

(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2005-258309

(P2005-258309A)

(43) 公開日 平成17年9月22日(2005.9.22)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
G03G 15/00	G03G 15/00 303	2H027
G03G 15/02	G03G 15/02 102	2H200
G03G 21/00	G03G 21/00 510	

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2004-72918 (P2004-72918)
 (22) 出願日 平成16年3月15日 (2004.3.15)

(71) 出願人 000005496
 富士ゼロックス株式会社
 東京都港区赤坂二丁目17番22号
 (74) 代理人 100079049
 弁理士 中島 淳
 (74) 代理人 100084995
 弁理士 加藤 和詳
 (74) 代理人 100085279
 弁理士 西元 勝一
 (74) 代理人 100099025
 弁理士 福田 浩志
 (72) 発明者 田中 功也
 神奈川県海老名市本郷2274番地 富士
 ゼロックス株式会社内

最終頁に続く

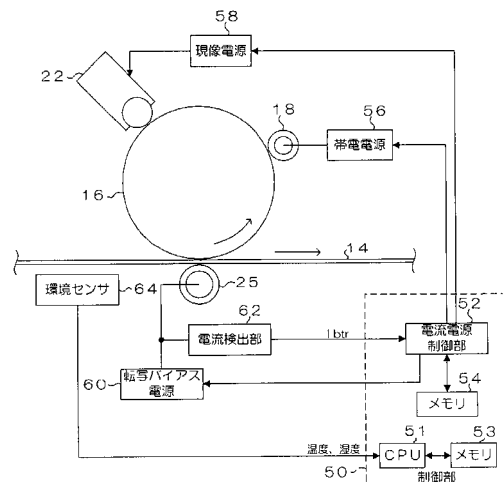
(54) 【発明の名称】 画像形成装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 放電開始電圧検知時におけるトナー及びキャリアの像担持体表面への流出を防止することができる画像形成装置を提供する。

【解決手段】 DC電圧とAC電圧とが重畳された帯電電圧が印加される帯電ローラ18により感光体ドラム16表面を所定の電位に一樣に帯電させた状態で、各レベルに応じて帯電電源56により生成された各帯電電圧に応じた感光体ドラム16の表面電位Vhを検出するように電流検出部62を制御し、これにより検出された表面電位Vh及び前記複数のレベルに基づいて放電開始電圧Vthを検知すると共に、当該放電開始電圧Vthの検知を行なう際に、現像器22の作動を禁止するように制御する。

【選択図】 図5



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

直流電圧と交流電圧とが重畳された帯電電圧が印加される帯電部材により像担持体表面を所定の電位に一樣に帯電させた状態で、当該像担持体に光ビームを走査することで静電潜像を形成し、現像手段によって当該静電潜像をトナーにより現像することにより得られたトナー像を記録媒体に転写することによって画像を形成すると共に、非画像形成時に前記帯電電圧の放電開始電圧を検知して、当該放電開始電圧に応じて交流電圧のピーク間電圧の設定を行なう画像形成装置であって、

前記帯電部材に印加する前記帯電電圧を生成する生成手段と、

前記像担持体の表面電位を検出するための検出手段と、

前記交流電圧の前記ピーク間電圧が予め定められた複数のレベルとなるように前記生成手段を制御すると共に、このとき各レベルに応じて前記生成手段により生成された各帯電電圧に応じた前記像担持体の表面電位を検出するように前記検出手段を制御し、これにより検出された表面電位及び前記複数のレベルに基づいて放電開始電圧を検知する電圧検知手段と、

前記電圧検知手段により前記放電開始電圧の検知を行なうように制御すると共に、当該放電開始電圧の検知を行なう際に、前記現像手段の作動を禁止するように制御する制御手段と、

を備えた画像形成装置。

【請求項 2】

前記制御手段は、前記像担持体及び前記帯電部材の少なくとも一方が交換された場合に前記放電開始電圧の検知を行なうように前記電圧検知手段を制御する

請求項 1 記載の画像形成装置。

【請求項 3】

前記制御手段は、画像形成を行なう際の画像形成速度が変更された場合に前記放電開始電圧の検知を行なうように前記電圧検知手段を制御する

請求項 1 記載の画像形成装置。

【請求項 4】

前記像担持体周辺の温度情報及び湿度情報の少なくとも一方を含む環境情報を取得する環境情報取得手段を更に備え、

前記制御手段は、前記環境情報取得手段により取得された環境情報が変化した場合に前記放電開始電圧の検知を行なうように前記電圧検知手段を制御する

請求項 1 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、直流電圧と交流電圧とが重畳された帯電電圧が印加される帯電部材により像担持体表面を所定の電位に一樣に帯電させた状態で、当該像担持体に光ビームを走査することで静電潜像を形成し、現像手段によって当該静電潜像をトナーにより現像することにより得られたトナー像を記録媒体に転写することによって画像を形成すると共に、非画像形成時に前記帯電電圧の放電開始電圧を検知して、当該放電開始電圧に応じて交流電圧のピーク間電圧の設定を行なう画像形成装置に関するものである。

【背景技術】**【0002】**

従来、レーザプリンタやファクシミリ装置、複写機等の画像形成装置には、像担持体としての感光体ドラムを備え、感光体ドラムの表面を均一に帯電させ、その後画像データに基づく光ビームを照射して感光体ドラム上に静電潜像を形成し、トナーを用いて静電潜像を現像し、感光体ドラム上で現像された画像を記録媒体に転写して画像を形成するものがあつた。

【0003】

10

20

30

40

50

この種の画像形成装置では、感光体ドラム上の現像済みの画像を転写する際に、全てのトナーを転写させることができず、転写後の感光体ドラム上には、トナーがわずかに残留する（転写残トナー）。

【0004】

また、一旦記録媒体に転写されたものの、再び感光体ドラムに付着するトナー（リトランスファートナー）も存在する。なお、カラー画像の形成に対応した画像形成装置では、異なる色の画像を重ねて転写することによってカラー画像を得るため、転写時に、既に転写済みの他色のトナーが感光体ドラム上に付着することもある。

【0005】

このような、転写後に感光体ドラム上に付着しているトナーは、感光体ドラムの周囲に設けられる帯電器や露光装置に付着したり、現像器に混入することがあり、以後の良好な画像形成を妨げることになる。

10

【0006】

このため、感光体ドラムの周囲には、転写位置の下流側に感光体ドラム上のトナーを回収する機構及び回収したトナーを廃棄する機構を備えたクリーナが配設されるのが一般的であった。

【0007】

しかしながら、近年、このような画像形成装置の普及に伴ない、装置の低廉化、小型化が望まれており、上述したクリーナを簡略化させることが提案されている（クリーナレスシステムとも言われている）。

20

【0008】

すなわち、トナーを廃棄する機構には、廃棄トナーの貯留スペースや廃棄作業用のスペースの確保等が必要である。よって、当該機構を省くことで、装置を効率よく小型化させることができる。なお、複数の感光体ドラムを備え、カラー画像に対応した画像形成装置においては、当該クリーナが各感光体の数だけ設けられているので、クリーナの簡略化は装置の小型化に特に有効である。

【0009】

ところで、画像形成装置では、感光体ドラムを均一に帯電させるべく、接触型の帯電器を用い、DC電圧にAC電圧を重畳した電圧を印加して帯電させるようにしているものがある。これにより、感光体ドラムを均一に帯電させることができるものの、感光体ドラム表面に対する放電によるイオンの衝突回数が増加して、感光体ドラムの劣化が早くなる。

30

【0010】

また、放電により放電生成物が発生して感光体ドラムの表面に付着し、空気中の湿気を吸収して感光体ドラム表面上における像流れの原因となる。

【0011】

上述したクリーナレスシステムが適用された画像形成装置においては、感光体ドラムの表面が研磨されることがなく、これによって感光体ドラムの表面に放電生成物が堆積し、高湿度環境下では像流れが発生し易くなるので、当該放電生成物の発生を抑制する必要がある。

【0012】

そこで、従来、放電による感光体への放電生成物の付着を低減しつつ、均一な帯電を行なうことを目的として、感光体の正規の帯電期間に先立つ期間で、帯電部材に対して所定の直流電圧成分 V_{DC} を重畳した少なくとも3つ以上の異なるピーク間電圧 V_{PP} の交流電圧成分 V_{AC} を順次印加しながら感光体の表面電位を電位検知手段で順次検知し、帯電器の帯電特性を計測し、放電生成物の発生を最小限に抑えることができる補正ピーク間電圧 V_{CONT} を求め、正規の帯電期間に、 V_{CONT} に V_{DC} を重畳した電圧を印加する技術が提案されている（例えば、特許文献1参照。）。

40

【0013】

また、近年、帯電部材により帯電された感光体の表面電位を、感光体に直接もしくは所定の間接媒体を介して接触し、感光体上の電荷に起因して流れる電流を測定し、測定した

50

電流に基づいて放電が開始されるピーク間閾値電圧（放電開始電圧）を検出し、放電開始電圧に応じて帯電部材に供給する電力を制御することも提案されている。

【特許文献1】特開平9-185219号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0014】

しかしながら、上記特許文献1では、補正ピーク間電圧検知時にも現像器を回転させているため、感光体の表面電位が所望の電位（画像形成時の電位）とは異なるため、トナー及びキャリアが感光体上に流出してしまう場合がある、という問題点があった。

【0015】

本発明は、上記問題点を解決するためになされたものであり、放電開始電圧検知時におけるトナー及びキャリアの像担持体表面への流出を防止することができる画像形成装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0016】

上記目的を達成するために、請求項1に記載の発明は、直流電圧と交流電圧とが重畳された帯電電圧が印加される帯電部材により像担持体表面を所定の電位に一樣に帯電させた状態で、当該像担持体に光ビームを走査することで静電潜像を形成し、現像手段によって当該静電潜像をトナーにより現像することにより得られたトナー像を記録媒体に転写することによって画像を形成すると共に、非画像形成時に前記帯電電圧の放電開始電圧を検知して、当該放電開始電圧に応じて交流電圧のピーク間電圧の設定を行なう画像形成装置であって、前記帯電部材に印加する前記帯電電圧を生成する生成手段と、前記像担持体の表面電位を検出するための検出手段と、前記交流電圧の前記ピーク間電圧が予め定められた複数のレベルとなるように前記生成手段を制御すると共に、このとき各レベルに応じて前記生成手段により生成された各帯電電圧に応じた前記像担持体の表面電位を検出するように前記検出手段を制御し、これにより検出された表面電位及び前記複数のレベルに基づいて放電開始電圧を検知する電圧検知手段と、前記電圧検知手段により前記放電開始電圧の検知を行なうように制御すると共に、当該放電開始電圧の検知を行なう際に、前記現像手段の作動を禁止するように制御する制御手段と、を備えている。

【0017】

請求項1に記載の発明は、前記帯電部材に印加する前記帯電電圧が生成手段により生成され、電圧検知手段により、前記交流電圧の前記ピーク間電圧が予め定められた複数のレベルとなるように前記生成手段が制御されると共に、このとき前記像担持体の表面電位を検出するための検出手段が、各レベルに応じて前記生成手段により生成された各帯電電圧に応じた前記像担持体の表面電位が検出されるように制御され、これにより検出された表面電位及び前記複数のレベルに基づいて放電開始電圧が検知される。

【0018】

なお、上記検出手段としては、像担持体の表面電位を直接測定する電位センサや、表面電位を導出するための物理量（像担持体と接触する部材（帯電部材を除く）等との間に流れる電流値等）を検出するセンサ等を適用することができる。

【0019】

ここで、本発明では、制御手段により、前記電圧検知手段により前記放電開始電圧の検知を行なうように制御されると共に、当該放電開始電圧の検知を行なう際に、前記現像手段の作動を禁止するように制御される。

【0020】

すなわち、放電開始電圧の検知を行なう際に、放電開始電圧の検知を行なう際に現像手段の作動が禁止されるので、生成手段により生成される交流電圧の前記ピーク間電圧が予め定められた複数のレベルとなるように制御されることにより、像担持体の表面電位が所望の電位（画像形成時の電位）と異なっても、トナー及びキャリアの像担持体上への流出を防止することができる。

10

20

30

40

50

【0021】

このように、請求項1記載の発明によれば、直流電圧と交流電圧とが重畳された帯電電圧が印加される帯電部材により像担持体表面を所定の電位に一樣に帯電させた状態で、当該像担持体に光ビームを走査することで静電潜像を形成し、現像手段によって当該静電潜像をトナーにより現像することにより得られたトナー像を記録媒体に転写することによって画像を形成すると共に、非画像形成時に前記帯電電圧の放電開始電圧を検知して、当該放電開始電圧に応じて交流電圧のピーク間電圧の設定を行なうに際し、前記帯電部材に印加する前記帯電電圧を生成する生成手段と、前記像担持体の表面電位を検出するための検出手段と、を備え、前記交流電圧の前記ピーク間電圧が予め定められた複数のレベルとなるように前記生成手段を制御すると共に、このとき各レベルに応じて前記生成手段により生成された各帯電電圧に応じた前記像担持体の表面電位を検出するように前記検出手段を制御し、これにより検出された表面電位及び前記複数のレベルに基づいて放電開始電圧を検知すると共に、当該放電開始電圧の検知を行なう際に、前記現像手段の作動を禁止するように制御するようにしているので、放電開始電圧検知時におけるトナー及びキャリアの像担持体表面への流出を防止することができる。

10

【0022】

なお、本発明は、請求項2に記載の発明のように、前記制御手段により、前記像担持体及び前記帯電部材の少なくとも一方が交換された場合に前記放電開始電圧の検知を行なうように前記電圧検知手段を制御するようにしてもよい。

【0023】

さらに、本発明は、請求項3に記載の発明のように、前記制御手段により、画像形成を行なう際の画像形成速度が変更された場合に前記放電開始電圧の検知を行なうように前記電圧検知手段を制御するようにしてもよい。

20

【0024】

さらに、本発明は、請求項4に記載の発明のように、前記像担持体周辺の温度情報及び湿度情報の少なくとも一方を含む環境情報を取得する環境情報取得手段を更に備え、前記制御手段により、前記環境情報取得手段により取得された環境情報が変化した場合に前記放電開始電圧の検知を行なうように前記電圧検知手段を制御するようにしてもよい。

【発明の効果】

【0025】

以上説明した如く本発明によれば、直流電圧と交流電圧とが重畳された帯電電圧が印加される帯電部材により像担持体表面を所定の電位に一樣に帯電させた状態で、当該像担持体に光ビームを走査することで静電潜像を形成し、現像手段によって当該静電潜像をトナーにより現像することにより得られたトナー像を記録媒体に転写することによって画像を形成すると共に、非画像形成時に前記帯電電圧の放電開始電圧を検知して、当該放電開始電圧に応じて交流電圧のピーク間電圧の設定を行なうに際し、前記帯電部材に印加する前記帯電電圧を生成する生成手段と、前記像担持体の表面電位を検出するための検出手段と、を備え、前記交流電圧の前記ピーク間電圧が予め定められた複数のレベルとなるように前記生成手段を制御すると共に、このとき各レベルに応じて前記生成手段により生成された各帯電電圧に応じた前記像担持体の表面電位を検出するように前記検出手段を制御し、これにより検出された表面電位及び前記複数のレベルに基づいて放電開始電圧を検知すると共に、当該放電開始電圧の検知を行なう際に、前記現像手段の作動を禁止するように制御するようにしているので、放電開始電圧検知時におけるトナー及びキャリアの像担持体表面への流出を防止することができる、という優れた効果を有する。

30

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0026】

以下、図面を参照して、本発明に係る実施の形態について説明する。

【0027】

図1には、本実施の形態に係る画像形成装置10の構成が概略的に示されている。同図に示されるように、画像形成装置10には、複数の巻きかけローラ12に張架され、モ

50

タ（図示省略）の駆動により矢印 E 方向に搬送される無端ベルト状の中間転写体ベルト 14 の長手方向に沿って、複数の画像形成ユニット 15（詳細は後述する）が配設されている。

【0028】

なお、本実施の形態における画像形成装置 10 は、カラー画像の形成にも対応しており、イエロー（Y）、マゼンタ（M）、シアン（C）、ブラック（K）の 4 色に対応するトナー像を形成する画像形成ユニット 15 Y、15 M、15 C、15 K がそれぞれ配設されている。以下、各色毎に設けられた部材については、符号の末尾に各々の色を示すアルファベット（Y/M/C/K）を付与して示すが、特に色を区別せずに説明する場合は、この符号末尾のアルファベットを省略して説明する。

10

【0029】

各画像形成ユニット 15 により形成された互いに異なる色のトナー像は、中間転写体ベルト 14 のベルト面上で、互いに重なり合うように中間転写体ベルト 14 に各々転写される。これにより、中間転写体ベルト 14 上にカラーのトナー像が形成される。なお、本実施の形態では、このようにして 4 色のトナー像が重ねて転写されたトナー像を最終トナー像と称する。

【0030】

4 つの画像形成ユニット 15 よりも中間転写体ベルト 14 の搬送方向下流側には、対向する 2 つのローラ 26 A、26 B からなる転写装置 26 が配設されている。中間転写体ベルト 14 上に形成された最終トナー像は、このローラ 26 A、26 B の間に送り込まれ、画像形成装置 10 の底部に設けられた用紙トレイ 29 から取り出されて、同じくローラ 26 A、26 B の間に搬送されてきた用紙 28 に転写される。

20

【0031】

また、最終トナー像が転写された用紙 28 の搬送経路には、加圧ローラ 30 A と加熱ローラ 30 B とからなる定着装置 30 が配設されている。定着装置 30 に搬送された用紙 28 は、加圧ローラ 30 A と加熱ローラ 30 B とによって挟持搬送されることにより用紙 28 上のトナーが溶融すると共に用紙 28 に圧着されて、定着される。これにより、用紙 28 上に所望の画像（カラー画像）が形成される。画像が形成された用紙 28 は装置外へ排出される。

【0032】

一方、転写装置 26 よりも中間転写体ベルト 14 の搬送方向下流側には、転写装置 26 によって用紙 28 に転写されずに中間転写体ベルト上に残留したトナーを回収するクリーナ 32 が配設されている。クリーナ 32 には、中間転写体ベルト 14 に接するようにブレード 34 が備えられており、残留したトナーを擦り取ることによって回収する。

30

【0033】

なお、画像形成ユニット 15 の中間転写体ベルト 14 の搬送方向下流側には、中間転写体ベルト 14 上の画像形成領域以外の所定位置に転写されたトナーの濃度検出等を行なうセンサユニット 36 が設けられている。

【0034】

図 2 には、画像形成ユニット 15 の構成が示されている。なお、各画像形成ユニット 15 の構成は同様であるので、ここでは各々の色を示す末尾の符号を省略して説明する。

40

【0035】

同図に示されるように、画像形成ユニット 15 は、中間転写体ベルト 14 に接するように配設され、矢印 F 方向に所定速度で回転する感光体ドラム 16 を備えている。

【0036】

各感光体ドラム 16 の周面には、感光体ドラム 16 を帯電させるための帯電ローラ 18 が配置されている。帯電ローラ 18 は、導電性のローラであり、その周面が感光体ドラム 16 の周面に接触し、かつ帯電ローラ 18 の軸線方向と感光体ドラム 16 の軸線方向とが一致するように配設されている。

【0037】

50

帯電ローラ 18 には、DC 電圧と AC 電圧とが重畳された所定の電圧（本実施の形態では、DC 電圧 - 500 V）が印加され、感光体ドラム 16 の回転に追従するように回転しながら、感光体ドラム 16 の表面を所定の電位（本実施の形態では、約 - 500 V）に様に帯電させる。

【0038】

また、各感光体ドラム 16 の回転方向 F の帯電ローラ 18 よりも下流側の周面には、感光体ドラム 16 上に静電潜像を形成するための露光器 20 が備えられている。露光器 20 は、複数の LED（発光ダイオード）が配列された LED アレイを含んで構成されており、帯電ローラ 18 により様に帯電された感光体ドラム 16 の軸線方向に、画像データに基づく光ビームを走査しながら照射する。露光器 20 により光ビームが照射された領域の電位は上昇し（本実施の形態では、約 - 200 V）、感光体ドラム 16 上に静電潜像が形成される。

10

【0039】

さらに、各感光体ドラム 16 の回転方向 F の露光器 20 よりも下流側の周囲には、感光体ドラム 16 上に形成された静電潜像を所定色（イエロー / マゼンタ / シアン / ブラック）のトナーによって現像してトナー像を形成させる現像器 22 が配設されている。なお、本実施の形態では、負極性であるトナー及び正極性であるキャリアの二成分を含む現像剤が適用されている。また、現像効率及び後述する転写効率を向上させるためには、トナーの粒状は球形であることが好ましい。

【0040】

現像器 22 は、同図に示されるように、感光体ドラム 16 に近接配置された現像ローラ 38 及びブレード 40 を含んで構成されている。現像ローラ 38 は、感光体ドラム 16 の表面と同極性（本実施の形態では、負極性）に帯電され、現像器 22 内に装填された正極性のキャリアによってトナーが周面に付着される。また、現像ローラ 38 は、感光体ドラム 16 の回転方向 F と同じ方向（図中矢印 G の方向）に回転駆動され、現像ローラ 38 に余分に付着したトナーがブレード 40 によって落とされて現像ローラ 38 に均一に付着される。

20

【0041】

現像ローラの回転方向 G の回転により、現像ローラ 38 に付着されたトナーが感光体ドラム 16 の表面に搬送され、感光体ドラム 16 の表面とトナーとが逆方向に移動される。これにより、トナーが感光体ドラム 16 に擦りつけられるので、感光体ドラム 16 上に形成された静電潜像が効率よく現像される。

30

【0042】

なお、感光体ドラム 16 の露光されていない部位の表面電位 V_h を - 500 V、露光された部位の表面電位 V_l を - 200 V とすると、現像ローラ 38 にバイアス電圧をかけて現像ローラ 38 の表面電位 V_{dev} を - 400 V にした場合、現像ローラ 38 に付着していたトナーは感光体ドラム 16 上の露光された部位に付着する。よって、感光体ドラム 16 上に形成された静電潜像は、反転現像される。

【0043】

また、各感光体ドラム 16 の回転方向 F の現像器 22 よりも下流側の周囲には、各感光体ドラム 16 上のトナー像を中間転写体ベルト 14 に転写する転写ローラ 25 が備えられている。転写ローラ 25 は、矢印 H で示す方向に回転して中間転写体ベルト 14 を所定の速度で搬送して感光体ドラム 16 に順次対向させる。また、転写ローラ 25 は、正極性に帯電され、感光体ドラム 16 上のトナーを中間転写体ベルト 14 上に転写させる。

40

【0044】

ここで、転写ローラ 25 では、感光体ドラム 16 上の全てのトナーを中間転写体ベルト 14 に転写させることはできず、転写ローラ 25 を通過した感光体ドラム 16 上には、トナーがわずかに残留する（転写残トナー）。

【0045】

また、転写ローラ 25 によって極性がプラスに反転され、感光体ドラム 16 上に再び付

50

着するトナー（リトランスファートナー）も存在する。なお、転写ローラ 25 を通過する際に、中間転写体ベルト 14 上に他色のトナー像が既に転写されている場合には、リトランスファートナーには、他色のトナーも含まれる。

【0046】

そこで、感光体ドラム 16 の周面の転写ローラ 25 よりも下流側には、感光体ドラム 16 上の転写残トナー又はリトランスファートナーを一時的に保持するクリーニングロール 24 が配置されている。クリーニングロール 24 は、表面に導電性のブラシ毛が植毛されており、当該ブラシ毛が感光体ドラム 16 と接触するように配設されており、ブラシ毛が帯電されると共に、回転駆動されるようになっている。

【0047】

クリーニングロール 24 は、画像形成が行なわれている期間は負極性（本実施の形態では、 -500V ）に帯電されると共に、感光体ドラム 16 の回転方向と同方向に回転される。これにより、感光体ドラム 16 の表面に付着している正極性のリトランスファートナーをブラシ毛に吸着させて回収する。

【0048】

なお、負極性の転写残トナーについては、クリーニングロール 24 では回収されず、感光体ドラム 16 上に付着したまま感光体ドラム 16 に対する帯電及び露光が行なわれ、感光体ドラム 16 の非画像部に付着している転写残トナーについては、現像器 22 の現像ローラ 38 に付着したキャリア及びトナーとの摺擦により現像器 22 内に回収される。

【0049】

クリーニングロール 24 によって回収されたリトランスファートナーは、ジョブが終了した場合等の非画像形成時に実行されるクリーニングモードによって、感光体ドラム 16 上に吐き出される。

【0050】

クリーニングモードでは、クリーニングロール 24 は正極性（本実施の形態では、 $+500\text{V}$ ）に帯電されると共に、感光体ドラム 16 の回転方向とは異なる方向に（感光体ドラム 16 の回転に追従するように）回転される。これにより、クリーニングロール 24 に保持されていた正極性のリトランスファートナーが感光体ドラム 16 上に吐き出される。

【0051】

このようにして感光体ドラム 16 上に吐き出されたリトランスファートナーは、感光体ドラム 16 の回転により転写位置まで搬送される。

【0052】

クリーニングモードでは、転写ローラ 25 は負極性に帯電されるようになっており、転写位置まで搬送されたリトランスファートナーは、転写ローラ 25 によって中間転写体ベルト 14 上に転写され、中間転写体ベルト 14 によってクリーナ 32 へと搬送され、クリーナ 32 のブレード 34 によって擦り取られる。

【0053】

ここで、上記帯電ローラ 18 による感光体ドラム 16 の帯電時には、帯電電圧に含まれる AC 電圧のピーク間電圧に起因して、感光体ドラム 16 と帯電ローラ 18 との間で放電が起き、放電により均一な帯電が行なえるものの、放電生成物が発生する。当該放電生成物は、ピーク間電圧が高いほど発生量が多く、高湿度化において像流れを誘発させるため、AC 電圧のピーク間電圧を、感光体ドラム 16 と帯電ローラ 18 との間で放電が開始される放電開始電圧に基づいて設定することが好ましい。

【0054】

図 3 (A) ~ (C) には、感光体ドラム 16 を、帯電ローラ 18 に印加する帯電電圧の AC 電圧のピーク間電圧 V_{pp} を変えて帯電させた場合の、感光体ドラム 16 の表面電位 V_h の測定値が示されている。

【0055】

図 3 (A) には、新しい感光体ドラムを用いた場合の測定値（図中菱形でプロット）及び 50000 枚分の画像形成が施された後の感光体ドラムを用いた場合の測定値（図中四

10

20

30

40

50

角でプロット)が示されている。

【0056】

同図に示されるように、ピーク間電圧 V_{pp} を約500Vから徐々に増大させると、表面電位 V_h は上昇するが、ピーク間電圧 V_{pp} が所定レベルに達するとピーク間電圧 V_{pp} が増大しても表面電位 V_h は変化せず、飽和状態となる。表面電位 V_h が飽和した電圧が、感光体ドラム16と帯電ローラ18との間での均一な放電が起こった放電開始電圧 V_{th} である。

【0057】

また、同図に示されるように、新しい感光体ドラムと50000枚分の画像形成が施された後の感光体ドラムとでは、放電開始電圧 V_{th} が異なる。

10

【0058】

図3(B)には、画像形成装置10における画像形成モードが、カラー画像を形成するカラーモードが設定されている場合の測定値(図中四角でプロット)、白黒画像を形成する白黒モードが設定されている場合の測定値(図中菱形でプロット)及びOHPシート用の画像を形成するOHPモードが設定されている場合の測定値(図中三角でプロット)が示されている。

【0059】

なお、各モードでは、プロセス速度及びAC成分の周波数が異なり、同図に示す測定値は、カラーモードではプロセス速度52mm/s、AC成分の周波数814Hz、白黒モードではプロセス速度104mm/s、AC成分の周波数814Hz、OHPモードでは

20

【0060】

同図に示されるように、各モードでは、放電開始電圧 V_{th} が異なる。

【0061】

図3(C)には、画像形成ユニット15近傍の環境が、低音低湿である場合の測定値(図中菱形でプロット)及び高温高湿である場合の測定値(図中四角でプロット)が示されている。なお、低音低湿の場合の測定値は、温度10、湿度15%に、高温高湿の場合の測定値は、温度20、湿度50%に、それぞれ設定して測定した。

【0062】

同図に示されるように、環境によっては、放電開始電圧 V_{th} が異なる。

30

【0063】

図4(A)~(C)には、図3(A)~(C)と同様に、感光体ドラム16を、帯電ローラ18に印加する帯電電圧のAC電圧のピーク間電圧 V_{pp} を変えて帯電させた場合の、中間転写体ベルト14を介して感光体ドラム16と転写ロール25との間に流れる転写電流の測定値(電流値 I_{btr})が示されている。図3の(A)と図4(A)、図3(B)と図4(B)、図3(C)と図4(C)、をそれぞれ比較すると、電流値 I_{btr} の変化は、表面電位 V_h の変化と対応していることが分かる。

【0064】

すなわち、感光体ドラム16の表面電位 V_h と、当該感光体ドラム16と転写ロール25との間に中間転写体ベルト14を介して流れる転写電流の電流値 I_{btr} と、の間には、比例関係が成立する。したがって、感光体ドラム16に転写ロール25から流れ込む電流 I_{btr} により放電開始電圧 V_{th} を検知することも可能である。

40

【0065】

図3及び図4に示されるように、放電開始電圧 V_h は常に一定ではなく、画像形成装置10の使用状態に応じて変動するので、使用状態の変化に応じて放電開始電圧を検知し、AC電圧のピーク間電圧を設定するようにしている。

【0066】

図5には、本実施の形態に係る画像形成装置10のAC電圧のピーク間電圧の設定に関する機能ブロック図が示されている。なお、同図には、本発明に特に関係する部分のみが

50

示されている。

【0067】

同図に示されるように、画像形成装置10は、装置全体の動作を制御する制御部50を備えている。この制御部50は、上述した感光体ドラム16、帯電ローラ18、露光器20、現像器22、転写ローラ25等を含む全体を制御するCPU51と、主として当該CPU51のワークエリアとして用いられるメモリ53と、電力を必要とする各部に対する電流電源の供給状態を制御する電流電源制御部52と、メモリ54と、を含んで構成されている。

【0068】

また、画像形成装置10は、帯電ローラ18に印加する帯電電圧を生成する帯電電源56と、現像器22を駆動するための駆動電力の供給を行なう現像電源58と、転写ローラ25に転写バイアス電圧を印加するための転写バイアス電源と、を含んで構成されており、これらの各電源は、上述した電流電源制御部52によって制御される。

【0069】

なお、帯電電源56の出力端は帯電ローラ18に、現像電源58の出力端は現像器22に、転写バイアス電源60の出力端は転写ローラ25に、それぞれ接続されている。

【0070】

また、画像形成装置10には、転写バイアス電源60と転写ローラ25との間に流れる電流値に応じて転写電流の電流値 I_{btr} を検出する電流検出部62が設けられており、当該電流検出部62は、転写電流の電流値 I_{btr} を示す情報を電流電源制御部52に入力する。

【0071】

また、電流電源制御部52では、放電開始電圧 V_{th} を検知するために、ピーク間電圧 V_{pp} を所定期間毎に予め段階的に定められた複数のレベルに切り換えるように帯電電源56を制御すると共に、互いに異なる複数のレベルのピーク間電圧 V_{pp} が適用された帯電電圧を用いて帯電された感光体ドラム16上の複数の領域における転写電流の電流値 I_{btr} をそれぞれ電流検出部62から順次取得し、検知情報としてメモリ54に記憶する。

【0072】

さらに、電流電源制御部52では、メモリ54に記憶された検知情報を読み出して、ピーク間電圧 V_{pp} と転写電流の電流値 I_{btr} との関係から放電開始電圧 V_{th} を導出すると共に、当該放電開始電圧 V_{th} に応じて、画像形成時に帯電処理に用いるピーク間電圧 V_{pp} を導出し、帯電電源56に対するピーク間電圧 V_{pp} の設定を行なう。

【0073】

すなわち、上述したように、感光体ドラム16の表面電位 V_h と転写電流値 I_{btr} との間には、比例関係が成立するので、感光体ドラム16の表面電位 V_h を高価な電位計を設けて直接検出しなくても、転写電流 I_{btr} を検出することにより、感光体ドラム16の表面電位 V_h を把握するようにしている。

【0074】

また、画像形成装置10には、画像形成ユニット15近傍の温度及び湿度を検出する環境センサ64が備えられており、CPU51に接続されている。CPU51では、環境センサ64により検出された温度及び湿度を示す情報を取得することにより、画像形成ユニット15近傍の温度及び湿度の変化を把握することができ、当該温度及び湿度の変化に応じて電流電源制御部52を制御して、帯電電圧のAC電圧のピーク間電圧の設定を行なう。また、CPU51は、メモリ53の所定領域に、電流電源制御部52を介して帯電電圧のAC電圧のピーク間電圧の設定を行ったときの温度及び湿度を示す環境情報を記憶更新する。

【0075】

ところで、放電開始電圧 V_{th} の検知においては、上述したように、ピーク間電圧が予め段階的に定められた複数のレベルに切り換えられるため、感光体ドラム16の表面電位

が変動する。このとき、感光体ドラム 16 の表面電位が画像形成を行なう電位よりも低い場合は、感光体ドラム 16 上に現像器 22 からトナーが流出することがある（トナーかぶり）。一方、感光体ドラム 16 の表面電位が画像形成を行なう電位よりも高い場合は、キャリアが感光体ドラム 16 に付着してしまう。

【0076】

そこで、CPU 51 では、電流電源制御部 52 により放電開始電圧 V_{th} の検知を行なう際には、現像器 22 の駆動を停止させることにより、現像器 22 から感光体ドラム 16 へのトナー及びキャリアの流出を防止するようにしている。

【0077】

すなわち、電流電源制御部 52 は、上述した帯電電源 56 のピーク間電圧 V_{pp} の切り換え制御を行なう際に、現像電源 58 による現像器 22 への電力の供給を停止させる。

【0078】

以下に、本実施の形態の作用を説明する。

【0079】

本実施の形態に係る画像形成装置 10 では、画像データ及び画像形成指示が入力されると、画像形成処理が実行され、CPU 50 により各部位に画像形成処理を実行することを示す指示信号及び画像データが必要に応じて入力される。

【0080】

これにより、転写装置 26 及び定着装置 30 の駆動、中間転写体ベルト 14 の搬送及び感光体ドラム 16 の回転が開始されると共に、帯電ローラ 18 による感光体ドラム 16 表面の帯電、露光器 20 による画像データに基づく光ビームの照射、現像器 22 による感光体ドラム 16 上の静電潜像の現像及び転写ローラ 25 によるトナー像の中間転写体ベルト 14 への転写が行なわれ、画像形成が実行される。

【0081】

ところで、本実施の形態に係る画像形成装置 10 では、実行タイミング判定処理において、実行する必要があると判定されたときに、放電開始電圧を検知して AC 電圧のピーク間電圧を設定する帯電電圧設定処理が実行される。

【0082】

図 6 は、非画像形成時に、制御部 50 により所定期間（本実施の形態では、10 秒）毎に実行される、帯電電圧設定処理の実行タイミングを判定する実行タイミング判定処理プログラムの処理の流れを示すフローチャートであり、以下、同図を参照して、本実施の形態に係る帯電電圧設定処理の実行タイミング判定処理について説明する。

【0083】

まず、ステップ 100 では、画像形成ユニット 15 の交換があったか否かを判定し、当該判定が否定判定となった場合は、ステップ 102 に移行する。

【0084】

当該画像形成ユニット 15 の交換があったか否かの判定は、交換を行なった作業者等がその旨を示す情報を画像形成装置 10 と通信可能な端末や画像形成装置 10 に設けられた不図示の操作パネル等により入力可能に構成しておき、入力された情報に基づいて行なうこともできるし、画像形成ユニット 15 に固有の識別番号や製造番号等が付与されており、これらを示す情報がバーコードや磁気情報として記録されている場合、記録形式に応じたリーダを設けて読み取って記憶しておき、記憶更新の有無により行なうこともできる。

【0085】

ステップ 102 では、画像形成モードの変更があったか否かを判定し、当該判定が否定判定となった場合は、ステップ 104 に移行する。

【0086】

当該画像形成モードの変更があったか否かの判定としては、その旨を示す情報が、画像形成装置 10 と通信可能な端末や画像形成装置 10 に設けられた不図示の操作パネル等により入力されたか否かによって行うことができる。

【0087】

ステップ104では、環境変化があったか否かを判定し、当該判定が否定判定となった場合は帯電電圧の設定を行う必要がないと判断して本実行タイミング判定処理を終了する。

【0088】

なお、環境の変化があったか否かの判定は、環境センサ64から入力された温度及び湿度と、環境情報として記憶されている温度及び湿度との比較により、所定以上の差があったか否かにより行うこともできるし、環境センサ46から入力された温度及び湿度に基づいて、低温低湿であるか、高温高湿であるかを判定し、当該判定結果を環境情報として記憶しておき、判定結果が前回と異なるか否かによって行なうこともできる。

【0089】

一方、ステップ100、ステップ102及びステップ104の何れかにおいて肯定判定となった場合は、帯電電圧の設定を行う必要があると判断してステップ106に移行する。

【0090】

ステップ106では、環境センサ64から入力された温度及び湿度を示す情報に基づいて環境情報を記憶更新し、次のステップ108では、現像器22の作動を禁止させ、その後ステップ110に移行して、電流電源制御部52により帯電電圧設定処理を行なった後、ステップ112に移行して、現像器22の作動の禁止を解除して、本実行タイミング判定処理を終了する。

【0091】

ここでは、なお、現像器22の作動の禁止又は禁止の解除を、電流電源制御部52に対して、現像電源58による現像器22への電力供給を停止又は開始を設定することにより行なっている。

【0092】

図7は、CPU51による実行タイミング判定処理により実行タイミングであると判定され、CPU51から帯電電圧設定処理の実行指示を示す信号が入力された場合に電流電源制御部52によって実行される帯電電圧設定処理ルーチン(図6のステップ112参照)の処理の流れを示すフローチャートであり、以下、同図を参照して本実施の形態に係る帯電電圧設定処理について説明する。

【0093】

まず、ステップ120では、帯電電源56に対する帯電電圧切り換え動作を開始し、次のステップ122では、各帯電電圧に応じた転写電流の電流値I b t rの取得を開始する。

【0094】

本実施の形態では、一例として、帯電ローラ18印加される帯電電圧のピーク間電圧V p pが、所定期間毎に所定の閾値電圧未満の相互に異なる2つのピーク間電圧V p p 1、V p p 2と、所定の閾値電圧の2倍位以上の大きさのピーク間電圧V p p 3と、に順次切り換える場合について説明する。

【0095】

この場合、感光体ドラム16の表面は、帯電ローラ18により互いに異なる3種類の帯電電圧で帯電される。そして、それぞれのピーク間電圧V p p 1 ~ V p p 3を用いて帯電された感光体ドラム16のそれぞれの領域が転写ローラ25を通過するタイミングで、転写電流の電流値I b t r 1、I b t r 2及びI b t r 3が電流検出部62によって検出され、それぞれメモリ54に記憶される。

【0096】

なお、上記所定の閾値電圧としては、予めパッシェンの法則を用いて導出した、均一放電が開始される放電開始電圧や、前回の帯電電圧設定処理において導出された放電開始電圧V t hを用いることができる。なお、当該閾値電圧は、メモリ54に記憶させておく。

【0097】

次のステップ124では、各帯電電圧に応じた電流値I b t rの取得の完了待ちを行な

10

20

30

40

50

い、その後ステップ126に移行して、転写電流 I_{btr} の2点直線近似演算を行ない、その後ステップ128に移行して、転写電流 I_{btr} の1点平行直線近似演算を行なう。

【0098】

図8に示すように、転写電流値 I_{btr1} と I_{btr2} とを用いた2点直線近似演算により転写電流 I_{btr} （表面電位 V_h ）が飽和状態となるまでの $V_{pp} - I_{btr}$ 特性（直線 $L1$ ）が導出されると共に、 I_{btr3} を用いた1点平行直線近似演算により転写電流 I_{btr} （表面電位 V_h ）が飽和状態となった領域の $V_{pp} - I_{btr}$ 特性（直線 $L2$ ）が導出される。よって、この2直線の交点 X の電圧を放電開始電圧 V_{th} とみなすことができる。

10

【0099】

そこで、次のステップ130では、近似演算により得られた2直線の交点を導出し、その後ステップ132に移行して、交点のピーク間電圧 V_{pp} を放電開始電圧 V_{th} として検知し、当該放電開始電圧 V_{th} に基づいて以後の画像形成プロセスにおける帯電電圧のAC電圧のピーク間電圧 V_{pp} を導出し、ステップ134では、導出したピーク間電圧 V_{pp} をメモリ54に記憶させると共に、帯電電源56に対するピーク間電圧 V_{pp} の設定を行う。

【0100】

ここで、検知された放電開始電圧 V_{th} に基づくピーク間電圧 V_{pp} の導出は、検知された放電開始電圧 V_{th} に、環境センサ64により検出された温度及び湿度に基づいたマージン分の電圧値を加算することにより行なわれる。なお、感光体ドラム16近傍の環境が低温低湿であるほど、マージン分の電圧値を大きくとるようにしている。

20

【0101】

なお、このピーク間電圧の導出に用いる温度及び湿度は、帯電電圧設定処理の実行指示を示す信号と共にCPU51から入力されるようにしてもよいし、電流電源制御部52をメモリ53にアクセス可能に構成し、直接環境情報を読み出すようにしてもよい。

【0102】

以上詳細に説明したように、本実施の形態によれば、DC電圧とAC電圧とが重畳された帯電電圧が印加される帯電ローラ18により感光体ドラム16表面を所定の電位に一樣に帯電させた状態で、当該感光体ドラム16に光ビームを走査することで静電潜像を形成し、現像器22によって当該静電潜像をトナーにより現像することにより得られたトナー像を中間転写体ベルトに転写することによって画像を形成すると共に、非画像形成時に前記帯電電圧の放電開始電圧 V_{th} を検知して、当該放電開始電圧 V_{th} に応じてAC電圧のピーク間電圧 V_{pp} の設定を行なうに際し、前記帯電ローラ18に印加する前記帯電電圧を生成する帯電電源56と、感光体ドラム16の表面電位を検出するための電流検出部62と、を備え、前記AC電圧の前記ピーク間電圧 V_{pp} が予め定められた複数のレベルとなるように前記帯電電源56を制御すると共に、このとき各レベルに応じて前記帯電電源56により生成された各帯電電圧に応じた感光体ドラム16の表面電位 V_h を検出するように電流検出部62を制御し、これにより検出された表面電位 V_h 及び前記複数のレベルに基づいて放電開始電圧 V_{th} を検知すると共に、当該放電開始電圧 V_{th} の検知を行なう際に、前記現像器22の作動を禁止するように制御するようにしているので、放電開始電圧検知時におけるトナー及びキャリアの感光体ドラム16表面への流出を防止することができる。

30

40

【0103】

また、本実施の形態によれば、感光体ドラム及び帯電ローラ18の少なくとも一方が交換された場合に帯電電圧設定処理により前記放電開始電圧 V_{th} の検知を行なうようにしているので、感光体ドラムの状態の変化による $V_{pp} - V_h$ 特性の変化にも対応できる。

【0104】

さらに、本実施の形態によれば、画像形成を行なう際のプロセス速度が変更された場合に前記放電開始電圧 V_{th} の検知を行なうようにしているので、プロセス速度の違いによ

50

る $V_{pp} - V_h$ 特性の変化にも対応できる。

【0105】

また、本実施の形態によれば、感光体ドラム16周辺の温度情報及び湿度情報を示す環境情報を取得する環境センサ64が設けられており、環境センサにより取得された環境情報に所定の変化があった場合に前記放電開始電圧 V_{th} の検知を行なうようにしているので、環境の変化による $V_{pp} - V_h$ 特性の変化にも対応できる。

【0106】

なお、本実施の形態では、CPU51により電流電源制御部52に対して現像器の作動の停止を指示する形態について説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、電流電源制御部52において現像器22の作動を停止させるようにしてもよい。

10

【0107】

また、本実施の形態では、現像器22の作動の禁止又は禁止の解除を、電流電源制御部52に対して、現像電源58による現像器22への電力供給を停止又は開始を設定することにより行なう形態について説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、現像器22を制御する制御系を介して現像器22が作動しないように（停止状態となるように）制御するようにしてもよい。

【0108】

なお、以上の画像形成装置10の構成（図1、図2及び図5参照）は一例であり、本発明の主旨を逸脱しない範囲内において適宜変更可能であることは言うまでもない。

【0109】

また、本実施の実施の形態で説明したフローチャート（図6及び図7参照）の処理の流れは一例であり、本発明の主旨を逸脱しない範囲内において適宜変更可能であることは言うまでもない。

20

【0110】

例えば、本実施の形態では、電流検出部62によってピーク間電圧を異ならせたときの転写電流の電流値 I_{btr} を検出し、当該電流値 I_{btr} とピーク間電圧とに基づいて放電開始電圧を検知する形態について説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、帯電された感光体ドラム上の電荷に起因してクリーニングロールと感光体ドラムとの間に流れるクリーニング電流を検知するようにすることもできる。

【0111】

すなわち、本発明では、ピーク間電圧 V_{pp} を異ならせた場合の表面電位 V_h を導出可能な物理量を検出できればよく、本発明は、本願出願人により先に出願された特願2003-17122に記載されているような、種々の放電開始電圧の検知に適用することができる。

30

【0112】

なお、図3及び図4に示す特性における計測値は一例であり、感光体ドラム16及び帯電ローラ18等の性質や環境によって計測値が異なることは言うまでもない。

【図面の簡単な説明】

【0113】

【図1】実施の形態に係る画像形成装置の概略構成図である。

40

【図2】実施の形態に係る画像形成ユニットの概略構成図である。

【図3】(A)は新しい感光体ドラムの違いによる表面電位 V_h と交流電圧のピーク間電圧 V_{pp} との関係の差を示す図であり、(B)は画像形成速度の違いによる表面電位 V_h と交流電圧のピーク間電圧 V_{pp} との関係の差を示す図であり、(C)は環境の違いによる表面電位 V_h と交流電圧のピーク間電圧 V_{pp} との関係の差を示す図である。

【図4】(A)は新しい感光体ドラムの違いによる転写電流 I_{btr} と交流電圧のピーク間電圧 V_{pp} との関係の差を示す図であり、(B)は画像形成速度の違いによる転写電流 I_{btr} と交流電圧のピーク間電圧 V_{pp} との関係の差を示す図であり、(C)は環境の違いによる転写電流 I_{btr} と交流電圧のピーク間電圧 V_{pp} との関係の差を示す図である。

50

【図5】実施の形態に係る画像形成装置の帯電電圧の設定に関する機能ブロック図である。

【図6】実施の形態に係る実行タイミング判定処理プログラムの処理の流れを示すフローチャートである。

【図7】実施の形態に係る帯電電圧設定処理ルーチンの処理の流れを示すフローチャートである。

【図8】実施の形態に係る帯電電圧設定処理における放電開始電圧 V_{th} の導出方法を説明するための説明図である。

【符号の説明】

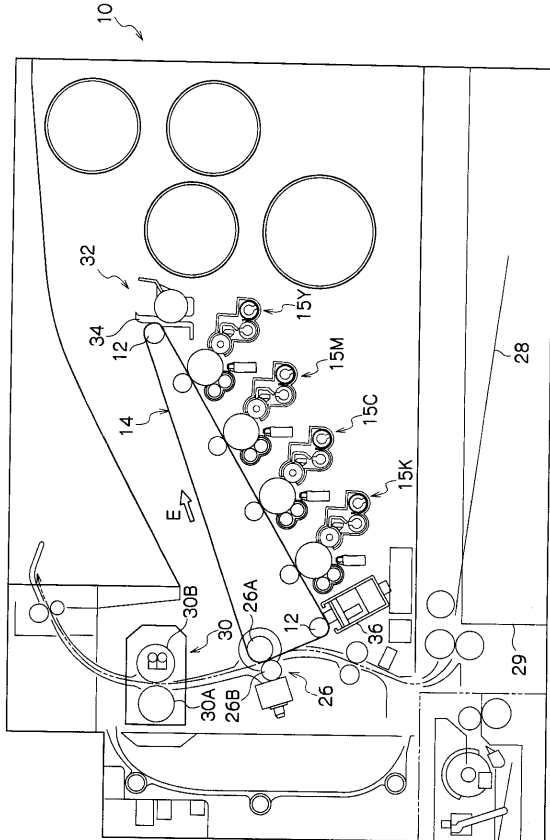
【0114】

- 10 画像形成装置
- 14 中間転写体ベルト（記録媒体）
- 15 画像形成ユニット
- 16 感光体ドラム（像担持体）
- 18 帯電ローラ（帯電部材）
- 22 現像器（現像手段）
- 51 CPU（制御手段）
- 52 電流電源制御部（電圧検知手段）
- 56 帯電電源（生成手段）
- 62 電流検出部（検出手段）
- 64 環境センサ（環境情報取得手段）

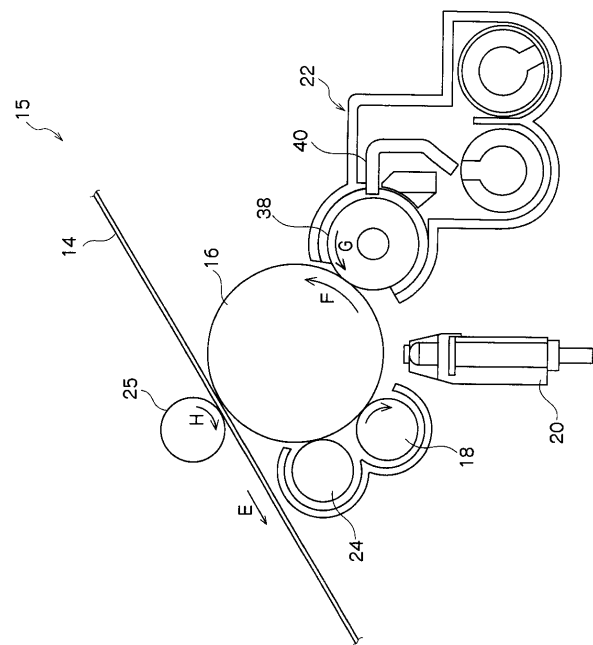
10

20

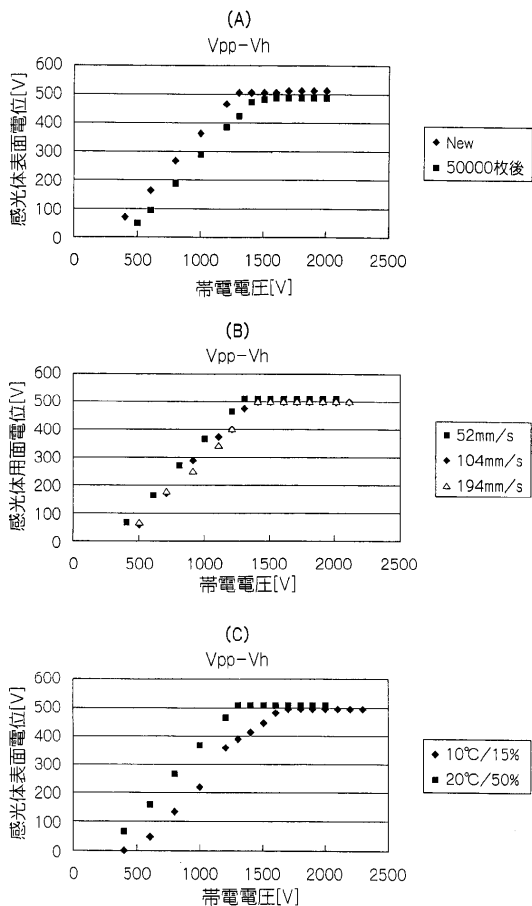
【図1】



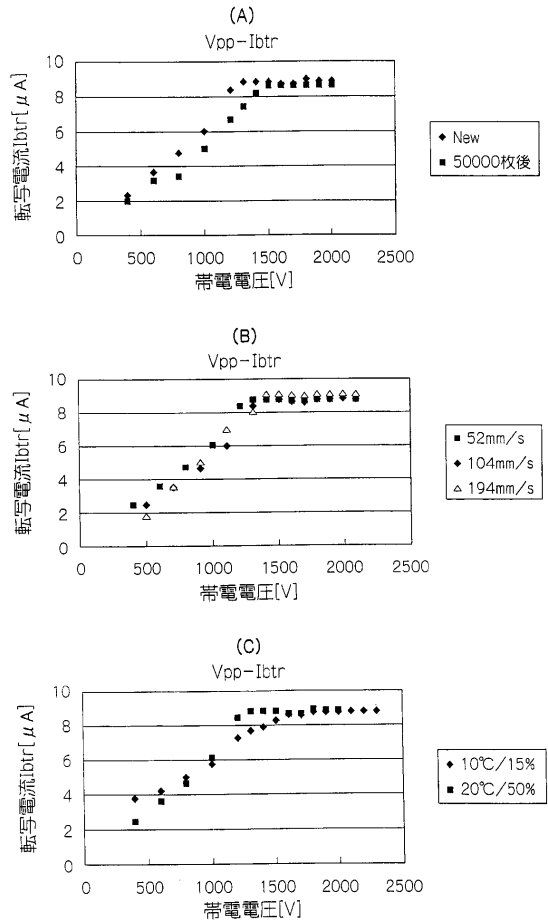
【図2】



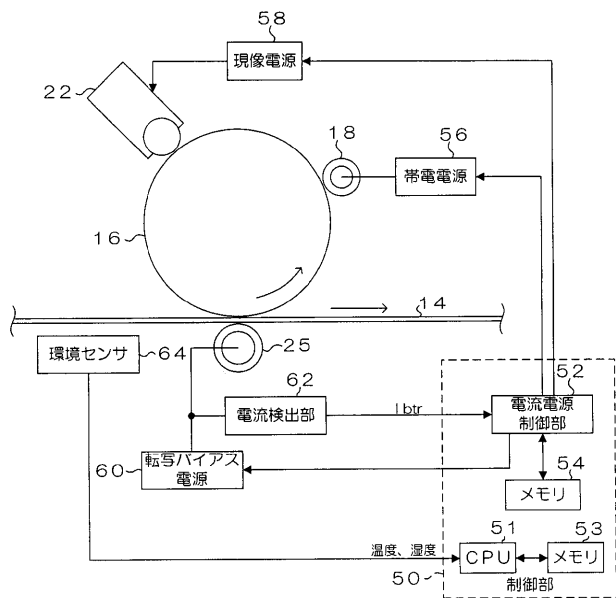
【 図 3 】



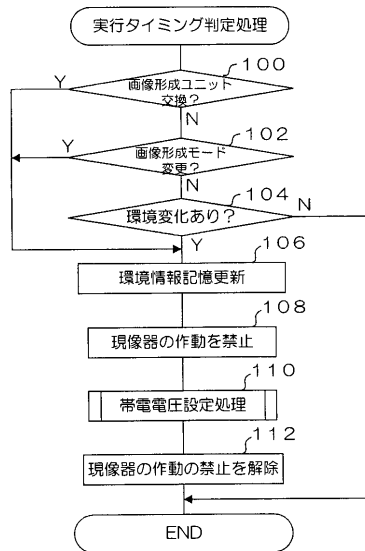
【 図 4 】



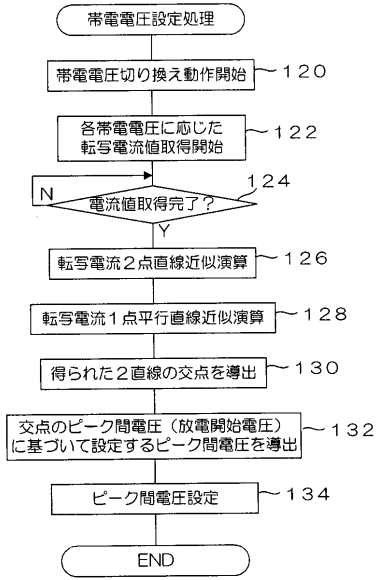
【 図 5 】



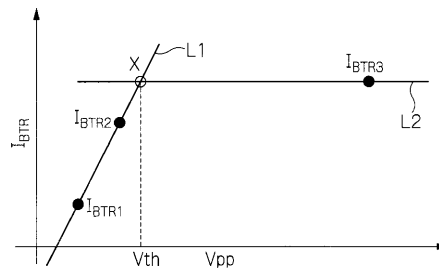
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



 フロントページの続き

(72)発明者 稲葉 繁
 神奈川県海老名市本郷 2 2 7 4 番地 富士ゼロックス株式会社内

(72)発明者 荻原 敦
 神奈川県海老名市本郷 2 2 7 4 番地 富士ゼロックス株式会社内

(72)発明者 長森 由貴
 神奈川県海老名市本郷 2 2 7 4 番地 富士ゼロックス株式会社内

(72)発明者 二宮 正伸
 神奈川県南足柄市竹松 1 6 0 0 番地 富士ゼロックス株式会社内

(72)発明者 長谷川 智章
 神奈川県海老名市本郷 2 2 7 4 番地 富士ゼロックス株式会社内

F ターム(参考) 2H027 DA01 DA02 DA04 DA06 DA11 DA14 DA27 DA36 DE05 DE07
 DE09 EA01 EA03 EA05 EA15 EA20 EB04 EC06 EC07 EC09
 EC10 EC20 ED01 ED03 ED09 ED24 EE03 EE07 EE08 EE10
 HA12 HB04 HB14 HB16 HB17
 2H200 FA08 GA12 GA23 GA34 GA44 GA47 GB15 GB25 HA01 HA29
 HA30 HB12 HB22 HB48 JA01 JB10 JB13 JB20 JC03 NA06
 PA03 PA05 PA10 PA11 PA18 PA22 PB02 PB14 PB27 PB28
 PB36 PB38