

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

感光体と、

前記感光体の表面に対向して設けられ、前記感光体の表面を帯電するコロナ帯電器と、
前記コロナ帯電器によって帯電された前記感光体の表面を露光し、前記感光体の表面に
静電潜像を形成する露光手段と、

前記露光手段によって形成された静電潜像をトナーで現像し、前記感光体の表面にトナ
ー像を形成する現像手段と、

前記感光体に形成されたトナー像を記録材に転写する転写手段と、

前記コロナ帯電器によって帯電された前記感光体表面に前記露光手段によって静電潜像
を形成し、前記現像手段によって前記感光体の表面に形成したトナー像を記録材に転写し
て出力する第 1 のモードと、前記コロナ帯電器によって帯電された前記感光体の表面に対
して前記露光手段による静電潜像の形成を実質的に行わずに前記現像手段によって前記感
光体の表面に形成した複数のトナー像を記録材に転写して前記コロナ帯電器の長手方向に
おける前記感光体の表面との間隔を調整するための複数の調整用トナー像として出力する
第 2 のモードを実行する実行手段とを有し、

前記実行手段は、前記第 2 のモードにおいて、

トナーの単位質量あたりの帯電量が $30 \mu\text{C} / \text{g}$ である時に平均濃度が $0.4 \sim 0.8$
の範囲内となるように形成したトナー像と、

トナーの単位質量あたりの帯電量が $45 \mu\text{C} / \text{g}$ である時に平均濃度が $0.4 \sim 0.8$
の範囲内となるように形成したトナー像を前記複数の調整用トナー像として出力すること
を特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】

前記実行手段は、前記第 2 のモードにおいて、前記複数の調整用トナー像を 1 つの記録
材に転写して出力させ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】

前記実行手段は、前記第 2 のモードにおいて、前記記録材の搬送方向における両端部に
トナー像が形成されない余白部を形成することを特徴とする請求項 2 に記載の画像形成装
置。

【請求項 4】

前記現像手段に現像バイアスを印加する現像バイアス印加手段を備え、

前記実行手段は、前記現像バイアスの直流電圧値と感光体表面のトナー像が形成される
領域の電位との電位差である現像コントラストをそれぞれ異なる値に設定して前記複数の
調整用トナー像を形成させ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 5】

前記実行手段は、更に、トナーの単位質量あたりの帯電量が $10 \mu\text{C} / \text{g}$ である時に平
均濃度が $0.4 \sim 0.8$ の範囲内となるように形成したトナー像を前記複数の調整用トナ
ー像の 1 つとして出力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】

前記現像装置は、前記トナーと磁性キャリアを混合した現像剤を収容する現像容器を有
することを特徴とする請求項 1 ないし請求項 5 のいずれか 1 項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、複写機、プリンタ、ファクシミリ、及びこれらの機能を複数備えた複合機等
の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】

感光体に形成された静電潜像をトナーで現像することによってトナー像を形成し、該ト

ナー像を記録材としての転写紙に転写して画像形成を行う複写機等の画像形成装置においては、感光体の主走査方向でのコロナ帯電器と感光体の距離のばらつき（コロナ帯電器の傾き）により感光体の主走査方向における表面電位が不均一となることがある。そのため、例えば感光体における主走査方向の一部にトナーかぶりが発生することがある。

【0003】

従来、上記問題を解決するため、例えば、特許文献1によれば、アナログ画像形成装置において、白色の基準原稿を複写させ、そのときの原稿像照射により形成される静電潜像に基いて記録材上に調整用のトナー像を形成する。そして、この調整用のトナー像の濃度に基いて感光体に対するコロナ帯電器の傾き調整を行う事が開示されている。

【0004】

しかしながら、特許文献1では、アナログ現像（正規現像）方式であるため、調整用のトナー像は露光手段から露光される明部である露光部に相当する領域に形成される。

【0005】

従って、記録材上のトナー像の濃度は、露光手段の露光量のばらつきの影響を受けて変動するため、露光手段の露光量が不均一であると、コロナ帯電器の傾きによる濃度変動分を正確に測定することが難しく、精度の高い傾き調整を行うことができない。

【0006】

そこで、特許文献2によれば、記録材上に出力したトナー像にてコロナ帯電器の傾き調整を行う画像形成装置において、露光手段の露光量のばらつきによって、コロナ帯電器の傾き調整の精度が低下することを抑制するために、露光手段による露光を伴わずに感光体の表面の暗部電位にトナーを付着させてコロナ帯電器の傾き調整用のトナー像を形成する技術が提案されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】特開平06-102740号公報

【特許文献2】特開2009-31768号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

特許文献2では、現像バイアスの直流電圧値とトナー像が形成される感光体表面の電位との電位差である現像コントラストを1つに固定した状態で1つのコロナ帯電器の傾き調整用のトナー像を形成していた。

【0009】

しかしながら、特許文献2のように現像コントラストが1つの調整用のトナー像を形成する構成では、耐久使用によるトナーの劣化に伴ってトナーの帯電量が低下することにより、調整用のトナー像の濃度が濃くなってしまい、コロナ帯電器が傾いていることによる感光体表面の電位の微小な変化に応じた調整用のトナー像の微小な濃度変化を目視で認識する事が困難となる場合があった。そのため、コロナ帯電器の傾きを認識することができず、コロナ帯電器の傾き調整を精度良く行うことができないという問題があった。

【0010】

そこで、本発明は、トナーの帯電量が変動した場合においても、感光体表面の帯電電位の微小な変化をトナー像の濃度変化として目視で認識することが可能なコロナ帯電器の傾き調整用のトナー像を出力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。

【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、前記感光体の表面に対向して設けられ、前記感光体の表面を帯電するコロナ帯電器と、前記コロナ帯電器によって帯電された前記感光体の表面を露光し、前記感光体の表面に静電潜像を形成する露光手段と、前記露光手段によって形成された静電潜像をトナーで現像し、前記感光体の表面にトナー像を形

10

20

30

40

50

成する現像手段と、前記感光体に形成されたトナー像を記録材に転写する転写手段と、前記コロナ帯電器によって帯電された前記感光体表面に前記露光手段によって静電潜像を形成し、前記現像手段によって前記感光体の表面に形成したトナー像を記録材に転写して出力する第1のモードと、前記コロナ帯電器によって帯電された前記感光体の表面に対して前記露光手段による静電潜像の形成を実質的に行わずに前記現像手段によって前記感光体の表面に形成した複数のトナー像を記録材に転写して前記コロナ帯電器の長手方向における前記感光体の表面との間隔を調整するための複数の調整用トナー像として出力する第2のモードを実行する実行手段とを有し、

前記実行手段は、前記第2のモードにおいて、

トナーの単位質量あたりの帯電量が $30 \mu\text{C} / \text{g}$ である時に平均濃度が $0.4 \sim 0.8$ の範囲内となるように形成したトナー像と、トナーの単位質量あたりの帯電量が $45 \mu\text{C} / \text{g}$ である時に平均濃度が $0.4 \sim 0.8$ の範囲内となるように形成したトナー像を前記複数の調整用トナー像として出力することの特徴とする。

【発明の効果】

【0012】

本発明によれば、トナーの帯電量が変動した場合においても、感光体表面の帯電電位の微小な変化をトナー像の濃度変化として目視で認識することができる。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】本発明の実施例に係る画像形成装置の一例を模式的に示す断面図である。

【図2】本発明の実施例に係る画像形成部の一例を示す断面図である。

【図3】本発明の実施例におけるグリッド電極22aの要部構成図である。

【図4】本発明の実施例に係るアナログ画像出力モードを実行を指示する為の操作パネルと実行ボタンを表した図である。

【図5】本発明の実施例に係るアナログ画像出力モードのフローチャート図である。

【図6】本実施例に係るアナログ画像出力モード実施時に出力される複数の調整用トナー像の一例を示す図である。

【図7】本発明の実施例に係る濃度測定時におけるフローチャートである。

【図8】本発明の実施例に係る高圧印加条件を示した図である。

【図9】本発明の実施例に係る帯電器傾き調整手段の一例を示した図である。

【図10】本発明の実施例に係る帯電器傾き調整手段の一例を示した図である。

【図11】本発明の実施例に係るアナログ画像出力モード実施時に出力される複数の調整用トナー像の一例を示す図である。

【図12】本発明の実施例に係る高圧印加条件を示した図である。

【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、特に特定の記載がない限りは、この技術思想の適応範囲をそれらだけに限定する趣旨のものではない。

【実施例1】

【0015】

本実施例の画像形成装置について図を用いて説明する。まず、図1を用いて画像形成装置の概略構成について説明する。その後、帯電器傾き調整制御について説明する。

【0016】

■画像形成装置の全体構成について

以下に画像形成装置の概略構成について説明する。図1はYMCKの各色の画像形成を行う画像形成部（画像形成ユニット）と中間転写体を備えたタンデム方式の画像形成装置の構成を示した図である。画像形成装置は、各色の画像形成部にそれぞれ備えられた感光

体 1 a ~ 1 d (像担持体) と各感光体を帯電するコロナ帯電器 2 a ~ 2 d (帯電装置) を備える。

【 0 0 1 7 】

感光体 1 a ~ 1 d の周囲には、感光体の回転方向 (矢印反時計回り) に沿って順に、帯電装置 2 a ~ 2 d 、露光手段としての露光装置 3 a ~ 3 d 、現像手段としての現像装置 4 a ~ 4 d 、クリーニング装置 5 a ~ 5 d 、転写手段としての一次転写装置 6 a ~ 6 d と中間転写体 7 および二次転写装置 8 、除電装置 9 a ~ 9 d 、転写材格納装置 1 0 、機内温湿度検知手段 1 1 a ~ 1 1 c 、機外温湿度検出手段 1 2 、定着装置 1 3 が配設されている、

以下に、上記で挙げた画像形成部について詳述する。尚、本実施例を説明するにあたり、代表して図 1 における最上流の Y 色に相当する画像形成部に対してのみ説明するが、 b ~ d 群に対しても同様の機能を有するものとして扱う。

10

【 0 0 1 8 】

■ 感光体

本実施例では、感光体 1 a ~ 1 d として回転ドラム型の電子写真感光体を備えている。この感光体 1 a ~ 1 d は負帯電特性の O P C (有機光半導体) で形成された感光層を有している。感光体 1 a ~ 1 d は直径 8 4 m m 、長手方向の長さは 3 7 0 m m である。この感光体 1 はドラムの中心を軸として約 3 5 0 m m / s e c のプロセススピード (周速度) で図 1 中矢印方向に回転駆動される。

【 0 0 1 9 】

また、本実施例の感光体は、一般的な有機感光体の層構造を呈している。具体的には、感光体 1 a ~ 1 d は径方向内側に導電性基体であるアルミニウム製シリンダーを有している。

20

【 0 0 2 0 】

そして、このシリンダー上にシリンダー欠陥に伴う光の干渉抑制及び、上層で発生した電荷の輸送を妨げないようにするための下引き層、電荷発生層で発生したホールの通過を抑制し、電子のみの通過させるための注入阻止層、光照射による電荷を発生させるための電荷発生層、電荷を輸送するための電荷輸送層、クリーニング性向上の為の表面保護層から成る。

【 0 0 2 1 】

■ 帯電装置 (非接触帯電部材)

以下に本実施例における帯電装置としてのコロナ帯電器 (スコトロロン) について説明する。図 2 は本実施例に係る画像形成ユニットの一例を示す断面図である。本実施例のコロナ帯電器 2 a は、図 2 に示すように放電電極としての放電ワイヤ 2 1 a と、これを囲むように設けられたコの字状の導電性シールド 2 3 a と、このシールドの開口部に設置されたグリッド電極 2 2 a を有する。コロナ帯電器 2 a は、図 2 に示すように感光体 1 a の表面に対向して設けられ、放電ワイヤ 2 1 a から放電を行うことによって感光体 1 a の表面を帯電する。

30

【 0 0 2 2 】

放電ワイヤ 2 1 a にはステンレススチール、ニッケル、タングステンを用いるのが良い。本実施例においては金属の中で非常に安定性の高いタングステンを放電ワイヤに使用した。

40

【 0 0 2 3 】

タングステンを放電ワイヤに使用することで、加熱、オゾン環境下という苛酷な条件下で、安定したコロナ放電を行う事ができ、長期間に渡り安定使用することが可能となる。

【 0 0 2 4 】

放電ワイヤ 2 1 a は、図 9 に示すように電氣的なシールド作用を為すステンレス鋼 (以下 S U S と称す) から成る導電性シールド 2 3 a と一体化された調整螺子 2 4 a によって一定の張力で保持され、絶縁材料から成る保持部材によって放電ワイヤ 2 1 a とシールド 2 3 a は電氣的に絶縁が保たれている。

放電ワイヤ 2 a は直径 4 0 μ m ~ 1 0 0 μ m にすることが好ましい。放電ワイヤ 2 1 a の

50

直径が小さすぎると放電によるイオンの衝突で切断してしまう。逆に放電ワイヤ 2 1 a の直径が大きすぎると安定したコロナ放電を得る為に放電ワイヤ 2 1 a に印加する電圧が高くなってしまふ。

【 0 0 2 5 】

印加電圧が高いと、オゾンが発生しやすく画像流れの発生確率が高くなり、更に、電源コストが上昇してしまう等の問題が生じる。

【 0 0 2 6 】

本実施例においては、放電ワイヤ 2 1 a の直径は $60\text{ }\mu\text{m}$ のタングステンワイヤを起用した。放電ワイヤ 2 1 a によりコロナ放電が発生させた電荷に対して定電圧電源（不図示）に接続されたグリッド電極 2 2 a のバイアス制御により整流効果が発生させ、感光体 1 a に付与される電荷量を調整し帯電電位を制御する。

10

【 0 0 2 7 】

図 3 に本実施例に係るグリッド電極 2 2 a の要部構成図を示す。本実施例ではグリッド電極 2 2 a として、複数の開孔（貫通孔）がメッシュ状に形成されたものを適用した。

【 0 0 2 8 】

本実施例で用いたグリッド電極 2 2 a の基材は、オーステナイト系ステンレス鋼（SUS 304）で形成された厚さ 0.03 mm の板金に、エッチング加工によって複数の開孔（貫通孔）が形成されたものである。

【 0 0 2 9 】

エッチング加工が施されたグリッド電極 2 2 a は、内部がメッシュ形状になっている。図 3 に示すように開孔は、基線に対して斜め $45 \pm 1^\circ$ 、幅 $0.071 \pm 0.03\text{ mm}$ で、開口幅 $0.312 \pm 0.03\text{ mm}$ の間隔で形成されている。

20

【 0 0 3 0 】

また、グリッド電極 1 2 には、撓みを防止するために、 $6.9 \pm 0.1\text{ mm}$ ごとに、幅 $0.1 \pm 0.03\text{ mm}$ の梁が長手方向に設けられている。外枠の幅で $1.5 \pm 0.1\text{ mm}$ である。

【 0 0 3 1 】

また、グリッド電極 2 2 a は、SUS で形成された基材上に、テトラヘデラルアモルファスカーボン（Tetrahedral Amorphous Carbon：以下「ta-C」。）で形成された表面層を有している。

30

【 0 0 3 2 】

ta-C は、コロナ放電によって発生する放電生成物に対して化学的に不活性な材料であり耐腐食性に優れた材料として本実施系において適用した。以下、SUS で形成された基材を「SUS 基材」、ta-C で形成された表面層を「ta-C 層」とする。

【 0 0 3 3 】

ta-C 層を用いたグリッド電極 2 2 a は、SUS 基材の酸化、電解腐食の発生を抑制することができ、長期間にわたって帯電ムラの少ない安定した帯電を維持することができる。

【 0 0 3 4 】

なお、基材の材料は、上記のオーステナイト系ステンレス鋼（SUS 304）に限定されるわけではなく、他のオーステナイト系ステンレス鋼を使用してもよい。また、マルテンサイト系ステンレス鋼やフェライト系ステンレス鋼などの他のステンレス鋼を使用してもよい。

40

【 0 0 3 5 】

また、このコロナ帯電器 2 a は、帯電バイアスを印加する帯電バイアス印加手段としての高圧電源 1 4 a が接続されており、放電ワイヤ 2 1 a 及びグリッド電極 2 2 a に対して帯電バイアスを印加する。

高圧電源 1 4 a から印加された帯電バイアスは、感光体 1 a の表面を負極性の電位に様に帯電処理を行う機能を担っている。

【 0 0 3 6 】

50

具体的には、放電ワイヤ 2 1 a に - 1 m A の定電流制御、グリッド電極 2 2 a には、本実施例では通常作像時（本実施例では以降第一モードと称する）においては約 - 9 0 0 v の定電圧制御となるよう制御されている。

尚、本発明の特徴である帯電器傾き調整時における高圧条件については後述にて説明する。

【 0 0 3 7 】

■ その他の画像形成部について

露光手段としての露光装置 3 a は本実施例では、半導体レーザ光源とポリゴンミラー光学系とを用いたレーザービーム走査露光装置である。例えば、コロナ帯電器 2 a の放電ワイヤ 2 1 a に対して定電流制御で - 1 m A を印加、グリッド電極 2 2 a に - 9 0 0 v を印加された場合、感光体 1 a 上の帯電電位は約 - 8 0 0 v に帯電される（暗部電位）。帯電された感光体 1 a の表面は露光装置 3 の露光により約 - 3 0 0 v に変化する（明部電位）。このようにして、露光装置 3 a によって感光体の表面が露光され、感光体の表面に静電潜像が形成される。

【 0 0 3 8 】

現像手段としての現像装置 4 a は、露光装置 3 a によって感光体 1 a の表面に形成された静電潜像に現像剤（トナー）を供給して現像することで静電潜像をトナー像として顕像化し、感光体 1 a の表面にトナー像を形成する。現像装置 4 a は二成分磁気ブラシ現像方式の反転現像装置を適用した。

【 0 0 3 9 】

現像装置 4 a は、現像容器、現像スリーブを有している。現像容器内には、二成分現像剤が収容されている。二成分現像剤は、トナーと磁性キャリアとの混合物である。トナーとキャリアを重量比で約 8 : 9 2 の割合で混合したトナー濃度（T D 比）8 % の二成分現像剤を用いる。トナーは、ポリエステルを主体とした樹脂バインダーに顔料を混練したものを粉碎分級して得られた平均粒径が約 6 μ のトナーである。キャリアは、例えば表面酸化領域は、未酸化の鉄、ニッケル、コバルト、マンガン、クロム、希土類等の金属及びそれらの合金或いは、氧化物フェライト等が好適に使用可能であり、これらの磁性粒子の製造方法は特に制限されない。キャリアは、体積平均粒径が 2 0 ~ 5 0 μ m 、好ましくは 3 0 ~ 4 0 μ m であり、抵抗率が 1 0 7 Ω c m 以上、好ましくは 1 0 8 Ω c m 以上である。

【 0 0 4 0 】

ここでは、フェライトを主とするコアにシリコン樹脂をコートしたキャリアを用い、体積平均粒径が 3 5 μ m 、抵抗率が 5 $\times$ 1 0 8 Ω c m 、磁化量が 2 0 0 e m u / c c である。

【 0 0 4 1 】

現像スリーブは、感光体 1 a との最近接距離を 2 5 0 μ m に保持した状態で、感光体 1 a に近接するように対向配設されている。感光体 1 a と現像スリーブとの対向部が現像部となる。

【 0 0 4 2 】

現像スリーブは、その表面が現像部において感光体 1 a 表面の移動方向と順方向に回転駆動される。現像スリーブは、内側にマグネットローラを備え、その磁力により、二成分現像剤が現像スリーブの回転に伴って現像部に回転搬送される。

【 0 0 4 3 】

現像スリーブの表面に形成される磁気ブラシ層は、現像剤コーティングブレードにより所定の薄層に整層され、現像スリーブには現像バイアス印加手段としての現像バイアス印加電源から所定の現像バイアスが印加される。

【 0 0 4 4 】

第 1 のモードとしての通常画像形成時においては、現像スリーブに印加される現像バイアスは、直流電圧と交流電圧を重ねた振動電圧である。具体的には、感光体 1 a 表面の帯電電位が - 8 0 0 v の時、直流電圧が - 6 2 0 v 、交流電圧が 1 3 0 0 V p p 、周波数 1 0 k H z を印加した。現像バイアスによる電界によって、感光体 1 a 上の静電潜像に対

10

20

30

40

50

応して二成分現像剤中のトナーが選択的に付着される。これにより、静電潜像がトナー像として現像される。

【0045】

この時、感光体1a上に現像されたトナーの帯電量は約 $40\mu\text{C}/\text{g}$ である。現像部を通過した現像スリーブ上の現像剤は、引き続き現像スリーブの回転に伴い現像容器内の現像剤溜り部に戻される。

【0046】

現像されるトナーは耐久や環境によってその帯電量が変動する。トナーが新品の状態ではトナーの帯電量は比較的高い値であるが、使用によるトナーやキャリアが劣化し、トナーの帯電量が低下してくる。また、環境によってもトナーの帯電量は変動する。そこで、例えば、劣化したトナーを現像装置外に吐き出す制御を行い新しいトナーをトナーボトルから補給する動作や、トナーとキャリアを攪拌させる動作を行うことによってトナーの帯電量を通常の画像形成に支障が出ない範囲に調整する制御を行っている。本実施例においてはトナーの単位質量あたりの帯電量が $10\mu\text{C}/\text{g} \sim 45\mu\text{C}/\text{g}$ の範囲内となるように上述した制御を行っている。しかし、上記の範囲内でトナーの帯電量は変動する。例えば、新品のトナーの帯電量は比較的高く $40\mu\text{C}/\text{g}$ 以上だが、使用に伴い劣化することによってトナーの帯電量が例えば約 $30\mu\text{C}/\text{g}$ 前後まで低下する。

【0047】

本実施例では、感光体1a上のトナー像の転写手段として中間転写体ベルト7（中間転写体）と転写ローラ6aを適用した。転写ローラ6aは、中間転写体ベルト7を介して感光体1a表面に所定の押圧力を持って圧接されており、両者の圧接ニップ部が転写部となる。転写ローラ6aは、温度 $23 \sim 50^\circ\text{C}$ の測定環境下で $+2\text{kV}$ 印加時の抵抗値が $1 \times 10^2 \sim 1 \times 10^8 \Omega/\square$ のものをを用いることが好ましい。

【0048】

本実施例では、ニトリルゴムとエチレン・エピクロルヒドリン共重合体との混合により形成された、外径 16mm 、芯金径 8mm のイオン導電性スポンジローラを用いた。

【0049】

中間転写体ベルト7は、感光体1aと転写ローラ6aとの間に挟持されて搬送される。本実施形態で使用する中間転写体は、多様化した記録材への対応を図るべく、表面が柔らかい弾性層を有するベルトを採用した。中間転写体ベルトは、表面の凹凸がある記録材の転写抜けを防止し、コート紙やOHP紙等で発生しやすい「中抜け」と呼ばれる転写不良を防止する。中間転写体ベルト7は基材、弾性層、コート層の3層構造で総厚約 $360\mu\text{m}$ である。基材は、厚さ $80 \sim 90\mu\text{m}$ の導電性ポリイミド樹脂材料で構成される。弾性層は、基材の上にクロロプレンゴムを $200 \sim 300\mu\text{m}$ 積層して形成されJIS—A硬度が60度である。コート層は担持したトナー粒子や記録材の離型性を確保するもので、ポリウレタン樹脂のバインダーにフッ素樹脂を分散させた厚さ $5 \sim 15\mu\text{m}$ 程の最表層である。

【0050】

中間転写体ベルト7の抵抗は、体積抵抗率が $1 \times 10^9 \sim 1 \times 10^{11} \Omega \cdot \text{cm}$ に調整され、表面抵抗率が $1 \times 10^{11} \sim 1 \times 10^{13} \Omega/\square$ に調整されている。画像形成時、転写ローラ6aに対してトナーの正規帯電極性である負極性とは逆極性である正極性の転写バイアス電圧（例えば $+1500\text{V}$ ）が印加される。これにより中間転写体の表面に感光体1a上のトナー像が順次静電的に転写されていく。

【0051】

中間転写体7上に転写されたトナー像は記録材格納装置10より搬送された記録材と転写手段としての2次転写装置8によって記録材に転写される。トナー像が転写された記録材は、定着装置13によって加熱及び加圧を受け、トナー像が溶融定着されて画像形成装置外に出力される。

【0052】

クリーニング装置5aは、中間転写体7に転写されずに感光体上に残留した転写残トナ

10

20

30

40

50

ーをクリーニングする為の装置である。本実施例ではブレードクリーニングを適用したが、これに限定されず、ファークラシ等を付加しても良い。

【 0 0 5 3 】

制御部（不図示）は例えばCPU等の演算機能を備えてプログラムされる通常のコンピュータ制御装置であって、画像形成装置の各部を総合的に制御して、画像形成を実行させる。

【 0 0 5 4 】

■ アナログ画像出力モード（第2のモード）

本実施例に係る本画像形成装置は、後述するように、露光手段による静電潜像の形成を実質的に行わずに、少なくとも1枚の出力画像範囲内において、コロナ帯電器に印加する帯電高圧である帯電バイアス及び現像装置に印加する現像バイアスの少なくとも一方を2水準以上変化させることにより、現像バイアスの直流電圧値と感光体表面のトナー像が形成される領域の電位との電位差である現像コントラストがそれぞれ異なるコロナ帯電器の傾き調整用の複数のトナー像を現像（アナログ現像）し、記録材に転写して自動的に出力させる第2のモードとしてのアナログ画像出力モードを有する。このモードにより出力された記録材上の調整用のトナー像の主走査方向（感光体1aの回転軸線方向）の濃度のムラ（主走査方向の濃度の変化）をオペレータやサービスマンが目視によって確認する。確認した結果、コロナ帯電器が感光体の表面に対して傾いていると判断した場合、出力された調整用トナー像の確認結果に基づいて感光体1aの回転軸線方向に関するコロナ帯電器の傾き（コロナ帯電器の長手方向における感光体の表面との間隔）を調整できるようになっている。本実施例では、図2に示す帯電装置2aの放電ワイヤ21a及びグリッド電極22aが感光体1a表面の主走査方向に対する垂直面内において傾き角が変更可能になされている。傾き調整機構に関しては、別項目にて後述する。

【 0 0 5 5 】

本実施例では、アナログ画像出力モードを実行する為の入力手段（指示手段）として、図4に示すように、本体に設けられた操作部としての操作パネル15上の実行ボタン16が設けられている。この実行ボタン16を押すことによって、アナログ画像を出力する為の画像形成条件を設定し、調整用のトナー像が自動的に出力される構成となっている。

【 0 0 5 6 】

以下にアナログ画像出力モード実行時における制御フローを述べる。

【 0 0 5 7 】

図5に、本実施例のアナログ画像出力モード実行時におけるフローチャートを示す。

S100：オペレータやサービスマンにより、アナログ画像出力モード実行する為の入力手段としての実行ボタン16が押されることによりアナログ画像出力モードの制御が開始される。

S101：実行手段としての制御部は、通常画像形成時（以降第1のモードと称す）における現像バイアスや帯電バイアス等の各高圧の画像出力条件を決定する為の制御を実施する。

S102：制御部は、S101における制御が正常に終了したかどうかを判断する。S101における制御が正常に終了しなかった場合（異常時）にはS105に移行し、エラー情報を表示する。

S103：制御部は、S101の制御により決定された高圧条件に基づきアナログ画像出力モードに使用する為の高圧条件を決定する。

S104：制御部は、アナログ画像出力モードが第1のモードと画像出力条件が異なっている為、エラーになる条件を解除しエラー判定をしない制御を実施

S105：制御部は、S102において異常時と判断した場合、エラーを表示し、画像形成装置動作を停止する。

S106：制御部は、画像形成装置に対してアナログ画像出力開始を命令する。

【 0 0 5 8 】

次に、アナログ画像出力モードの実行により出力された調整用トナー像について図6を

10

20

30

40

50

用いて説明する。

【 0 0 5 9 】

図 6 は本実施例に係るアナログ画像出力モード実施時に出力される複数の調整用トナー像の一例を示す図である。

【 0 0 6 0 】

本実施例におけるアナログ画像出力モードでは、副走査方向 19 インチ、主走査 13 インチサイズの 1 枚の記録材にアナログ画像出力モードにおける複数の調整用トナー像を形成させる。100 はトナー像が形成されない余白部としてのベタ白画像を示し、101 および 102 がアナログ画像出力モードにおいて形成される調整用トナー像を示し、この 2 つの調整用トナー像はそれぞれ各高圧条件を異ならせて異なる現像コントラストに設定することにより異なる濃度に形成される。具体的には、第 1 の調整用トナー像 101 はトナーの単位質量あたりの帯電量が $45 \mu\text{C} / \text{g}$ である時に平均濃度が $0.4 \sim 0.8$ の範囲内となるように現像コントラストが設定され、第 2 の調整用トナー像 102 はトナーの単位質量あたりの帯電量が $30 \mu\text{C} / \text{g}$ である時に平均濃度が $0.4 \sim 0.8$ の範囲内となるように現像コントラストが設定されて調整用トナー像の形成が行われる。その結果、1 枚の記録材に第 1 の調整用トナー像 101 と第 1 のトナー像 101 よりも平均濃度が薄い第 2 の調整用トナー像 102 の 2 つの調整用トナー像が形成されることになる。なお、ここで言う平均濃度とは、各トナー像領域全体の平均濃度であり、例えば、主走査方向におけるトナー像両端部および中央部の合計 3 箇所の濃度を測定し、その平均値を求めても良い。調整用トナー像の濃度は感光体表面の帯電電位の微小な変化による濃度の微小な変化を目視で確認し易い中間調濃度の濃度範囲が好ましく、本発明者らは $0.4 \sim 0.8$ の範囲内が濃度の変化が目視で認識し易い範囲であることを見出した。また、本実施例における濃度とは、記録材としてキヤノン製の上白紙 GFC081 を用いて出力したアナログ画像の濃度を、X-Rite 社製の反射濃度計による数値である。出力するメディアや反射濃度計により調整する濃度の絶対値は適切に調整すればよい。

【 0 0 6 1 】

尚、本実施例では、1 枚の記録材に複数の調整用トナー像を形成することによって使用する記録材を節約することができるがこれに限定されず、複数枚の記録材にそれぞれ 1 つの調整用トナー像を形成するようにしても良い。

【 0 0 6 2 】

ここで、本実施例におけるアナログ画像出力モード実行時の高圧印加条件の設定およびタイミングについて図 8 を用いて説明する。

【 0 0 6 3 】

図 8 は本発明の実施例に係る高圧印加タイミングを示した図である。

【 0 0 6 4 】

図 8 (a) における制御は、現像手段に印加する現像高圧としての現像バイアスに重畳する直流電圧を第 1 のモードである通常画像形成時における現像バイアスに重畳する直流電圧と同じ電圧値に設定し、帯電高圧としての帯電バイアスを第 1 の調整用トナー像と第 2 の調整用トナー像とで異なる値に設定することにより、それぞれ異なる現像コントラストを設定してアナログ画像を形成するものである。以下に詳細な高圧設定条件を述べる。

【 0 0 6 5 】

本制御では、露光装置 3 a を OFF にした状態で感光体 1 a を回転させる。次にトナー像が形成されない余白部としてのベタ白画像 100 を形成する為に、感光ドラム 1 a 表面の帯電電位 ($V [5]$) が -800 v となるように帯電高圧を印加する。

【 0 0 6 6 】

本実施例における帯電高圧は、通常画像形成時の高圧条件では、放電ワイヤ 2 1 a に -1 mA の定電流制御、グリッド電極 2 2 a に -900 v の定電圧制御とした。ここで帯電電位が -800 V にされる位置は感光体長手方向における所定の位置であり、具体的には感光体の長手方向における一部の帯電電位を検知することができる電位センサーが備えられている場合には長手方向における電センサーが検知することができる位置の帯電電位で

ある。

【0067】

帯電高圧の印加と共に現像高圧（ $V[1]$ ）を印加する。本実施例では、 -620 V の直流電圧に周波数 10 kHz 、 1300 Vpp の交流電圧を重畳した現像バイアスを現像高圧として印加する。

【0068】

次に調整用トナー像 101 、 102 を形成する為に本実施例では、グリッド電極 $22a$ に印加する直流電圧値を変更することにより異なる現像コントラストに設定された2種類の調整用トナー像が作成可能となる。

【0069】

本実施例では、感光体 $1a$ 表面の帯電電位が $V[2] = -650\text{ V}$ 、 $V[3] = -700\text{ V}$ となるようグリッド電極 $22a$ に印加する直流電圧値を $V[2]$ 時には -720 V 、 $V[3]$ 時には -780 V に設定した。

【0070】

所定のタイミングにて変更された感光体 $1a$ 表面の帯電電位が現像ニップを通過する際にアナログ現像され、第1の調整用トナー像と第2の調整用トナー像が形成される。そして調整用トナー像の現像を終えると、トナー像が形成されない余白部としてのベタ白画像 100 を形成する為の条件に戻してベタ白画像 100 が形成されて制御終了となる。

【0071】

上記のように、記録材における搬送方向両端部にトナー像が形成されない余白部としてのベタ白画像 100 を形成することにより、アナログ画像出力モードにより形成されたトナー像が記録材の領域からはみ出すことによって2次転写装置8が汚れることを抑制することができる。

【0072】

本実施例では、代表としてY色におけるアナログ画像出力モードの制御例を述べたが、Y～K色の調整用トナー像を1枚の記録材に形成して出力するようにしても良い。この場合、各色の調整用トナー像群同士が重畳しないよう形成するのが好ましい。また、複数枚の記録材に分けて出力する場合にも同様に各色の調整用トナー像群同士が重畳しないよう形成するのが好ましい。

【0073】

本実施例においては、温度 23 湿度 50% の環境下において電位センサーによって検知可能な領域の感光体表面の帯電電位が所定の電位になるようにグリッド電極に印加する電圧を設定したが、この設定方法に特に限定されるものではない。

【0074】

例えば、図1に示される $11a \sim 11c$ 、 12 の温湿度検知手段を用いて、環境に応じた感光体の特性変化を考慮して高圧条件を変更するように構成しても良い。

【0075】

また、電位センサーを備えた構成に限らず、電位センサーを有しておらず感光体の電位と帯電バイアスの関係が予め記憶されており、当該関係に基づいて帯電バイアスを設定するように構成されていても良い。

【0076】

アナログ画像出力モードを実行した後、オペレータ又はサービスマンは出力された調整用トナー像を目視で確認する。複数の調整用トナー像のうち、主走査方向における両端間で濃度の差を検知した場合にコロナ帯電器が傾いていると判断し、後述するコロナ帯電器 $2a$ の傾き調整手段を用いてコロナ帯電器の長手方向における感光体の表面とコロナ帯電器との間隔を調整する。

【0077】

調整用トナー像の濃度を測定することができる濃度計がある場合には、濃度計を用いることもできる。この場合、各調整用トナー像の主走査方向における中心位置での画像濃度をX-Rite社製の反射濃度計を用いて測定し、濃度 0.6 ± 0.2 の調整用トナー像

10

20

30

40

50

を選択する。

【0078】

そして選択した調整用トナー像の主走査方向における両端部の濃度を測定し、両端部間に0.02よりも大きい濃度差がある場合、濃度差が0.02以下になるように後述するコロナ帯電器2aの傾き調整手段を用いて調整する。

【0079】

図7は、濃度計を用いた場合の濃度測定時におけるサービスマン或いは、オペレータによる実施フローを示す。

S200：アナログ画像形成モードの実行により画像形成装置から調整用トナー像を出力する。

S201：サービスマンあるいはオペレータにより出力された調整用トナー像の主走査方向における中心位置の濃度、図6に示す104の黒塗り●部の濃度を測定する。

S202：サービスマンあるいはオペレータは、測定された濃度が濃度 0.6 ± 0.2 の範囲内の調整用トナー像を選択する。

S203：サービスマンあるいはオペレータは、選択した調整用トナー像の主走査方向における両端部の濃度、図6に示す105及び106の黒塗り●部の濃度を測定する。

S204：サービスマンあるいはオペレータは、両端部の濃度差が0.02よりも大きいかどうか判断する。

S205：サービスマンあるいはオペレータは、両端部の濃度差が0.02よりも大きいと判断した場合、コロナ帯電器の傾き調整フローに移行する。

S206：サービスマンあるいはオペレータは、0.02以下であると判断した場合、コロナ帯電器の傾き調整は不要であると判断する。

【0080】

■帯電器傾き調整手段（グリッド電極22aによる傾き調整）

本実施例におけるコロナ帯電器の傾きを調整するための帯電器傾き調整手段について詳細に説明する。

【0081】

本実施例においては、グリッド電極22aによる傾き調整により感光体の表面に対するコロナ帯電器の傾きを調整する。

【0082】

グリッド傾き調整手段26aは、図9に示すように、支持部としての支持片27、固定手段としての固定ビス27a、27b、位置調整部材29および螺子部材28を備えている。

【0083】

図9(a)は調整機構を正面からみた図であり図9(b)はその断面図となる。コロナ帯電器2aの一端側に設けられている支持片27は、第一の傾斜面29aはブロック30に固定ビス27a、27bを介して取り付けられている。支持片27は前カバー31からねじ込まれた固定ビス27a、27bを例えばドライバー等の工具で締め付けることでブロック30に固定される。また、支持片27は、固定ビス27a、27bを緩めることで、ブロック30に対して上下方向（感光体1aに対して接近離間する方向）にスライド可能な構成となっている。

【0084】

ここで支持片27は、画像形成装置のコロナ帯電器位置決め部材（不図示）に係合する帯電器位置決め穴27d、27eが設けられている。一方他端側にも画像形成装置に対する位置を決めるための位置決め部材（不図示）を設けており、こちら側は一意に決まるため調整機構は設けていない。

【0085】

したがって、支持片27の帯電器位置決め穴27d、27eが画像形成装置に対して係合した状態においては、固定ビス27a、27bを緩めることで、ブロック30が感光体1aに対して接近離間移動可能に支持片27に支持される。

【 0 0 8 6 】

位置調整部材 2 9 は図 9 に示すようにブロック 3 0 内で支持片 2 7 に対向して前後方向に移動可能に配置されている。また、位置調整部材 2 9 には支持片 2 7 の第一の斜面 2 9 a に係合する第二の傾斜面 2 9 b が形成されている。

【 0 0 8 7 】

螺子部材 2 8 はブロック 3 0 の前カバー 3 1 を介して位置調整部材 2 9 に螺合されている。螺子部材 2 8 は軸方向の移動が規制されており、調整用操作部としての螺子頭が前カバー 3 1 から露出している。

【 0 0 8 8 】

螺子部材の頭部をドライバー等の工具で回転操作することにより、螺子部材 2 8 が回転して位置調整部材 2 9 が前後方向に移動する。このとき位置調整部材 2 9 の第二の斜面 2 9 b は支持片 2 7 の第一の傾斜面 2 9 a に係合しているので、カム作用により支持片 2 7 がブロック 3 0 に対して上下方向に相対移動する。よってこの回転量により感光体 1 a に対する帯電器本体の接近離間量すなわち感光体 1 a の表面に対するグリッド電極の間隔を調節する事が可能となる。

10

【 0 0 8 9 】

なお、グリッド傾き調整手段 2 6 a はコロナ帯電器の長手方向における一方の端部に設けられている。

【 0 0 9 0 】

本実施例に基づき、両端の濃度差がありコロナ帯電器の傾きを調整する必要があると判断した場合における以下の 2 つの条件を想定し、その際のコロナ帯電器傾き調整について説明する。

20

【 0 0 9 1 】

[1] 調整用トナー像における、コロナ帯電器のグリッド傾き調整手段 2 6 a が設けられている側の端部に対応する端部の濃度が他方の端部の濃度よりも薄い場合

図 9 に示す固定ビス 2 7 a、2 7 b を緩め螺子部材 2 8 を反時計回りに回転することにより感光体 1 a に対してグリッド電極を接近させる。

【 0 0 9 2 】

[2] 調整用トナー像における、コロナ帯電器のグリッド傾き調整手段 2 6 a が設けられている側の端部に対応する端部の濃度が他方の端部の濃度よりも濃い場合

30

図 9 に示す固定ビス 2 7 a、2 7 b を緩め螺子部材 2 8 を時計回りに回転することにより感光体 1 a に対してグリッド電極を離間させる。

【 0 0 9 3 】

本実施例によれば、アナログ画像出力モードにおいて、トナーの単位質量あたりの帯電量が $45 \mu\text{C} / \text{g}$ である時に平均濃度が $0.4 \sim 0.8$ の範囲内となるように形成された第 1 の調整用トナー像と、トナーの単位質量あたりの帯電量が $30 \mu\text{C} / \text{g}$ である時に平均濃度が $0.4 \sim 0.8$ の範囲内となるように形成された第 2 の調整用トナー像を出力することにより、トナーが新しくトナーの単位質量あたりの帯電量が比較的高く $45 \mu\text{C} / \text{g}$ 近傍である場合には第 1 の調整用トナー像によって目視でトナー像の主走査方向における濃度のムラを確認することができ、トナーの耐久が進んだ事によってトナーの単位質量あたりの帯電量が $30 \mu\text{C} / \text{g}$ 近傍まで下がった場合においても第 2 の調整用トナー像によって目視でトナー像の主走査方向における濃度のムラを確認することができる。その結果、トナーの帯電量が変化した場合においても、コロナ帯電器の長手方向における感光体の表面との間隔を精度良く調整することが可能となる。

40

【 実施例 2 】

【 0 0 9 4 】

実施例 1 においては、グリッド電極を有するコロナ帯電器において、帯電高圧としてグリッド電圧に印加する直流電圧値を設定することによって複数の現像コントラストに基づく複数の調整用トナー像を形成する例を記載したが、本実施例では放電ワイヤに印加する直流電圧を制御することによって複数の調整用トナー像を形成する場合について説明する。

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。

【0095】

本実施例のアナログ画像出力モードにおける高圧設定条件では、放電ワイヤに印加する直流電圧の電流値を変更することによって複数の調整用トナー像の現像コントラストを設定する。

【0096】

具体的には、感光体 1 a 表面の帯電電位が $V[2] = -650\text{ V}$ 、 $V[3] = -700\text{ V}$ となるように放電ワイヤ 2 1 a に印加する直流電圧の電流値を $V[2]$ 時には $-0.6\text{ }\mu\text{ A}$ 、 $V[3]$ 時には $-0.75\text{ }\mu\text{ A}$ に設定した。

10

【0097】

所定のタイミングにて変更された感光体 1 a 表面の帯電電位が現像ニップを通過する際にアナログ現像され、第 1 の調整用トナー像と第 2 の調整用トナー像が形成される。そして調整用のトナー像の現像を終えると、ベタ白画像 1 0 0 を形成する為の条件に戻して制御終了となる。

【0098】

■ 帯電器傾き調整手段（放電ワイヤ 2 1 a による傾き調整）

本実施例における放電ワイヤ 2 1 a を利用した傾き調整手段について述べる。図 1 0 はコロナ帯電器 2 a の傾き調整手段の構造のみを抽出した要部断面図である。図 1 0 (a) は、コロナ帯電器 2 a を主走査方向に分断した時の断面を、図 1 0 (b) は図中矢印 A からの俯瞰図を示す。

20

【0099】

帯電器傾き調整手段は、導電性シールド 2 3 a に当接して設けられた螺旋状の調整螺子 2 4 a と調整コマ 2 5 a を有し、両端の調整コマが放電ワイヤ 2 1 a を一定の張力を保持するように設けられている。

【0100】

調整螺子 2 4 a はドライバー等の工具にて締め付けあるいは緩めることができる。本実施例では、時計回りに回転させることにより調整コマ 2 5 a を上昇、反時計回りに回転させることにより調整コマ 2 5 a を下降させることができる。

【0101】

本実施例に基づき、コロナ帯電器の両端に対応する調整用トナー像の領域の濃度差がありコロナ帯電器の傾きを調整する必要があると判断した場合における以下の 2 つの条件を想定し、その際の帯電器傾き調整について述べる。

30

【0102】

[1] 図 1 0 における F に対応する調整用トナー像の領域の濃度が R に対応する調整用トナー像の領域の濃度よりも濃い場合

図 1 0 中、R 側の調整螺子 2 4 a を反時計回りに回転させることにより調整コマ 2 5 a を下降させることにより R 側の放電ワイヤ 2 1 a が感光体側に近づく。

【0103】

その結果、奥側における電位を画像中心位置の電位まで帯電可能となり、両端の濃度差が濃度規格内となるように調整することができる。望ましくは、F 側の調整コマ 2 5 a も時計回りに回転させ調整をすることにより、R 側における調整螺子の可動限界を超えるような調整が発生した場合でも対応可能となる。

40

【0104】

[2] 図 1 0 における F に対応する調整用トナー像の領域の濃度が R に対応する調整用トナー像の領域の濃度よりも薄い場合

図 1 0 中、F 側の調整螺子 2 4 a を反時計回りに回転させることにより調整コマ 2 5 a を下降させることにより F 側の放電ワイヤ 2 1 a が感光体側に近づく。

【0105】

その結果、奥側における電位を画像中心位置の電位まで帯電可能となり、濃度規格内の

50

調整が実施可能となる。望ましくは、R側の調整コマ25aも時計回りに回転させ調整をすることにより、F側における調整螺子の可動限界を超えるような調整が発生した場合でも対応可能となる。

【0106】

本実施例によれば、トナーの帯電量が変化した場合においても、コロナ帯電器の長手方向における感光体の表面との間隔を精度良く調整することが可能となる。

【実施例3】

【0107】

実施例1および実施例2においては、アナログ画像出力モードにおける複数の調整用トナー像として、トナーの単位質量あたりの帯電量が $45\mu\text{C}/\text{g}$ である時に平均濃度が0.4~0.8の範囲内となるように形成された第1の調整用トナー像と、トナーの単位質量あたりの帯電量が $30\mu\text{C}/\text{g}$ である時に平均濃度が0.4~0.8の範囲内となるように形成された第2の調整用トナー像を出力する例を説明した。

【0108】

本実施例においては、実施例1にて説明したようにトナーの帯電量を通常の画像形成に支障が出ない範囲に調整する制御を行っている。そのため、トナーの単位質量あたりの帯電量が上述した範囲における下限の $10\mu\text{C}/\text{g}$ まで低下するケースは少ないが、トナーやキャリアの劣化が更に進行した場合にはトナーの単位質量あたりの帯電量が上述した範囲における下限の $10\mu\text{C}/\text{g}$ まで低下する可能性がある。その場合、第1および第2の調整用トナー像の平均濃度がいずれも0.4~0.8の範囲外となる可能性がある。

【0109】

そこで、本実施例においては、第2の調整用トナー像で想定しているトナーの帯電量よりも更に低下した場合に感光体表面の帯電電位の微小な変化をトナー像の濃度変化として目視で確認できる第3の調整用トナー像を更に形成して出力することを特徴としている。

【0110】

具体的には、実行手段である制御部は、更に、トナーの単位質量あたりの帯電量が $10\mu\text{C}/\text{g}$ である時に平均濃度が0.4~0.8の範囲内となるように形成した第3の調整用トナー像を前記複数の調整用トナー像の1つとして出力する。

【0111】

図11は本実施例に係るアナログ画像出力モード実施時に出力される複数の調整用トナー像の一例を示す図である。

【0112】

本実施例におけるアナログ画像出力モードでは、副走査方向19インチ、主走査13インチサイズの1枚の記録材にアナログ画像出力モードにおける複数の調整用トナー像を形成させる。100はトナー像が形成されない余白部としてのベタ白画像を示し、101、102、103がアナログ画像出力モードにおいて形成される複数の調整用トナー像を示し、この3つの調整用トナー像はそれぞれ各高圧条件を異ならせることにより異なる現像コントラストに設定されて異なる濃度となっている。具体的には、第1の調整用トナー像101はトナーの単位質量あたりの帯電量が $45\mu\text{C}/\text{g}$ である時に平均濃度が0.4~0.8の範囲内となるように現像コントラストが設定され、第2の調整用トナー像102はトナーの単位質量あたりの帯電量が $30\mu\text{C}/\text{g}$ である時に平均濃度が0.4~0.8の範囲内となるように現像コントラストが設定され、第3の調整用トナー像103はトナーの単位質量あたりの帯電量が $10\mu\text{C}/\text{g}$ である時に平均濃度が0.4~0.8の範囲内となるように現像コントラストが設定されて調整用トナー像の形成が行われる。その結果、1枚の記録材には、第1の調整用トナー像101、第1の調整用トナー像101よりも平均濃度が薄い第2の調整用トナー像102、第2の調整用トナー像よりも更に平均濃度が薄い第3の調整用トナー像の3つの調整用トナー像が形成されることになる。

【0113】

なお、本実施例においても、複数枚の転写材にそれぞれ1つの調整用トナー像を形成するようにしても良い。

【0114】

ここで、本実施例におけるアナログ画像出力モード実行時の高圧印加条件の設定およびタイミングについて図12を用いて説明する。

【0115】

図12は本発明の実施例に係る高圧印加タイミングを示した図である。

図12(a)における制御は、現像手段に印加する現像高圧としての現像バイアスの直流電圧を第1のモードである通常画像形成時と同じ電圧値に設定し、帯電高圧としての帯電バイアスを第1の調整用トナー像、第2の調整用トナー像、第3の調整用トナー像とで異なる値に設定することにより、それぞれ異なる現像コントラストを設定してアナログ画像を形成するものである。以下に詳細な高圧設定条件を述べる。

10

【0116】

本制御においても、露光装置3aをOFFにした状態で感光体1aを回転させる。次にベタ白画像100を形成する為に、感光ドラム1a表面の帯電電位(V[5])が-800Vとなるように帯電高圧を印加する。

【0117】

本実施例においても帯電高圧の印加と共に現像高圧(V[1])を印加する。本実施例では、-620Vの直流電圧に周波数10kHz、1300Vppの交流電圧を重畳した現像バイアスを現像高圧として印加する。

【0118】

次に調整用トナー像101~103を形成する為に本実施例では、グリッド電極22aに印加する直流電圧値を逐次変更することにより複数の調整用のトナー像が作成可能となる。

20

【0119】

本実施例では、感光体1a表面の帯電電位がV[2]=-650V、V[3]=-700V、V[4]=-750Vとなるようグリッド電極22aに印加する直流電圧値をV[2]時には-720V、V[3]時には-780V、V[4]時には-840Vに設定した。

【0120】

所定のタイミングにて変更された感光体1a表面の帯電電位が現像ニップを通過する際にアナログ現像され、第1の調整用トナー像と第2の調整用トナー像と第3の調整用トナー像が形成される。そして調整用のトナー像の現像を終えると、ベタ白画像100を形成する為の条件に戻して制御終了となる。

30

【0121】

なお、本実施例においても実施例2のように放電ワイヤに印加する直流電流値を変更することによって第1、第2、第3の調整用トナー像を形成するようにしても良い。

【0122】

本実施例によれば、第2の調整用トナー像で想定しているトナーの帯電量よりも更に低下した場合においても、感光体表面の帯電電位の微小な変化をトナー像の濃度変化として目視で確認でき、コロナ帯電器の長手方向における感光体の表面との間隔を精度良く調整することが可能となる。

40

【実施例4】

【0123】

実施例1~3では帯電高圧を複数種類に設定することによって、複数種類の調整用トナー像を形成する例を説明した。

【0124】

しかし、調整用トナー像を形成するための高圧設定条件として、帯電高圧を変えずに現像高圧を複数種類に設定しても良く、また、帯電高圧と現像高圧の両方を変えるように設定しても良い。

【0125】

ここで、本実施例における各構成要素における高圧印加条件について図12を用いて述

50

べる。

図 1 2 (b) における制御は、帯電高圧を通常画像形成時 (第 1 のモード) と同設定にて印加し、現像高圧条件を異ならせることにより調整用トナー像を形成するものである。以下に詳細な高圧設定条件を述べる。

【 0 1 2 6 】

本制御は露光装置 3 a を O F F にした状態で感光体 1 a を回転させる。次にベタ白画像 1 0 0 を形成する為に、感光体 1 a 表面の帯電電位 ($V [1 0]$) を $- 8 0 0 \text{ v}$)、現像バイアスの直流電圧値 $V [6] = - 6 2 0 \text{ v}$ となるように高圧を印加する。

【 0 1 2 7 】

本実施例における帯電高圧としての帯電バイアスは、放電ワイヤ 2 1 a に $- 1 \text{ mA}$ の定電流制御、グリッド電極 2 2 a に $- 9 0 0 \text{ v}$ の定電圧制御とした。

【 0 1 2 8 】

次に調整用トナー像 1 0 1 ~ 1 0 3 を形成する為に本実施例では、現像高圧の条件を逐次変更することにより調整用のトナー像が作成可能となる。

【 0 1 2 9 】

本実施例では、 $V [7] = - 6 5 0 \text{ v}$ 、 $V [8] = - 7 0 0 \text{ v}$ 、 $V [9] = - 7 5 0 \text{ v}$ 、となるよう現像装置 4 a に直流電圧を印加し、A C 電圧は共通して周波数 $1 0 \text{ kHz}$ 、 $1 3 0 0 \text{ Vpp}$ を印加した。

【 0 1 3 0 】

所定のタイミングにて変更された現像高圧条件で、感光体 1 a が現像ニップを通過する際に調整用のトナー像としてアナログ現像される。そして所定の調整用のトナー像の現像を終え、記録材に転写されて画像形成装置外に出力されると、ベタ白画像 1 0 0 を形成する為の条件に戻してアナログ画像出力モードが終了する。

【 0 1 3 1 】

図 1 2 (c) における制御は、ベタ白画像 1 0 0 を出力する時のみ第 1 のモードと同様の帯電高圧及び現像高圧を印加し、調整用トナー像 1 0 1 ~ 1 0 3 出力時に、帯電高圧及び現像高圧条件共に変更することにより調整用トナー像を形成するものである。以下に詳細な高圧設定条件を述べる。

【 0 1 3 2 】

本制御は、露光装置 3 a を O F F にした状態で感光体 1 a を回転させる。次にベタ白画像 1 0 0 を形成する為に、感光体 1 a 上の表面電位 ($V [1 8]$) を $- 8 0 0 \text{ v}$) となるように帯電高圧を印加する。

本実施例では、放電ワイヤ 2 1 a に $- 1 \text{ mA}$ の定電流制御、グリッド電極 2 2 a に $- 9 0 0 \text{ v}$ の定電圧制御とした。同時に現像高圧 ($V [1 1]$) を印加、本実施例では、現像高圧としての現像バイアスに重畳する直流電圧として $- 6 2 0 \text{ v}$ 、交流電圧として周波数 $1 0 \text{ kHz}$ 、 $1 3 0 0 \text{ Vpp}$ を印加する。

【 0 1 3 3 】

次に調整用トナー像 1 0 1 ~ 1 0 3 を形成する為に本実施例では、グリッド電極に印加する直流電圧の条件及び現像バイアスに重畳する直流電圧の条件を逐次変更することにより調整用のトナー像を作成する。

【 0 1 3 4 】

本実施例では、感光体 1 a 表面の帯電電位が $V [1 5] = - 7 3 5 \text{ v}$ 、 $V [1 6] = - 7 6 0 \text{ v}$ 、 $V [1 7] = - 7 8 5 \text{ v}$ 、となるようグリッド電極 2 2 a に印加する電圧量を $V [1 6]$ 時には $- 8 2 0 \text{ v}$ 、 $V [1 7]$ 時には $- 8 5 0 \text{ V}$ 、 $V [1 8]$ 時には $- 8 8 0 \text{ v}$ の定電圧を印加した。上記変更タイミングに対して所定のタイミングにて現像バイアスに重畳する直流電圧を $V [1 2] = - 6 0 5 \text{ v}$ 、 $V [1 3] = - 5 8 0 \text{ v}$ 、 $V [1 4] = - 5 5 5 \text{ v}$ 、となるよう現像装置 4 a に直流電圧を印加し、交流電圧は共通して周波数 $1 0 \text{ kHz}$ 、 $1 3 0 0 \text{ Vpp}$ を印加した。

【 0 1 3 5 】

所定のタイミングにて変更された帯電及び現像高圧条件にて感光体 1 a が現像ニップを

10

20

30

40

50

通過する際に調整用のトナー像としてアナログ現像される。そして所定の調整用のトナー像の現像を終え、記録材に転写されて画像形成装置外に出力されると、ベタ白画像 100 を形成する為の条件に戻してアナログ画像出力モードが終了する。

【0136】

尚、出力された画像は実施例 1 と同様に主走査方向における両端部の濃度差を確認し、その濃度差に応じてコロナ帯電器の傾きを調整することにより、実施例 1 と同様の効果を奏することができる。調整方法については実施例 1 と同様であるため割愛する。

【0137】

さらに、本実施例においては、温度 23 湿度 50 % 環境下において所定の現像高圧値を適用したが、この値に限定されない。

10

【0138】

本実施例によっても上述した実施例 1 ~ 3 と同様の効果を得ることができる。

【0139】

以上本発明の実施の形態を説明したが、実施例 1 ~ 4 におけるアナログ画像出力モードにおける調整用トナー像の形成において、露光手段である露光装置 3 a を OFF にするとは、「露光手段による静電潜像の形成を実質的に行わない」という事であり、露光手段内に設置されている光源自体の電源は ON されている通電状態で、光源が微弱な発光をしているスタンバイ発光状態になっている場合も含む。この場合、光源自体がスタンバイ発光状態となっているが、感光体ドラムの電位に与える主走査方向の電位ムラは、7 V 以下であり、帯電器の傾き調整に影響がない。

20

【0140】

また、実施例 1 では第 1 の調整用トナー像および第 2 の調整用トナー像を形成する例、実施例 4 では第 1 の調整用トナー像と第 2 の調整用トナー像に加えて第 3 の調整用トナー像を形成する例を示したが、第 1 ~ 第 3 の調整用トナー像以外の調整用トナー像が共に形成されるようにしても構わない。

【符号の説明】

【0141】

- 1 a ~ 1 d 感光体
- 2 a ~ 2 d コロナ帯電装置
- 3 a ~ 3 d 露光装置
- 4 a ~ 4 d 現像装置
- 5 a ~ 5 d クリーニング装置
- 6 a ~ 6 d 転写ローラ
- 7 中間転写体
- 8 2 次転写装置
- 9 a ~ 9 d 除電装置
- 10 記録材格納装置
- 11 a ~ 11 c 機内温湿度検知手段
- 12 機外温湿度検知手段
- 13 定着装置
- 14 a 高圧電源
- 15 操作パネル
- 16 実行ボタン
- 21 a 放電ワイヤ
- 22 a グリッド電極
- 23 a 導電性シールド
- 24 a 調整螺子
- 25 a 調整コマ
- 26 a グリッド傾き調整手段
- 27 支持片

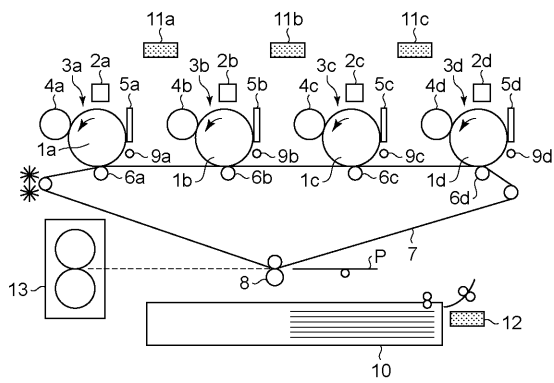
30

40

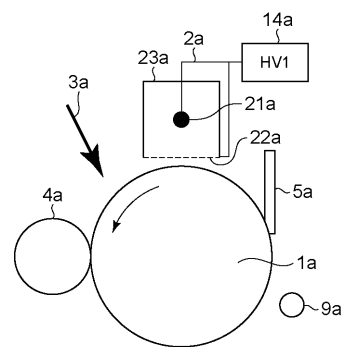
50

- 2 8 螺子部材
- 2 9 位置調整部材
- 3 0 ブロック
- 3 1 前カバー

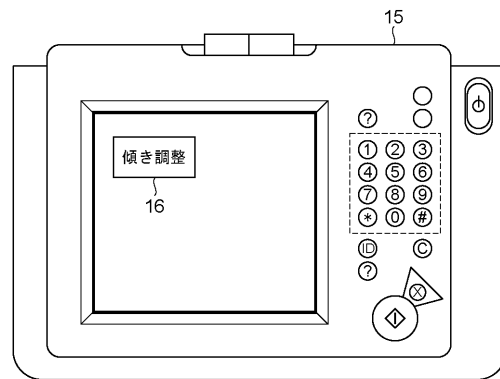
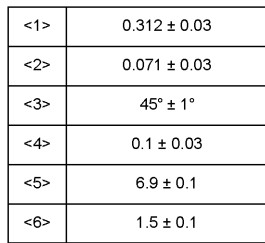
【 図 1 】



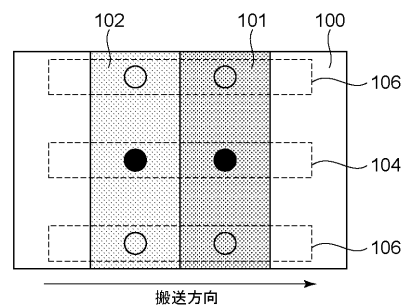
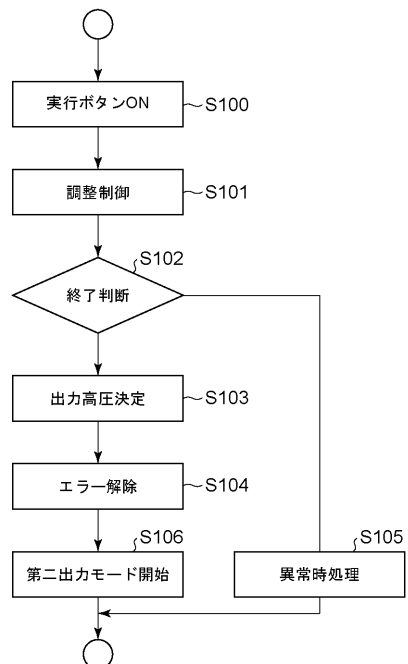
【 図 2 】



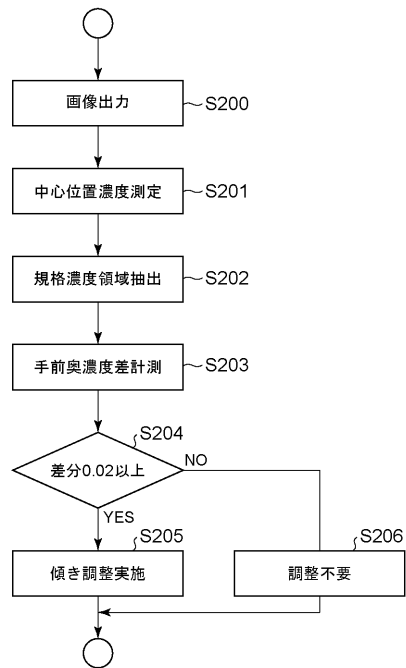
【 図 4 】



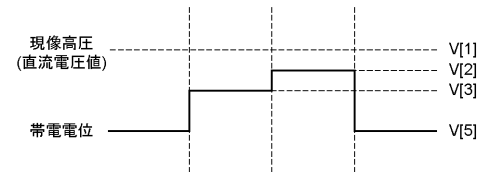
【 図 6 】



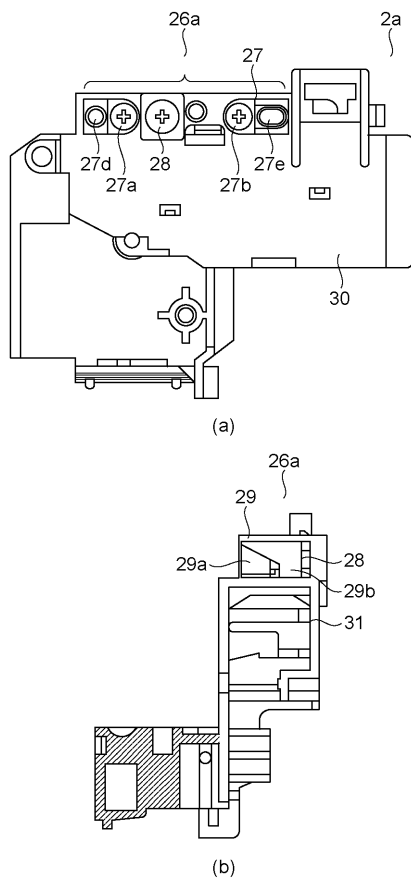
【 図 7 】



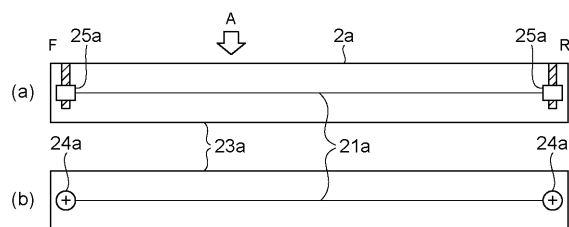
【 図 8 】



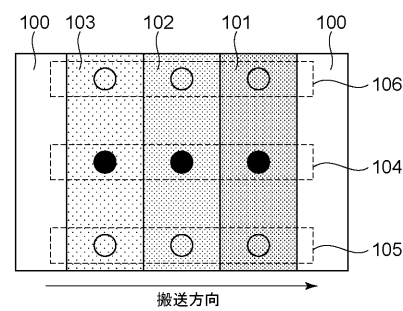
【 図 9 】



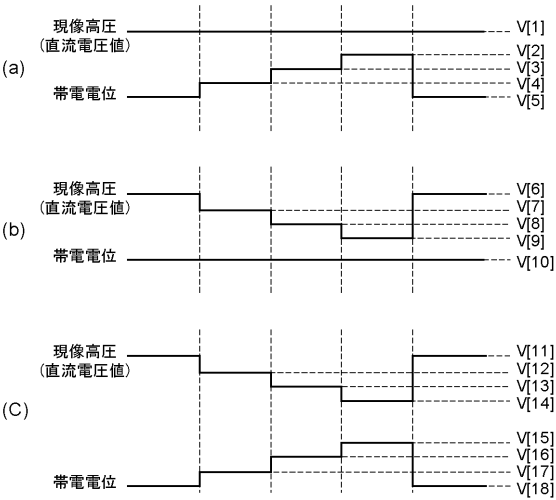
【 図 10 】



【図 1 1】



【図 1 2】



フロントページの続き

F ターム(参考) 2H077 AD02 AD35 AE06 DA18 DB08 DB12 DB14 EA03 GA03 GA04
GA13 GA17
2H200 FA02 FA12 FA17 GA12 GA16 GA23 GA34 GA45 GA47 GB12
HA12 HA29 HB03 HB20 HB30 JA02 JA25 JC03 JC12 JC13
JC15 JC16 JC17 LB12 LB13 MA03 MA20 MB05 MC02 NA15
NA16 PA04 PA05 PA06 PB04 PB20 PB27 PB28 PB36
2H270 KA22 LA05 LA22 LA28 LA29 LA44 LA99 LD08 MA14 MB14
MB20 MB22 MB25 MB32 MB43 PA11 PA72 RA14 RB06 RC18
ZC03 ZC06