

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載

【部門区分】第 6 部門第 2 区分

【発行日】平成22年11月11日 (2010.11.11)

【公開番号】特開2008-152233(P2008-152233A)

【公開日】平成20年7月3日 (2008.7.3)

【年通号数】公開・登録公報2008-026

【出願番号】特願2007-253744(P2007-253744)

【国際特許分類】

G 0 3 G 15/00 (2006.01)

G 0 3 G 21/06 (2006.01)

G 0 3 G 15/02 (2006.01)

【F I】

G 0 3 G 15/00 3 0 3

G 0 3 G 21/00 3 4 0

G 0 3 G 15/02 1 0 2

【手続補正書】

【提出日】平成22年9月27日 (2010.9.27)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

回転可能な感光体と、  
前記感光体を帯電する帯電部材と、  
所定周波数の振動電圧成分と一定電圧成分が 1 サイクルに含まれる帯電バイアスを前記帯電部材に印加する印加手段と、  
入力される画像情報に基づき、前記感光体を露光して静電像を形成する露光手段と、  
第一モードと前記第一モードと前記感光体の回転方向における前記感光体に形成される画像の空間周波数が異なる第二モードを含む複数のモードから実行するモードを選択する選択手段と、  
前記選択手段で第一モードが選択されたとき、前記帯電部材に印加する帯電バイアスの 1 サイクル中の一定電圧成分を印加する期間を第一時間となるように制御するとともに、第二モードが選択されたときに、前記帯電部材に印加する帯電バイアスの 1 サイクル中の一定電圧成分を印加する期間を前記第一時間とは異なる第二時間となるように、前記印加手段が前記帯電部材に印加する帯電バイアスを制御する制御手段と、  
を有することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】

前記感光体の回転方向における前記感光体に形成される画像の空間周波数は、前記感光体の回転速度によって変化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】

前記所定周波数の振動電圧成分は 1 周期の正弦波であ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。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

## 【補正の内容】

## 【発明の詳細な説明】

## 【発明の名称】画像形成装置

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、プリンタ、複写機、ファクシミリ等の画像形成装置に関する。

## 【0002】

より詳しくは、感光体に対して作像プロセス機器にて所望の画像を形成担持させる画像形成装置であって、特に光ビームによって感光体に静電潜像を形成するものに関する。

## 【背景技術】

## 【0003】

交流成分を有する電圧を印加する接触帯電手段や接触注入帯電手段により感光体を帯電し、その帯電面に光ビーム（デジタル露光）によって静電潜像を形成して画像形成を実行する画像形成装置においては、「モアレ」という欠陥画像が生じる場合がある。

## 【0004】

交流バイアスを印加する接触帯電では、交流バイアスの周期に応じて帯電電位に微小な変化が生じており、画像上でも濃度ムラとなるが、通常は目に付きにくいように高い空間周波数に設定されている。また、その濃度の変化も小さいため画質の劣化にはならない。

## 【0005】

しかし、この帯電に起因する画像上の濃度ムラの空間周波数と、画像の空間周波数が干渉すると、出力画像において濃度の変化が大きく、かつ目に付きやすい空間周波数での縞状の濃度ムラ、いわゆるモアレが発生してしまう。

## 【0006】

この現象が発生するのは、画像がスクリーンパターンのような一定の周期性がある濃淡の繰り返しを持つ場合である。帯電に起因する濃度ムラは感光体の回転方向に生じるので、このムラとの干渉を考える場合、画像もそれと同方向、すなわち副走査方向の濃淡の空間周波数が問題となる。

## 【0007】

ここで、副走査方向の濃淡の空間周波数（以後、副走査方向の空間周波数）は、副走査方向の単位長さあたりの濃淡の繰り返し数として定義する。単位は $\text{line/mm}$ とする。例えばスクリーン線数が $2001\text{ p i}$ でスクリーンの方向（スクリーンパターンの線の方向）が副走査方向と垂直であれば、 $7.87\text{ line/mm}$ 、スクリーンの方向が副走査方向と $45^\circ$ 傾いていれば $5.57\text{ line/mm}$ となる。

## 【0008】

ここで、モアレの発生条件は以下のように表せる。

## 【0009】

1. 帯電部材に印加される交流バイアスの周波数を  $f_p (\text{Hz})$
2. プロセススピードとしての感光体の回転速度を  $V_p (\text{mm/sec})$
3. 副走査方向（感光体の回転方向）の画像の空間周波数  $F_d (\text{lines/mm})$

このとき、 $F_d \times V_p = f_p$ 、となるとき、モアレが発生する。

## 【0010】

この条件に当てはまらないように帯電部材のACバイアスの周波数を設定すれば、モアレは発生しない。

## 【0011】

このモアレの発生を防止する為に、 $F_d \times V_p$ に対して帯電周波数  $f_p$  を十分に大きくするという対策が考えられるが、周波数に応じて大きくなる帯電音の弊害等があり、好ましくない。

## 【0012】

また、モアレの発生を防止或いは抑制する為に、特許文献1や特許文献2では、プロセススピード =  $V_p$  および解像度 =  $d$  に対応して発振回路を選択して振動電圧の周波数を変

更する提案がなされている。

【 0 0 1 3 】

特許文献 3 では、帯電中に周波数を 1 サイクルごとにランダムに変化させる提案がなされている。

【 0 0 1 4 】

特許文献 4 では、帯電ローラに 1 サイクル毎にランダムに周波数が変化する A C + D C 重畳のバイアスを印加する提案がなされている。

【 0 0 1 5 】

特許文献 5 では、帯電ローラに帯電周波数が変化する A C + D C 重畳のバイアスを印加する提案がなされている。

【 0 0 1 6 】

また、特許文献 6 には、帯電を安定にして O P C ドラムの寿命を延ばすことを目的として、帯電ローラに A C 電圧を 1 周期毎に停止し D C 電圧を伸ばすバースト変調形の D C + A C を重畳する提案がなされている。

【特許文献 1】特開平 6 1 6 1 2 1 4 号公報

【特許文献 2】特開 2 0 0 0 - 3 3 0 3 6 2 号公報

【特許文献 3】特開平 5 - 2 9 7 6 8 5 号公報

【特許文献 4】特開平 5 - 2 8 9 4 7 0 号公報

【特許文献 5】特開平 6 - 2 4 2 6 6 3 号公報

【特許文献 6】特開 2 0 0 5 - 1 5 7 3 5 5 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 1 7 】

しかしながら、周波数の異なる A C バイアス出力基板を設けたり、複数の周波数を正確に出力する高圧電源回路を用意する方式では、対応できる解像度が限られるばかりか、コストや装置サイズの面から好ましくない。

【 0 0 1 8 】

また、一般の画像形成装置に搭載する高圧電源回路は、特定の周波数の交流波形が正確に出力されるように最適化されており、周波数を変化させる方式では、周波数を変更すると波形変化して帯電能力が低下してしまう場合があった。

【 0 0 1 9 】

本発明は、上記の技術的課題に鑑みてなされたものである。その目的は、高圧電源回路が一定の周波数の波形を発生させる構成であっても、A C バイアスと潜像パターンの干渉による画像モアレの発生を防止することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 2 0 】

上記目的を達成するための本発明に係る画像形成装置の代表的な構成は、  
回転可能な感光体と、  
前記感光体を帯電する帯電部材と、  
所定周波数の振動電圧成分と一定電圧成分が 1 サイクルに含まれる帯電バイアスを前記帯電部材に印加する印加手段と、  
入力される画像情報に基づき、前記感光体を露光して静電像を形成する露光手段と、  
第一モードと前記第一モードと前記感光体の回転方向における前記感光体に形成される画像の空間周波数が異なる第二モードを含む複数のモードから実行するモードを選択する選択手段と、  
前記選択手段で第一モードが選択されたとき、前記帯電部材に印加する帯電バイアスの 1 サイクル中の一定電圧成分を印加する期間を第一時間となるように制御するとともに、  
第二モードが選択されたときに、前記帯電部材に印加する帯電バイアスの 1 サイクル中の一定電圧成分を印加する期間を前記第一時間とは異なる第二時間となるように、前記印加手段が前記帯電部材に印加する帯電バイアスを制御する制御手段と、

を有することを特徴とする。

【 0 0 2 1 】

【 発 明 の 効 果 】

【 0 0 2 2 】

本発明の画像形成装置によれば、高圧電源回路が一定の周波数の波形を発生させる構成であっても、ＡＣバイアスと潜像パターンの干渉による画像モアレの発生を防止することができる。

【 発 明 を 実 施 す る た め の 最 良 の 形 態 】

【 0 0 2 3 】

〔 実 施 例 １ 〕

（ １ ） 画 像 形 成 部

図１は本実施例の画像形成装置の概略機構を示す模式図である。この画像形成装置は転写式電子写真レーザープリンタであり、本体制御回路部（ＣＰＵ）１００に接続したホスト装置２００から入力する電気的な画像情報に対応した画像をシート状の記録材Ｐ上に形成して出力する。ホスト装置２００は、パーソナルコンピュータ・イメージリーダー・ファクシミリ等である。

【 0 0 2 4 】

本体制御回路部１００は、ホスト装置２００と各種の電気的情報信号の授受をする。また画像形成部の各種プロセス機器類・センサー類から入力する電気的情報信号や各種プロセス機器類への指令信号の処理、所定の作像シーケンス制御を司る。ＲＯＭに格納された制御プログラムや参照テーブルにしたがって制御を実行する。

【 0 0 2 5 】

このプリンタは、回転可能な感光体としての電子写真感光体ドラム（以下、ドラムと記す）１を備えている。本実施例において、このドラム１は、６０のアルミニウムシリンダの外周面に負帯電性の有機感光層を塗布したものであり、ドラム軸線を中心に不図示の駆動手段により２５０ｍｍ／ｓのプロセススピードで回転駆動される。

【 0 0 2 6 】

この回転するドラム１の周面が、帯電部材として、ドラム１に接触させて配設した帯電ローラ２により帯電ニップ部Ａにおいて所定の極性・電位に略均一に帯電処理される。

【 0 0 2 7 】

本実施例において、帯電ローラ２は、芯金と、この芯金周りに同心一体に形成したＥＰＤＭ（エチレンプロピレンジエン）の導電性弾性層と、更にその外周面にカーボンを分散して体積抵抗を $10^5 \cdot \text{cm}$ としたウレタンゴム層と、を有するものである。この帯電ローラ２を、ドラム１に対してほぼ並行に配列し、導電性弾性層の弾性に抗して所定の押圧力にて、ローラ長手方向各部において略均一に接触させて帯電ニップ部Ａを形成させている。芯金の両端部は回転可能に軸受部材に保持させてあり、帯電ローラ２はドラム１の回転に従動して回転する。導電性弾性層としては、ＥＰＤＭの他に、ＮＢＲ、シリコンゴム等を用いてもよい。

【 0 0 2 8 】

Ｅ２は、振動電圧（所定周波数の振動電圧成分）と一定電圧（一定電圧成分）が１サイクルに含まれる帯電バイアスを帯電ローラ２に印加する電圧印加手段としての帯電バイアス発生部である。この帯電バイアス発生部Ｅ２から、ドラム１の回転とともに回転する帯電ローラ２の芯金に後述のように制御された帯電バイアスが印加されることで、回転するドラムの周面が所定の極性・電位に一樣に帯電処理される。本実施例においては負の所定電位に略均一に帯電処理される。

【 0 0 2 9 】

このドラム１の一樣帯電面が、露光部Ｂにおいて、画像露光装置としてのレーザースキャナ３から出力される、画像信号に対応して変調された光ビーム（レーザービーム）Ｌにより走査露光される。この走査露光によりドラム帯電面の光ビームが照射された露光明部の電位が減衰して、ドラム１の面に走査した画像情報に対応した静電潜像（静電像）が形

成される。本実施例においては、このレーザースキャナ 3 が、像担持体であるドラム 1 の帯電面を選択的に除電して静電潜像を形成する除電手段である。

【0030】

本実施例においては、画像情報部に対応して露光するイメージ露光方式である。レーザースキャナ 3 は、制御回路部 100 から入力する画像処理された画像情報の時系列電気デジタル画像信号に対応して変調された光ビーム L を出力する半導体レーザ 3 a、回転多面鏡 3 b、f レンズ 3 c、反射鏡 3 d 等を有する。光ビーム L は PWM 方式による露光量変調が可能である。そして、出力光ビームでドラム 1 の帯電面をドラム母線方向に主走査露光する。この主走査露光と、ドラム回転による副走査により、回転するドラム 1 面に走査露光パターンに対応した静電潜像が形成される。本実施例において、走査間隔は画像解像度にして  $600\text{ lpi}$  である。

【0031】

上記のようにしてドラム 1 の面に形成された静電潜像が、現像部 C にて、現像器 4 によりトナー画像として顕像化（現像）される。本実施例において、この現像器 4 は、2 成分現像剤を用いた反転現像器である。現像器 4 において、4 a は 2 成分現像剤 T を収容させた現像容器、4 b は現像容器の開口部に回転自在に配設した非磁性の現像スリーブ、4 c は現像スリーブ内に配設され、回転しないように固定されたマグネットローラである。4 d は現像スリーブ 4 b に所定の隙間を存して配設した現像ブレード、4 e は現像容器 4 a 内に配設した現像剤攪拌搬送スクリュウ軸、4 f は補給用トナー t を収容させたトナーホッパーである。

【0032】

本実施例において、現像スリーブ 4 b は  $24\text{ mm}$  の円筒体であり、マグネットローラ 4 c の外回りを矢印の反時計方向に  $300\text{ mm/s}$  の速度で回転駆動される。2 成分現像剤 T は、平均粒径  $8\text{ }\mu\text{m}$  の負帯電性トナー（ネガトナー）t と、平均粒径  $50\text{ }\mu\text{m}$  の正帯電性の磁性キャリア c との混合剤であり、重量トナー濃度が 5 % である。

【0033】

回転する現像スリーブ 4 b の外面に 2 成分現像剤 T がスリーブ内部のマグネットローラ 4 c の磁気力により磁気ブラシ層として担持される。その磁気ブラシ層が現像スリーブ 4 b の回転で搬送され、現像ブレード 4 d によりその層厚が所定に規制されて、ドラム 1 と対面する現像部 C へ搬送される。現像スリーブ 4 b には現像バイアス発生部 E 4 から所定の現像バイアスが印加される。本実施例においては、 $2\text{ kVpp} \cdot 2\text{ kHz}$  の交番電界に、 $-500\text{ V}$  の直流電圧を重ねた現像バイアスを印加している。これにより、現像部 C において、ドラム 1 側の静電潜像が現像スリーブ 4 b 側の現像剤の磁気ブラシ層によりトナー像として反転現像される。

【0034】

現像部 C において静電潜像の現像に寄与した現像スリーブ 4 b 側の現像剤の磁気ブラシ層は引き続き現像スリーブ 4 b の回転で現像容器 4 a 内に戻し搬送される。また、現像容器 4 a 内の 2 成分現像剤 T のトナー濃度が不図示の光学式トナー濃度センサーによって検知される。そして、その検知情報に基づいてトナーホッパー 4 f から補給用トナー t が適時・適量補給され、2 成分現像剤 T に対してスクリュウ軸 4 e により均一に攪拌混入される。これにより、2 成分現像剤 T のトナー濃度が所定の適正範囲内に維持されるように制御される。

【0035】

一方、所定の制御タイミングにて、不図示の給紙部から記録材（転写材）P が一枚分離給送される。給送された記録材 P はレジストローラ対 8 に至り、その時点では回転を停止している該ローラ対 8 のニップ部に先端部が受け止められて斜行矯正を受ける。

【0036】

そして、その記録材 P が、所定の制御タイミングで回転駆動されたレジストローラ対 8 により再給送されて、転写前ガイド 9 に案内され、ドラム 1 と、転写手段としての回転する転写ローラ 5 との当接部である転写ニップ部 D に導入される。転写ローラ 5 は、芯金と

、この芯金周りに同心一体に形成した導電性弾性層と、を有し、ドラム 1 に対してほぼ並行に配列し、導電性弾性層の弾性に抗して所定の押圧力で当接させて転写ニップ部 D を形成させている。記録材 P はこの転写ニップ部 D を挟持搬送されていき、その間、転写ローラ 5 には転写バイアス発生部 E 5 から、トナー t の帯電極性とは反対極性、本実施例では正極性で、かつ所定電位の転写バイアスが印加される。転写ローラ 5 にトナーと逆極性の転写バイアスが印加されることで、転写ニップ部 D において、記録材 P の背面側（ドラム側とは反対側の面）にトナーと逆極性の電荷が付与される。これにより、ドラム 1 側のトナー画像が記録材 P の表面に静電転写される。

【0037】

転写ニップ部 D を出た記録材 P はドラム 1 の面から分離され、搬送装置 10 により定着装置 11 に導入され、記録材 P 上の未定着のトナー像の定着処理を受ける。本実施例における定着装置 11 は熱ローラタイプの装置であり、内部にハロゲンヒータ H を備え、表面が所定の定着温度に加熱温調される加熱ローラ 11a と、これにほぼ並行に配列して圧接させて定着ニップ部を形成させた加圧ローラ 11b を有している。加熱ローラ 11a と加圧ローラ 11b は矢印の方向に所定の速度で回転駆動され、定着ニップ部にて記録材 P を挟持搬送しながら記録材上の未定着のトナー画像を加熱・加圧して固着画像として定着させる。

【0038】

定着装置 11 を出たトナー画像定着済みの記録材が画像形成物として不図示の排紙トレイ上に排出される。

【0039】

また、記録材分離後のドラム 1 の面は、清掃部位 E において、クリーニング器 6 により記録材分離後にドラム面に付着している転写残トナー・紙粉等の残留異物の除去を受けて清掃される。本実施例においてクリーニング器 6 は弾性ブレード 6a をクリーニング部材として用いたものである。さらに、前露光部位 F にて、前露光ランプ 7 により全面露光される。これにより、ドラム面は、残留していた潜像電荷が消去され均一な電位となり、繰り返し作像に供される。

【0040】

(2) 帯電バイアス発生部 E 2

図 2 は、帯電ローラ 2 に対する電圧印加手段（電源部）である帯電バイアス発生部 E 2 の構成概略図である。

【0041】

帯電バイアス発生部 E 2 は、波形発生装置（CPU）21、この波形発生装置 21 で生成したデジタル波形信号をアナログ波形信号に変換する D/A コンバータ 22 を有する。また、D/A コンバータ 22 で生成したアナログ波形信号に対し比例倍して、所望の高電圧信号を生成する高電圧発生部 23 と、交流電圧の振動を停止させて一定電圧を印加する直流電源制御部 24 を有する。

【0042】

波形発生装置 21 は、内部タイマーのクロック周波数に準じて任意の波形の発生が可能である。そして、本体制御部 100 からの空間周波数情報を基に、モアレを防止する最適なデジタル波形信号を選択し、D/A コンバータ 22 を介して高電圧発生部 23 を駆動する。

【0043】

ここで、本発明において振動電圧の波形は正弦波に限定されず、矩形波、ノコギリ波、三角波、パルス波など任意である。

【0044】

高電圧発生部 23 は、周波数 1.6 kHz、振幅 1.8 kV の正弦波が出力されるよう最適化された回路構成となっている。帯電バイアスとしては矩形波も適用可能ではあるが、帯電音やドラムへのダメージを考慮すると、正弦波を用いることが有利である。

【0045】

直流電源制御部 24 は、本体制御部 100 により制御され、所望のドラム電位に対応した直流電圧を、交流電圧に重畳するべく、高電圧発生部 23 を駆動する。本実施例では、 $-650\text{ V}$  の直流電圧が出力され、交流電圧に重畳される。

#### 【0046】

本実施例では、交流電圧として、周波数  $1.6\text{ Hz}$ 、振幅  $1.8\text{ kV}$  の正弦波を基本波形とし、その 1 周期ごとに出力する画像の副走査方向の空間周波数に応じた最適な直流電圧印加時間を設ける。本体制御部 100 は、像担持体であるドラム 1 の移動方向（回転方向）に関する空間周波数に応じて 1 サイクル中に前記一定電圧を印加する時間を変更する変更手段としての機能を有している。すなわち、変更手段としての本体制御部 100 により、交流電圧の基本周波数はそのまま、波形間のブランク時間（直流電圧印加時間）を出力する画像の空間周波数に応じて変化させることで、画像パターンと帯電バイアスの干渉によるモアレを防止する。

#### 【0047】

本実施例で用いた高電圧発生部 23 の駆動信号の波形を図 3 に示す。この波形は基本波形を印加する時間  $p\text{ t}$  と、基本波形 1 周期ごとに設けられる直流電圧印加時間  $b\text{ t}$ （以下、 $\text{DC}$  時間  $b\text{ t}$  と記す）から構成される。即ち、帯電バイアス発生部（電源部）E2 は、振動電圧の基本周波数ごとに振動電圧を停止させた電圧を印加する。

#### 【0048】

本実施例では、交流波形と直流波形で 1 サイクル（1 周期）とすると、1 サイクル中に交流波形を停止する時間を副走査方向の空間周波数に応じて変更させる。即ち、 $\text{DC}$  時間  $b\text{ t}$  は出力する画像の副走査方向の空間周波数に応じて変更される。ここで、本発明の副走査方向の空間周波数  $F\text{ d}$  は副走査方向の  $1\text{ mm}$  あたりの濃淡の繰り返し数である。

#### 【0049】

本体制御部 100 は、画像の全階調を再現するのに必要な最小単位の重心同士を通るライン群のうち、重心間距離が最小となるライン群がドラム 1 の移動方向（回転方向）の単位長さあたりに存在する本数に応じて、前記一定電圧を印加する時間を変更する。本実施例では、スクリーン線数に応じて、1 サイクル中に交流波形を停止する時間を変更している。より詳しくはスクリーン線数により決定される副走査方向の空間周波数に応じて、1 サイクル中に交流波形を停止する時間を変更している。

#### 【0050】

ここで、スクリーン線数について説明する。図 7 にスクリーン線数が  $X$  のスクリーンパターンを示す。画像の全階調を再現するのに必要な最小単位  $M$ （例えば、ドットの集合体）の重心  $G$  を通るライン群のうち、重心間距離が最小  $L\text{ min}$  となるライン群（スクリーン線とも呼ぶ）を考える。スクリーン線数とは、このスクリーン線の群が、スクリーン線と直交する方向にみて 1 インチあたりに何本あるか（ $\text{LPI}$ ）のことである。図 7 の場合、スクリーン線  $1\text{ x}$ （ $x = 1, 2, \dots$ ）が  $x$  本あるので、線数は  $X$  ということとなる。

#### 【0051】

即ち、スクリーン線数が大きくなると、上記ライン（スクリーン線）と直交する方向の空間周波数が大きくなる関係にある。ここで、スクリーン線と平行な方向をスクリーンパターンの方向（最小単位の重心間距離が最小となる方向）と呼ぶことにする。

#### 【0052】

副走査方向（像担持体の回転方向）の画像の空間周波数  $F\text{ d}$  と、画素密度（画像形成装置の解像度）との関係を、上記スクリーンパターンの方向が主走査方向であるスクリーン線をもつパターンを例に説明する。（全階調を再現するのに最小単位、例えば  $t \times t$  のマトリックスとする）

このとき、 $F\text{ d} = 25.4 / (t \times d) (\text{mm})$  となる。ここで、 $d$  は  $1\text{ dot}$  巾であり、 $d (= 25.4 / D) (\text{mm})$  である。また、 $D (\text{dots per inch})$  は画素密度（解像度）である。

#### 【0053】

本実施例では、本体制御部 100 に、画像形成を行なう際の間調を表現する為のスク

リーン線数がユーザもしくは予め設定されており、そのスクリーン線によって決定される副走査方向の空間周波数に応じて本体制御部 100 によりブランク時間を変更する。これらの駆動信号を受けて、実際に帯電ローラ 2 に対して出力される帯電バイアスの波形を図 4 に示す。DC 時間  $b_t$  を設けた場合でも矩形波の波形に乱れは無く、また振幅も変化していない。

【0054】

一般的な画像形成装置で用いる高圧回路において、周波数を変化させた場合、振幅の変化や波形の乱れによる帯電性の低下や帯電音の増加、感光体磨耗の増加などを引き起こす場合がある。本実施例では波形の乱れが無いのでこれらの弊害は生じない。

【0055】

スクリーン線数と DC 時間  $b_t$  を変更した場合のモアレの発生状況を表 1 に示す。

【0056】

【表 1】

表1

| 線数[line/inch] | 実施例 | 比較例 |
|---------------|-----|-----|
| 300           | ○   | ○   |
| 200           | ○   | ○   |
| 150           | ○   | ×   |
| 120           | ○   | ○   |

○:モアレ発生なし ×:モアレ発生

【0057】

本実施例のスクリーンパターンの方向は主走査方向と平行で、その線数は 300 線、200 線、150 線、120 線とした。帯電ローラ 2 の AC バイアスによる電位リップルは副走査方向に現れるものであるから、副走査方向と平行のスクリーンパターンは、もっとも強くモアレが発生する。

【0058】

比較例として、画像パターンによって DC 時間  $b_t$  を変更しない場合も合わせて示す。比較例では 150 線でモアレによる濃度ムラが発生した。これは、周速度 250 mm/s で回転するドラム 1 を周波数 1.6 kHz で帯電した場合、帯電による電位リップルが 163 線相当で現れる。このため、線数の近い 150 線において、電位リップルと画像パターンによる干渉が、目に付きやすい空間周波数での濃度ムラとなって現れたものである。

【0059】

実施例では DC 時間  $b_t$  として 300  $\mu$ S の  $b_t$  を設けた。150 線の画像パターンにおいて、この帯電バイアスを用いる事によって、モアレは殆ど目に付かなくなった。これは DC 時間  $b_t$  を設ける事によって電位リップルが生じる空間周波数と画像パターンの空間周波数の差が大きくなり、干渉によって生じる濃度ムラが目につきにくい高周波数側へ移った為である。

【0060】

実施例の場合、帯電リップルは凡そ 110 線相当であり、画像パターンとの干渉による濃度ムラ周期は計算上 0.6 mm となり、殆ど目につくものではなかった。

【0061】

DC 時間  $b_t$  は長いほうが電位リップルの空間周波数を大きく変化することができるため、モアレ防止の観点では有利であるが、長すぎると帯電不良による濃度変化が生じる場合がある。これは直流電圧を印加している間は電荷付与能力が極端に低い為である。本実施例では 500  $\mu$ S 以上で電位の低下が見られた。この条件は帯電ローラ径やドラム径、プロセススピード、帯電バイアスの振幅、基本周波数などによって変化するので、それぞ



れの条件によってDC時間 $b_t$ の設定可能範囲を把握する必要がある。

【0062】

以上のように帯電バイアスの交流波形において、1周期ごとにDC時間 $b_t$ を設け、出力する画像の空間周波数（線数 $l$ ）に応じてDC時間 $b$ を変更する。これにより、交流電圧波形を乱すことなく電位リップルの生じる空間周波数を変化させて、画像パターンとの干渉によるモアレを防止することができる。また、現像ACバイアスとの干渉によるうなり音も防止することができる。

【0063】

本実施例では、入力される画像情報を基にCPU100が画像形成を行なう際の線数を決定している。本実施例では、300線、200線、150線、120線の各線数でそれぞれ画像形成するモードを有しており、モードに応じて線数 $l$ が一律に決定されるようになっている。そして、CPU100は、各線数に応じてブランク時間を最適な値に変更する構成となっている。また、画像形成を行う際の線数は、ユーザが不図示の選択ボタンで設定可能にしても良い。

【0064】

本実施例では画像パターンとして横ラインを用いて説明したが、主走査方向に対して角度を持つ一般的なスクリーンパターンなどにも適用可能である。例えば、タンデム式のフルカラー画像形成装置で色ステーションごとに異なるスクリーン角、スクリーン線数である場合などである。それぞれの色ステーションで共通の高電圧発生回路を用いた場合でも、DC時間 $b_t$ を各ステーションで出力する画像の空間周波数に応じて最適化してモアレの発生を防止することもできる。

【0065】

このように、交流電圧の1周期ごとに直流電圧印加時間を設け、その印加時間を出力する画像の空間周波数に応じて、直流電圧印加時間を変化させ、交流電圧による帯電によって生じる微小な電位ムラの周期が、画像と干渉しないようにする。これにより、モアレ画像が出力されるが防止される。

【0066】

本実施例では帯電部材として帯電ローラを用いたが、ブラシ帯電や注入帯電など、交流電圧を印加することで帯電均一性を高める一方、微小な帯電リップルが生じる帯電方式においては、何れも適用可能である。

【0067】

[実施例2]

変更手段である本体制御部100は、1サイクル中の前記一定電圧を印加する時間を非周期的に変更する。本実施例は、DC時間 $b_t$ を帯電バイアス1周期ごとにランダムに変化させる。すなわち、交流電圧の基本周波数はそのまま、波形間のブランク時間（DC時間 $b_t$ ）をランダムに変化させることで、画像パターンとの干渉によるモアレ画像を防止するものである。

【0068】

画像形成装置および帯電バイアス発生部の構成は実施例1の図3・図4と同様であるため再度の説明は省略する。

【0069】

高電圧発生部23の駆動信号波形を図5に示す。交流バイアスの基本波形は実施例1と同様で、振幅1.8kV、周波数1.6kHzの正弦波で高圧発生部23を駆動する信号である。基本波形 $p_t$ の間には、1周期ごとにDC時間 $b_t$ が挿入されており、それぞれの直流電圧印加時間 $b_{t1}$ 、 $b_{t2}$ 、 $b_{t3}$ 、 $b_{t4}$ ・・・は0～300 $\mu$ Sまでの時間がランダムにあてはめられる。DC時間 $b_t$ は波形発生装置（CPU）21内の乱数発生部によって逐次設定される。

【0070】

これらの駆動信号を受けて、実際に帯電ローラ2に対して出力される帯電バイアスの波形を図6に示す。本実施例のようにDC時間 $b_t$ を1周期ごとにランダムに変化させた場

合であっても正弦波の波形はほとんど見られない。この交流バイアス条件にて、本実施例の画像形成装置においてドラム 1 を帯電したところ、直流バイアス  $V_{dc}$  に収束した電位である - 650 V に帯電した。

【0071】

DC 時間  $b_t$  は実施例 1 に記したように長すぎると帯電不良が起こる場合がある。本実施例では DC 時間  $b_t$  の時間範囲を 0 ~ 600  $\mu$ S に設定したところ、帯電電位が若干不安定になる傾向が見られた。DC 時間  $b_t$  の可変範囲は狭すぎるとモアレ防止の効果が薄れる一方で、広すぎると上記のように電位が不安定になるために、装置の諸条件によって最適値を把握する必要がある。

【0072】

本実施例の帯電バイアスを用いて、線数が 300 線、200 線、150 線、120 線の横ライン画像を出力したところ、何れの画像パターンにおいてもモアレは生じなかった。これは DC 時間  $b_t$  が 1 周期ごとにランダムな時間が設定されるので、電位リップルに周期性が無く干渉自体が起こらないためである。

【0073】

本実施例の方法によれば、モアレが原理的に発生しない為に、たとえば複数の空間周波数を持つ画像パターンが混在した画像であっても、本実施例の帯電バイアスを用いるとモアレが発生する事が無い。また、現象 AC バイアスとの干渉によるうなり音も防止することができる。

【0074】

このように、交流電圧の 1 周期ごとに直流電圧印加時間を設け、その直流電圧印加時間を不規則に変化させることによって、帯電による微小な電位ムラの周期性をなくし、画像との電位の干渉が無いようにする。これにより、モアレ画像が出力されるが防止される。

【0075】

実施例 1 と 2 では、帯電部材として帯電ローラを用いたが、ブラシ帯電や注入帯電など、交流電圧を印加することで帯電均一性を高める一方、微小な帯電リップルが生じる帯電方式においては、何れも適用可能である。

上記実施例 1 と 2 の画像形成装置をまとめると次のとおりである。第一モードと前記第一モードとドラム 1 の回転方向におけるドラム 1 に形成される画像の空間周波数が異なる第二モードを含む複数のモードから実行するモードを選択する選択手段 100 を有する。そして、選択手段で第一モードが選択されたとき、帯電ローラ 2 に印加する帯電バイアスの 1 サイクル中の一定電圧成分を印加する期間を第一時間となるように制御するとともに、第二モードが選択されたときに、帯電ローラ 2 に印加する帯電バイアスの 1 サイクル中の一定電圧成分を印加する期間を前記第一時間とは異なる第二時間となるように、帯電バイアス発生部（印加手段）E2 が帯電ローラ 2 に印加する帯電バイアスを制御する制御手段 100 を有する。この構成により、高圧電源回路が一定の周波数の波形を発生させる構成であっても、AC バイアスと潜像パターンの干渉による画像モアレの発生を防止することができる。

【0076】

〔特記事項〕

1) 感光体 1 はドラム型に限られず、回動駆動されるエンドレスベルト型であってもよい。

【0077】

【0078】

2) 交番電圧を印加して、感光体を帯電処理する帯電部材は、感光体に接触させた帯電ローラに限られず、感光体に接触させた導電性のブレード部材・ロッド部材・ブロック部材・シート部材・ファーブラシ部材・磁気ブラシ部材等であってもよい。

【0079】

特開平 6 - 3921 号公報に開示されているような接触注入帯電手段であってもよい。

これは、感光体として表面に電荷注入層を有するものを用い、帯電ローラ、帯電ブラシ、帯電磁気ブラシ等の接触帯電部材に電圧を印加し、被帯電体表面の電荷注入層の導電粒子に電荷を注入して帯電を行なう方法である。

【0080】

また、接触帯電手段又は接触注入帯電手段において、帯電部材は感光体に必ずしも接触している必要はない。帯電部材と感光体との間に、ギャップ間電圧と補正パッシェンカーブで決まる放電可能領域さえ保証されれば、帯電部材と感光体とは、例えば数10名 $\mu\text{m}$ の微小隙間（空隙）を存して非接触に近接配置されていてもよい。

【0081】

【0082】

【0083】

3) 現像手段4も特に限定するものではない。反転現像装置に限られず、正規現像装置であってもよい。一般に、静電潜像のトナーによる現像方法には、1成分非接触現像方式と、1成分接触現像方式と、2成分接触現像方式と、2成分非接触現像方式と、の4種類に大別される。

【0084】

1成分非接触現像方式は、非磁性トナーをブレード等でスリーブ等の現像剤担持搬送部材上に塗布して、又は磁性トナーを現像剤担持搬送部材上に磁気力によって塗布して、感光体に対して非接触状態で適用して静電潜像を現像する方法である。

【0085】

1成分接触現像方式は、上記のように現像剤担持搬送部材上に塗布した非磁性トナー又は磁性トナーを感光体に対して接触状態で適用して静電潜像を現像する方法である。

【0086】

2成分接触現像方式は、トナーと磁性キャリアを混合した2成分現像剤を用いて磁気力により搬送して感光体に対して接触状態で適用して静電潜像を現像する方法である。

【0087】

2成分非接触現像方式は、上記の2成分現像剤を感光体に対して非接触状態で適用して静電潜像を現像する方法である。

【0088】

4) 転写手段5はローラ転写に限られず、ベルト転写、コロナ転写などにすることもできる。

【0089】

5) 感光体のクリーニング部材6aはブレードに限られない。ローラ状・ブラシ状・ベルト状など感光体に接触して感光体から異物を除去する部材であればよい。

【0090】

7) 画像形成装置は、プリンタに限られず、複写機、ファクシミリ、それらの複合機能機等であってもよい。転写ドラムや転写ベルト等の中間転写体などを用いて、単色画像ばかりでなく、多重転写等により、多色やフルカラー画像を形成する画像形成装置であってもよい。

【図面の簡単な説明】

【0091】

【図1】実施例1における高圧電源駆動信号の波形図。

【図2】図2の駆動信号を受けて、帯電ローラに対して出力される帯電バイアスの波形図。

【図3】実施例1の画像形成装置の概略図。

【図4】帯電バイアス発生部の構成を示すブロック回路図。

【図5】実施例2における高圧電源駆動信号の波形図。

【図6】図5の駆動信号を受けて、帯電ローラに対して出力される帯電バイアスの波形図。

【図7】スクリーン線数を説明する図

## 【符号の説明】

## 【0092】

1：電子写真感光体ドラム（像担持体）、2：帯電ローラ（帯電手段）、3：レーザースキャナ（像担持体の帯電面を選択的に除電して静電潜像を形成する除電手段）、4：現像器、5：転写ローラ、6：クリーニング器、7：前露光ランプ、11：定着装置、E2：帯電バイアス発生部（帯電ローラに対する電圧印加手段）、P：記録材、100：本体制御部、200：ホスト装置、21：波形発生装置、22：D/Aコンバーター、23：高電圧発生部、24：直流電源制御部