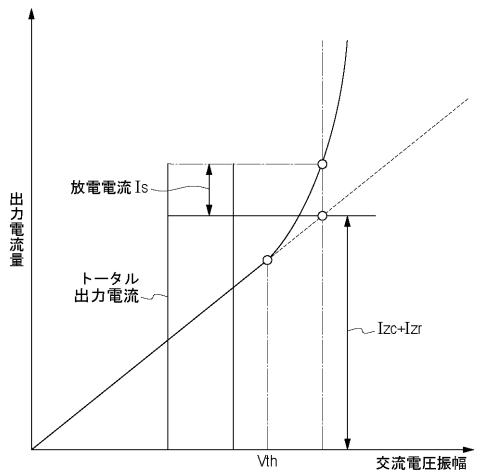
【 図 2 】



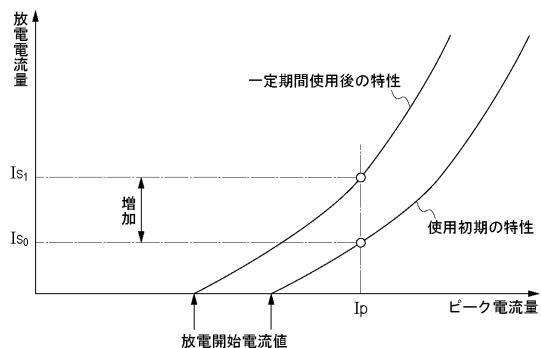
【図3】



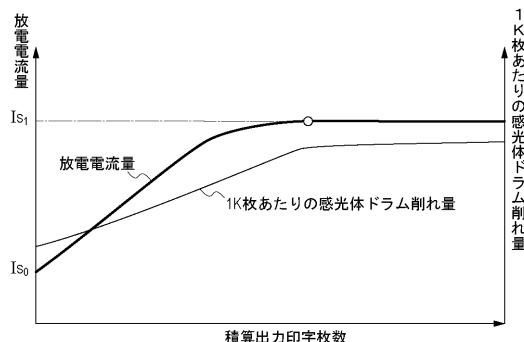
【図4】



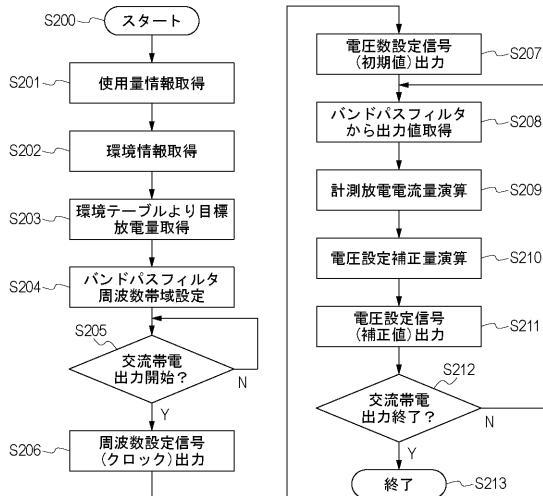
【図5】



【図6】



【図7】



【図8】

温度 5°C			
積算出力印刷枚数 (10^3枚)	放電開始電圧 Vth (V)	目標放電電流量取得電圧振幅 Vot (V)	設定周波数帯域 (Hz)
0	740	980	4394
50	730	970	4370
100	720	960	4347
150	710	950	4323
200	700	940	4299
250	690	930	4275
300	680	920	4251

温度 10°C			
積算出力印刷枚数 (10^3枚)	放電開始電圧 Vth (V)	目標放電電流量取得電圧振幅 Vot (V)	設定周波数帯域 (Hz)
0	720	950	4420
50	710	940	4396
100	700	930	4371
150	690	920	4347
200	680	910	4322
250	670	900	4297
300	660	890	4272

温度 20°C			
積算出力印刷枚数 (10^3枚)	放電開始電圧 Vth (V)	目標放電電流量取得電圧振幅 Vot (V)	設定周波数帯域 (Hz)
0	700	900	4622
50	690	890	4595
100	680	880	4568
150	670	870	4541
200	660	860	4514
250	650	850	4487
300	640	840	4459

温度 30°C			
積算出力印刷枚数 (10^3枚)	放電開始電圧 Vth (V)	目標放電電流量取得電圧振幅 Vot (V)	設定周波数帯域 (Hz)
0	680	800	5662
50	670	790	5626
100	660	780	5589
150	650	770	5552
200	640	760	5515
250	630	750	5478
300	620	740	5440

【図9】

相対湿度 5%			
感光体回転時間 (h)	放電開始電圧 Vth (V)	目標放電電流量取得電圧振幅 Vot (V)	設定周波数帯域 (Hz)
0	750	980	4493
62.5	740	970	4469
125	730	960	4445
187.5	720	950	4420
250	710	940	4396
312.5	700	930	4371
375	690	920	4347

【図10】

絶対湿度 1.5g/m^3			
帯電電圧印加時間 (h)	放電開始電圧 Vth (V)	目標放電電流量取得電圧振幅 Vot (V)	設定周波数帯域 (Hz)
0	740	960	4549
50	730	950	4524
100	720	940	4499
150	710	930	4474
200	700	920	4449
250	690	910	4424
300	680	900	4398

相対湿度 20%			
感光体回転時間 (h)	放電開始電圧 Vth (V)	目標放電電流量取得電圧振幅 Vot (V)	設定周波数帯域 (Hz)
0	730	950	4524
62.5	720	940	4499
125	710	930	4474
187.5	700	920	4449
250	690	910	4424
312.5	680	900	4398
375	670	890	4373

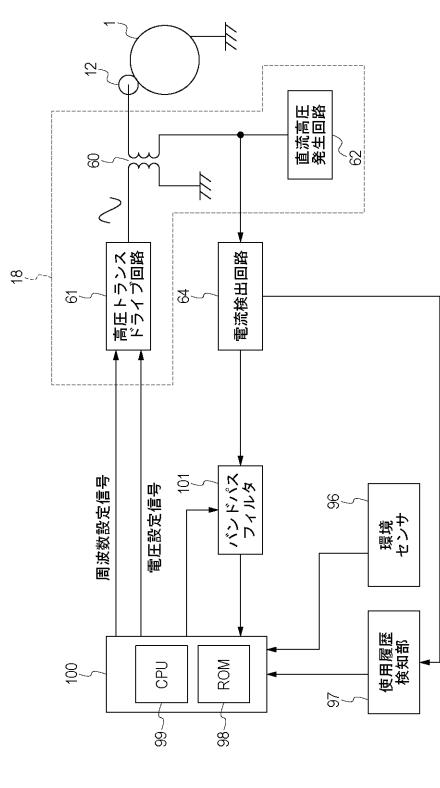
絶対湿度 10.0g/m^3			
帯電電圧印加時間 (h)	放電開始電圧 Vth (V)	目標放電電流量取得電圧振幅 Vot (V)	設定周波数帯域 (Hz)
0	720	930	4584
50	710	920	4558
100	700	910	4532
150	690	900	4506
200	680	890	4480
250	670	880	4454
300	660	870	4427

相対湿度 50%			
感光体回転時間 (h)	放電開始電圧 Vth (V)	目標放電電流量取得電圧振幅 Vot (V)	設定周波数帯域 (Hz)
0	700	900	4622
62.5	690	890	4595
125	680	880	4568
187.5	670	870	4541
250	660	860	4514
312.5	650	850	4487
375	640	840	4459

絶対湿度 18.0g/m^3			
帯電電圧印加時間 (h)	放電開始電圧 Vth (V)	目標放電電流量取得電圧振幅 Vot (V)	設定周波数帯域 (Hz)
0	680	850	4882
50	670	840	4852
100	660	830	4822
150	650	820	4792
200	640	810	4762
250	630	800	4731
300	620	790	4700

絶対湿度 25.0g/m^3			
帯電電圧印加時間 (h)	放電開始電圧 Vth (V)	目標放電電流量取得電圧振幅 Vot (V)	設定周波数帯域 (Hz)
0	640	770	5328
50	630	760	5293
100	620	750	5257
150	610	740	5220
200	600	730	5184
250	590	720	5147
300	580	710	5110

【図 1 1 】



【 図 1 2 】

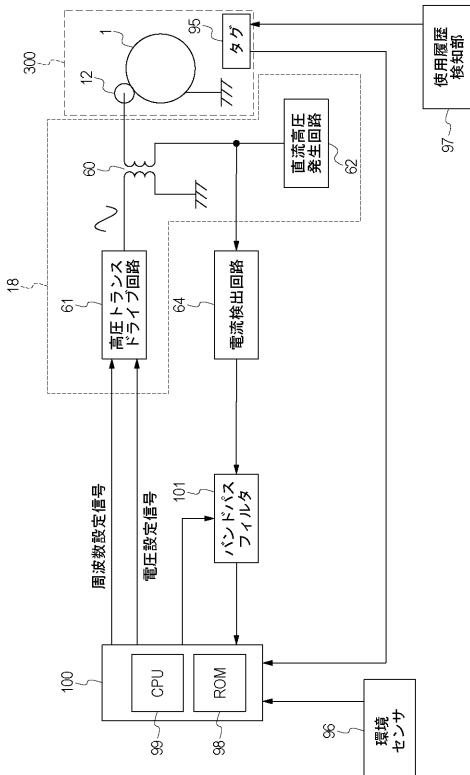
絶対湿度 1.5g/m ³					
換出交流電流実測値(μA)	インピーダンス(MΩ)	放電開始電圧 Vth(V)	三相放電電流測定値 電圧振幅 Vb(V)	設定周波数帯域 (Hz)	
1700	1.06	740	960	4549	
1725	1.04	733	953	4536	
1750	1.03	725	945	4512	
1775	1.01	718	938	4498	
1800	1.00	710	930	4474	
1825	0.99	703	923	4461	
1850	0.97	695	915	4436	
1875	0.96	688	908	4423	
1900	0.95	680	900	4398	

絶対温度 10.0g/m ³					
発生交流電流実行値 (μA)	インピーダンス (MΩ)	放電開始電圧 Vth (V)	目標放電電圧測定値 V ₀ (V)	設定周波数帯域 (Hz)	
1700	1.06	720	930	4584	
1725	1.04	713	923	4570	
1750	1.03	705	915	4545	
1775	1.01	698	908	4531	
1800	1.00	690	900	4506	
1825	0.99	683	893	4492	
1850	0.97	675	885	4467	
1875	0.96	668	878	4433	
1900	0.95	660	870	4427	

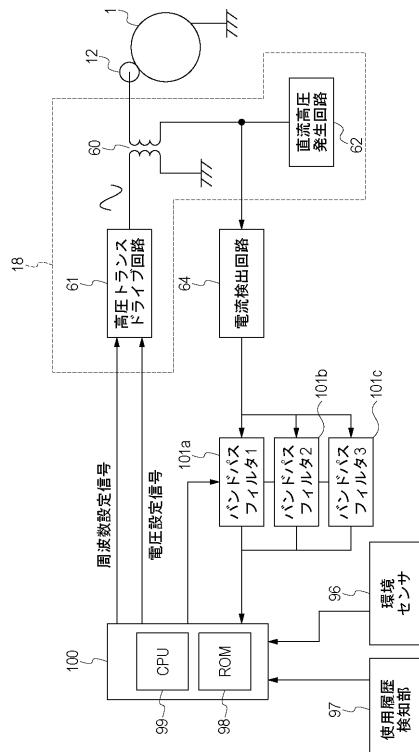
絶対湿度 18.0g/m ³				
換出交流電流実行値 (μA)	インピーダンス (MΩ)	放電開始電圧 V _{th} (V)	目標放電電圧幅限値 (V _{0.5})	設定周波数帯域 (Hz)
1700	1.06	680	850	4882
1725	1.04	673	843	4867
1750	1.03	665	835	4837
1775	1.01	658	828	4822
1800	1.00	650	820	4792
1825	0.99	643	813	4776
1850	0.97	635	805	4746
1875	0.96	628	798	4730
1900	0.95	620	790	4700

絶対湿度 25.0 g/m ³					
送出交流電流実測値 (μA)	インピーダンス (MΩ)	放電開始電圧 V _{th} (V)	目標放電電流測定取得 直修正値 V ₀ (V)	設定周波数帯域 (Hz)	
1700	1.06	640	770	5328	
1725	1.04	633	763	5312	
1750	1.03	625	755	5275	
1775	1.01	618	748	5258	
1800	1.00	610	740	5220	
1825	0.99	603	733	5203	
1850	0.97	595	725	5166	
1875	0.96	588	718	5148	
1900	0.95	580	710	5110	

【図13】



【 図 1 4 】



【図15】

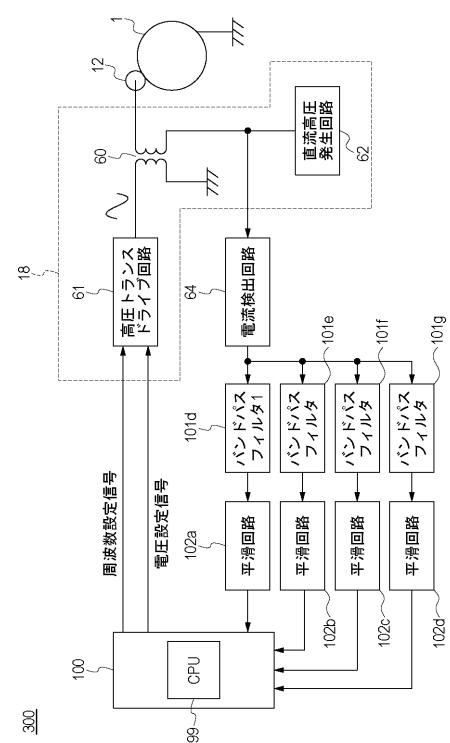
温度 5°C			
積算出力印刷枚数 (10^3枚)	放電開始電圧 Vth (V)	目標放電電流量取得電圧振幅 Vol (V)	選択されるバンドバスフィルタ [Hz]
0	740	980	フィルタ1(4300Hz)
50	730	970	フィルタ1(4300Hz)
100	720	960	フィルタ1(4300Hz)
150	710	950	フィルタ1(4300Hz)
200	700	940	フィルタ1(4300Hz)
250	690	930	フィルタ1(4300Hz)
300	680	920	フィルタ1(4300Hz)

温度 10°C			
積算出力印刷枚数 (10^3枚)	放電開始電圧 Vth (V)	目標放電電流量取得電圧振幅 Vol (V)	設定周波数帯域 [Hz]
0	720	950	フィルタ1(4300Hz)
50	710	940	フィルタ1(4300Hz)
100	700	930	フィルタ1(4300Hz)
150	690	920	フィルタ1(4300Hz)
200	680	910	フィルタ1(4300Hz)
250	670	900	フィルタ1(4300Hz)
300	660	890	フィルタ1(4300Hz)

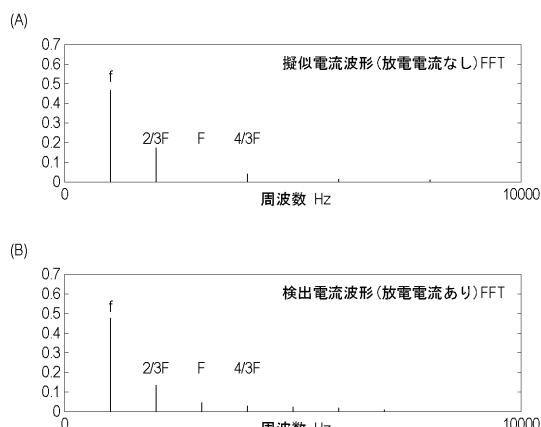
温度 20°C			
積算出力印刷枚数 (10^3枚)	放電開始電圧 Vth (V)	目標放電電流量取得電圧振幅 Vol (V)	設定周波数帯域 [Hz]
0	700	900	フィルタ1(4300Hz)
50	690	890	フィルタ2(4500Hz)
100	680	880	フィルタ2(4500Hz)
150	670	870	フィルタ2(4500Hz)
200	660	860	フィルタ2(4500Hz)
250	650	850	フィルタ2(4500Hz)
300	640	840	フィルタ2(4500Hz)

温度 30°C			
積算出力印刷枚数 (10^3枚)	放電開始電圧 Vth (V)	目標放電電流量取得電圧振幅 Vol (V)	設定周波数帯域 [Hz]
0	680	800	フィルタ3(5500Hz)
50	670	790	フィルタ3(5500Hz)
100	660	780	フィルタ3(5500Hz)
150	650	770	フィルタ3(5500Hz)
200	640	760	フィルタ3(5500Hz)
250	630	750	フィルタ3(5500Hz)
300	620	740	フィルタ3(5500Hz)

【図16】



【図17】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2014-106459(JP,A)
特開2003-21516(JP,A)
特開2013-257534(JP,A)
米国特許出願公開第2010/0061747(US,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 03 G 15 / 02
G 03 G 15 / 00