(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7641840号
(P7641840)

(45)発行日　令和7年3月7日(2025.3.7)

(24)登録日　令和7年2月27日(2025.2.27)

(51)国際特許分類

G03G	*15/20*	*(2006.01)*	G03G	15/20	505
G03G	*21/00*	*(2006.01)*	G03G	21/00	530
H05B	*3/00*	*(2006.01)*	H05B	3/00	335
			H05B	3/00	310E

請求項の数　9　（全20頁）

(21)出願番号　特願2021-120811(P2021-120811)
(22)出願日　令和3年7月21日(2021.7.21)
(65)公開番号　特開2023-16474(P2023-16474A)
(43)公開日　令和5年2月2日(2023.2.2)
審査請求日　令和6年7月9日(2024.7.9)

(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　110003281
弁理士法人大塚国際特許事務所
(72)発明者　小栗 寛司
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　金田 理香

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】

シートに画像を形成する画像形成手段と、

前記シートに前記画像を定着させる定着手段であって、

電流を供給されて発熱する第一ヒータと、

電流を供給されて発熱する第二ヒータと、を有する定着手段と、

前記定着手段の温度を検知する検知手段と、

制御手段と、を有し、

前記制御手段は、

前記検知手段により検知される前記定着手段の前記温度が目標温度に維持されるように、前記第一ヒータに供給される第一電流と前記第二ヒータに供給される第二電流とを制御し、

前記第一電流が前記第一ヒータに供給される場合に、第一期間において前記第一電流を徐々に増加し、前記第一期間に続く第二期間において第一デューティサイクルで前記第一電流を供給し、前記第二期間に続く第三期間において前記第一電流の供給を停止するために前記第一電流を徐々に減少させ、

前記第二電流が前記第二ヒータに供給される場合に、第四期間において前記第二電流を徐々に増加し、前記第四期間に続く第五期間において第二デューティサイクルで前記第二電流を供給し、前記第五期間に続く第六期間において前記第二電流の供給を停止するために前記第二電流を徐々に減少させ、

前記第四期間の一部が前記第三期間に重なるように前記第二電流の供給を制御し、
前記第四期間は、前記第三期間の始期から所定時間が経過した後に、開始される、
ことを特徴とする画像形成装置。
【請求項２】
前記制御手段は、前記第一期間の一部が前記第六期間と重なるように、前記第一電流の供給を制御することを特徴とする請求項１に記載の画像形成装置。
【請求項３】
前記制御手段は、前記第一ヒータの動作を開始したタイミングから所定時間が経過するタイミングまでに前記検知手段により検知された温度が目標温度に到達していないときに、前記第一ヒータを前記第二期間から前記第三期間に移行させるように構成されていることを特徴とする請求項１または２に記載の画像形成装置。
【請求項４】
前記制御手段は、前記第二ヒータの動作を開始したタイミングから所定時間が経過するタイミングまでに前記検知手段により検知された温度が前記目標温度に到達すると、前記第二ヒータを前記第五期間から前記第六期間に移行させるように構成されていることを特徴とする請求項３に記載の画像形成装置。
【請求項５】
前記制御手段は、前記第二ヒータの動作を開始したタイミングから所定時間が経過するタイミングまでに前記検知手段により検知された温度が目標温度に到達していないときに、前記第二ヒータを前記第五期間から前記第六期間に移行させ、前記第二ヒータの前記第六期間が終了した後に、前記第一ヒータを再び前記第一期間に移行させるように構成されていることを特徴とする請求項４に記載の画像形成装置。
【請求項６】
前記制御手段は、前記第一ヒータに前記電流として供給される交流の半周期を単位として、前記第一ヒータに前記交流を通電する通電時間を設定し、前記第二ヒータに前記電流として供給される交流の半周期を単位として、前記第二ヒータに前記交流を通電する通電時間を設定することを特徴とする請求項１ないし５のいずれか一項に記載の画像形成装置。
【請求項７】
前記第一ヒータの延在方向における前記第一ヒータの発熱能力の配分と前記第二ヒータの延在方向における前記第二ヒータの発熱能力の配分とが異なっていることを特徴とする請求項１ないし６のいずれか一項に記載の画像形成装置。
【請求項８】
前記制御手段は、前記第一ヒータと前記第二ヒータとを交互に動作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９】
前記第一ヒータの前記第三期間は、前記第二ヒータの前記第四期間中に、終了することを特徴とする請求項１ないし８のいずれか一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、シート上にトナー画像を定着させる定着装置を有する画像形成装置に関する。
【背景技術】
【０００２】
定着装置は複数のヒータを用いてトナー画像およびシートに熱を加えてトナー画像をシート上に定着させる。ヒータを短時間で目標温度に到達させることができれば、ユーザの待ち時間が少なくなる。そのため、ヒータには交流電源から大電流が供給される。ここで、複数のヒータが同時にオンにされると、いわゆるフリッカ現象が発生することがある。フリッカ現象とは、交流電源に接続された電気機器に生じる突入電流などに起因して交流電源の電圧が変動し、交流電源に接続されている他の機器の動作が影響を受ける現象をいう。代表的なフリッカ現象としては照明装置のちらつきが挙げられる。特許文献１によれ

ば、複数本のヒータの動作期間を重複しないようにすることと、各ヒータへ供給される電力を徐々に増加したり、徐々に減少させたりするソフトスタート・ソフトストップとが提案されている。これにより、高調波電流が削減されるという。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００３】

【文献】特開２０１０－９６９６９号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００４】

しかし、特許文献１では、一つ目のヒータがオフされると、二つ目のヒータがすぐにオンされるため、依然としてフリッカが発生してしまう。そこで、本発明は、従来よりもさらにフリッカを低減することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【０００５】

本発明は、たとえば、

シートに画像を形成する画像形成手段と、

前記シートに前記画像を定着させる定着手段であって、

電流を供給されて発熱する第一ヒータと、

電流を供給されて発熱する第二ヒータと、を有する定着手段と、

前記定着手段の温度を検知する検知手段と、

制御手段と、を有し、

前記制御手段は、

前記検知手段により検知される前記定着手段の前記温度が目標温度に維持されるように、前記第一ヒータに供給される第一電流と前記第二ヒータに供給される第二電流とを制御し、

前記第一電流が前記第一ヒータに供給される場合に、第一期間において前記第一電流を徐々に増加し、前記第一期間に続く第二期間において第一デューティサイクルで前記第一電流を供給し、前記第二期間に続く第三期間において前記第一電流の供給を停止するために前記第一電流を徐々に減少させ、

前記第二電流が前記第二ヒータに供給される場合に、第四期間において前記第二電流を徐々に増加し、前記第四期間に続く第五期間において第二デューティサイクルで前記第二電流を供給し、前記第五期間に続く第六期間において前記第二電流の供給を停止するために前記第二電流を徐々に減少させ、

前記第四期間の一部が前記第三期間に重なるように前記第二電流の供給を制御し、

前記第四期間は、前記第三期間の始期から所定時間が経過した後に、開始される、

ことを特徴とする画像形成装置を提供する。

【発明の効果】

【０００６】

本発明によれば、従来よりもさらにフリッカが低減される。

【図面の簡単な説明】

【０００７】

【図１】画像形成装置を説明する図

【図２】定着装置を説明する図

【図３】ヒータ制御に関与するコントローラを説明する図

【図４】ヒータの電流、電圧および抵抗の変化を説明する図

【図５】スロースタート制御とスローエンド制御を説明する図

【図６】複数のヒータの駆動に伴うフリッカを説明する図

【図７】複数のヒータの交互動作に伴うフリッカを説明する図

【図８】スロースタート期間の一部とスローエンド期間の一部とを重複させることを説明

する図
【図９】複数のヒータの電力配向を説明する図
【図１０】ＣＰＵの機能を説明する図
【図１１】ヒータ制御方法を示すフローチャート
【図１２】ヒータ制御方法を示すフローチャート
【図１３】３本のヒータを制御するコントローラを説明する図
【発明を実施するための形態】
【０００８】
以下、添付図面を参照して実施形態を詳しく説明する。なお、以下の実施形態は特許請求の範囲に係る発明を限定するものではない。実施形態には複数の特徴が記載されているが、これらの複数の特徴の全てが発明に必須のものとは限らず、また、複数の特徴は任意に組み合わせられてもよい。さらに、添付図面においては、同一若しくは同様の構成に同一の参照番号を付し、重複した説明は省略する。
【０００９】
［画像形成装置］
図１が示すように、画像形成装置１００は４つの画像形成ステーションを備えた電子写真方式のプリンタである。画像形成装置１００は、複写機、複合機およびファクシミリ装置などとして製品化されてもよい。ここで、第一ステーションはイエロー（ｙ）の画像を形成する。第二ステーションはマゼンタ（ｍ）の画像を形成する。第三ステーションはシアン（ｃ）の画像を形成する。第四ステーションはブラック（ｋ）の画像を形成する。四つのステーションの動作と構成は同一または類似している。そのため、四色に共通する事項が説明される際には、参照符号から、ｙｍｃｋの文字が省略される。なお、本発明の技術思想はモノクロプリンタにも適用可能である。
【００１０】
感光ドラム１０１は静電潜像およびトナー画像を担持して回転する感光体および像担持体である。帯電ローラ１０２は、感光ドラム１０１の表面を一様に帯電させる帯電部材である。露光装置１０３は、画像信号に応じたレーザー光Ｅを感光ドラム１０１に照射して、感光ドラム１０１の表面に静電潜像を形成する。現像器１０４は、トナーを静電潜像に付着させてトナー画像を形成する。一次転写ローラ１０５は、トナー画像を感光ドラム１０１から中間転写ベルト１０７に転写する。すなわち、イエローのトナー画像、マゼンタのトナー画像、シアンのトナー画像およびブラックのトナー画像が順番に中間転写ベルト１０７に転写されることで、フルカラー画像が形成される。中間転写ベルト１０７が回転することで、トナー画像は二次転写部に搬送される。二次転写部には二次転写ローラ対１０９が設けられている。
【００１１】
給紙カセット１１１は、多数のシートＰを収容可能な給紙庫である。ピックアップローラ１１２は、給紙カセット１１１からシートＰを搬送路へ送り出す。給紙ローラ１１３はシートＰの重送を抑制しつつ、さらに下流側にシートＰを搬送する。下流とは、シートＰの搬送方向における下流を意味する。レジストローラ１１４は、シートＰの斜行を抑制する搬送ローラである。シートＰの搬送方向におけるシートＰの先端がレジストローラ１１４に突き当てられることで、シートＰの斜行が修正される。その後、シートＰは、二次転写部に搬送される。
【００１２】
二次転写部において二次転写ローラ対１０９は、中間転写ベルト１０７からシートＰへトナー画像を転写する。定着装置１２０は、シートＰおよびトナー画像に対して熱と圧力を加えることで、トナー画像をシートＰ上に定着させる。搬送ローラ１１５、１１６、１１７は、定着装置１２０の下流側に配置されており、シートＰを搬送して排出ローラ１１８にわたす。排出ローラ１１８は、シートＰを画像形成装置１００の外部（例：シートトレイ）に排出する。
【００１３】

［定着装置］
図２が示すように、定着装置１２０は、熱伝搬媒体として無端状で回転可能な定着ベルト２１０を中心とした加熱ユニット２００を有する。図２においてＺ方向は高さ方向であり、Ｘ方向はシートＰの搬送方向と平行な方向である。定着ベルト２１０は、パッド２２０、加熱ローラ２４０、および張架ローラ２５０に張架される。加熱ローラ２４０は、その内部にヒータ２４１ａ、２４１ｂを有する加熱回転体である。ヒータ２４１ａ、２４１ｂはハロゲンヒータで等の熱源である。ハロゲンヒータとは、発熱体としてハロゲンランプを有するヒータである。加熱ローラ２４０は、定着ベルト２１０を加熱する。加熱ローラ２４０は、モータ等から供給される回転力によって回転する。張架ローラ２５０は、定着ベルト２１０に所定の張力を与えるテンションローラである。張架ローラ２５０は、加熱ユニット２００の不図示の枠体によって支持された弾性体（例：ばね）によって付勢されている。このばねの張力は、たとえば、５０Ｎである。張架ローラ２５０は、定着ベルト２１０に対して従動回転する。パッド２２０は、金属製のステー２６０によって定着ベルト２１０の内周面を支持する。パッド２２０は加圧ローラ２３０と協働して定着ベルト２１０を挟持する。パッド２２０と加圧ローラ２３０との間には、いわゆる略平面的なニップ部Ｎが形成されている。所定の長さかつ幅のニップ部Ｎが形成されるように、加圧ローラ２３０またはパッド２２０の少なくとも一方は、不図示の付勢機構によって付勢されていてもよい。トナー画像を転写されたシートＰがニップ部Ｎを通過することで、シートＰおよびトナー画像に圧力と熱が加わる。その結果、トナー画像がシートＰ上に定着する。
【００１４】
定着ベルト２１０は熱伝導性および耐熱性を有している。定着ベルト２１０は、薄肉の円筒形状であり、その内径は、たとえば、１２０ｍｍである。定着ベルト２１０は、基層と、基層の外周に設けられた弾性層と、弾性層の外周に設けられた離型性層とを有する三層構造を採用していてもよい。基層の厚さは、たとえば、６０μｍである。基層の材質は、たとえば、ポリイミド樹脂（ＰＩ）である。弾性層の厚さは、たとえば、３００μｍである。基層の材質は、たとえば、シリコーンゴムである。離型性層の厚さは、たとえば、３０μｍである。離型性層の素材は、たとえば、フッ素樹脂である。フッ素樹脂としては、たとえば、ＰＦＡ（四フッ化エチレン・パーフルオロアルコキシエチレン共重合樹脂）などが採用可能である。
【００１５】
パッド２２０の材質は、たとえば、ＬＣＰ（液晶ポリマー）樹脂である。加熱ローラ２４０は、ステンレス製のパイプであってもよい。当該パイプの外径は、たとえば、４０ｍｍであってもよい。パイプの厚みは、たとえば、１ｍｍであってもよい。パイプの内部には、ヒータ２４１ａおよびヒータ２４１ｂ以外の他の一本以上ヒータが配設されてもよい。ヒータ２４１ａおよびヒータ２４１ｂを含む複数のヒータから供給される熱は、加熱ローラ２４０から定着ベルト２１０に伝搬し、さらに、定着ベルト２１０からシートＰおよびトナー画像に伝搬する。張架ローラ２５０も、ステンレス製のパイプにより形成されてもよい。当該パイプの外径は、たとえば、４０ｍｍである。当該パイプの厚みは、たとえば、１ｍｍである。当該パイプの端部は、不図示のベアリングにより回転可能に支持されていてもよい。
【００１６】
加圧ローラ２３０は、たとえば、弾性層と離型性層とを有するローラである。加圧ローラ２３０の回転軸の外周に弾性層が設けられている。さらに、弾性層の外周に離型性層が設けられている。回転軸の素材は、金属（例：ステンレス）であってもよい。弾性層の厚さは、たとえば、５ｍｍである。弾性層の素材は、たとえば、導電シリコーンゴムである。離型性層の厚さは、たとえば、５０μｍである。離型性層の素材は、たとえば、ＰＦＡなどのフッ素樹脂である。
【００１７】
［コントローラ］
図３はヒータ２４１ａ、２４１ｂを制御するコントローラを説明する図である。ここで

は、ＣＰＵ３０７がメモリ３０９のＲＯＭ領域に記憶されている制御プログラムにしたがってヒータ２４１ａ、２４１ｂを制御する。メモリ３０９は、不揮発性メモリ（ＲＯＭ）、揮発性メモリ（ＲＡＭ）、ソリッドステートドライブ（ＳＳＤ）およびハードディスクドライブ（ＨＤＤ）などを含みうる。

【００１８】

商用電源などの交流電源３０１から供給される交流は、リレーなどのスイッチ３０２ａ、３０２ｂと、トライアックなどのスイッチ３０４ａ、３０４ｂを介してヒータ２４１ａ、２４１ｂに供給される。スイッチ３０２ａ、３０２ｂは、メインのスイッチであり、定着装置１２０を加熱する際には、常にオンに制御される。画像形成装置１００の動作モードは、画像を形成する画像形成モードと、画像を形成しない待機モードとを有する。画像形成モードおよび待機モードのどちらにおいてもスイッチ３０２ａ、３０２ｂはオンとなる。画像形成装置１００がユーザによって停止（シャットダウン）される場合には、スイッチ３０２ａ、３０２ｂはオフとなる。

【００１９】

スイッチ３０４ａは、ヒータ２４１ａに供給される電力を制御するためにＣＰＵ３０７によりオン／オフされる。スイッチ３０４ｂは、ヒータ２４１ｂに供給される電力を制御するためにＣＰＵ３０７によりオン／オフされる。スイッチ３０４ａ、３０４ｂは、たとえば、トライアック、サイリスタ、トランジスタ、および、ＩＧＢＴ（絶縁ゲート型バイポーラトランジスタ）などのスイッチング素子であってもよい。ただし、スイッチ３０４ａ、３０４ｂは、ＣＰＵ３０７から制御可能であり、かつ、ヒータ２４１ａ、２４１ｂの消費電力に見合った性能（定格電圧、定格電流）を有するスイッチング素子であれば採用可能である。

【００２０】

温度センサ３０６は、加熱ローラ２４０の温度を検知するサーミスタなどである。ＣＰＵ３０７は、加熱ローラ２４０の温度が目標温度を維持するように、スイッチ３０４ａ、３０４ｂをオン／オフする。目標温度は、メモリ３０９のＲＯＭ領域に記憶されている。目標温度は、シートＰのサイズおよびシートＰの坪量に応じて変更されてもよい。メモリ３０９には、ヒータ２４１ａ、２４１ｂの通電パターンを示す制御情報が記憶されている。ＣＰＵ３０７は、温度センサ３０６により検知された温度にしたがって通電パターンを選択してもよい。

【００２１】

［ヒータの抵抗値の温度依存特性］

図４（Ａ）はハロゲンヒータに印加される交流電圧の変化を示している。図４（Ｂ）はハロゲンヒータの抵抗値の変化を示している。図４（Ｃ）はハロゲンヒータに流れる電流の変化を示している。ハロゲンヒータをオフからオンに切り替えると、ハロゲンヒータには突入電流と呼ばれる大電流が流れる。ハロゲンヒータの抵抗値には温度依存特性が存在する。時刻ｔ０より前の期間ではハロゲンヒータには交流電流が流れていない。そのため、ハロゲンヒータの温度は雰囲気温度に一致する。よって、図４（Ｂ）が示すようにハロゲンヒータの抵抗値は相対的に低い。時刻ｔ０でハロゲンヒータをオフからオンに切り替えると、図４（Ｃ）が示すように、ハロゲンヒータに交流電流が流れ込む。このとき、ハロゲンヒータの抵抗値はまだ低いため、突入電流が発生する。時刻ｔ０で突入電流が流れるため、図４（Ａ）の丸で囲まれた部分が示すように、ハロゲンヒータに入力される交流電圧（電源電圧）が低下してしまう。これがフリッカの原因となる。したがって、ヒータ２４１ａ、２４１ｂをオフからオンに切り替えるためには、このフリッカが小さくなるような工夫が必要となる。

【００２２】

［フリッカ対策］

図５（Ａ）はスロースタート制御を説明する図である。スロースタート制御とは、ハロゲンヒータをオフからオンに切り替えたときに、ハロゲンヒータに供給される電力を徐々に増加する制御をいう。ここでは、交流の半周期（半波）ごとに通電時間（通電位相角）

が徐々に増加さている。これにより、突入電流が抑制されて、交流電圧の変動とフリッカが低減される。

【００２３】

図５（Ｂ）はスローエンド制御を説明する図である。スローエンド制御とは、ハロゲンヒータをオンからオフに切り替えるために、ハロゲンヒータに供給される電力を徐々に削減する制御をいう。ここでは、交流の半周期（半波）ごとに通電時間（通電位相角）が徐々に減少する。これにより、ハロゲンヒータに起因した交流電圧変動およびフリッカが低減される。

【００２４】

図６（Ａ）はヒータ２４１ａ、２４１ｂにスロースタート制御およびスローエンド制御を適用した場合の入力電流（ヒータ電流）の変化を示している。図６（Ｂ）はヒータ２４１ａ、２４１ｂにスロースタート制御およびスローエンド制御を適用した場合の入力電圧（電源電圧）の変化を示している。ここでは、時刻ｔ１および時刻ｔ４でヒータ２４１ａ、２４１ｂは同時にオンとなる。時刻ｔ３および時刻ｔ７でヒータ２４１ａ、２４１ｂは同時にオフとなる。時刻ｔ０から時刻ｔ１までの期間と、時刻ｔ４から時刻ｔ５までの期間はスロースタート制御が適用される期間であり、スロースタート期間と呼ばれてもよい。時刻ｔ２から時刻ｔ３までの期間と、時刻ｔ５から時刻ｔ７までの期間はスローエンド制御が適用される期間であり、スローエンド期間と呼ばれてもよい。時刻ｔ１から時刻ｔ２までの期間と、時刻ｔ５から時刻ｔ６までの期間は定常期間と呼ばれてもよい。時刻ｔ０から時刻ｔ３までの期間と、時刻ｔ４から時刻ｔ７までの期間は動作期間と呼ばれる。図６（Ａ）において、スロースタート期間、スローエンド期間および定常期間は、それぞれ、Ｔｓｔａｒｔ、Ｔｅｎｄ、Ｔｓｔａｔｉｃと表記されている。なお、Ｔｓｔａｒｔ、Ｔｅｎｄ、Ｔｓｔａｔｉｃは、スロースタート期間、スローエンド期間および定常期間の時間的な長さを示す変数として理解されてもよい。

【００２５】

図６（Ａ）および図６（Ｂ）が示すように、スロースタート制御とスローエンド制御とを適用することで、フリッカが削減される。しかし、同一の電力系統に接続されたヒータ２４１ａ、２４１ｂを同時にオン／オフするため、フリッカが完全に消えるわけではない。

【００２６】

図７（Ａ）はヒータ２４１ａ、２４１ｂにスロースタート制御およびスローエンド制御を適用した場合の入力電流の変化を示している。図７（Ｂ）はヒータ２４１ａ、２４１ｂにスロースタート制御およびスローエンド制御を適用した場合の入力電圧の変化を示している。ここでは、ヒータ２４１ａの動作期間とヒータ２４１ｂの動作期間とが重複しないようにずらされている。つまり、ヒータ２４１ａがオフになると、ヒータ２４１ｂがオンに切り替えられる。これにより、時刻ｔ０から時刻ｔ１までの期間と、時刻ｔ６から時刻ｔ７までの期間において、交流電源３０１の電圧変動が小さくなり、フリッカが低減される。ただし、丸で囲われた部分において、新たなフリッカが発生してしまう。

【００２７】

図８（Ａ）はヒータ２４１ａ、２４１ｂにスロースタート制御およびスローエンド制御を適用した場合の入力電流の変化を示している。図８（Ｂ）はヒータ２４１ａ、２４１ｂにスロースタート制御およびスローエンド制御を適用した場合の入力電圧の変化を示している。図８（Ｃ）は温度センサ３０６により検知された温度を示している。図７（Ａ）と比較して図８（Ａ）では、ヒータ２４１ａのスローエンド期間とヒータ２４１ｂのスロースタート期間とが重複している。

【００２８】

図９はヒータ２４１ａ、２４１ｂのヒータ電力（ヒータ出力）の配向を示している。ここで、ヒータ電力の配向とは、ヒータ２４１ａ、２４１ｂの延在方向（軸方向）における発熱性能の分布を示している。図９において矢印Ｙはヒータ２４１ａ、２４１ｂの延在方向を示している。Ｙ０からＹ１はヒータ２４１ａ、２４１ｂの一方の端部領域を示している。Ｙ１からＹ２はヒータ２４１ａ、２４１ｂの中央領域を示している。Ｙ２からＹ３は

ヒータ２４１ａ、２４１ｂの他方の端部領域を示している。ヒータ２４１ａの中央領域の発熱能力（ヒータ電力）はヒータ２４１ａの両端部領域の発熱能力よりも高い。ヒータ２４１ｂの中央領域の発熱能力はヒータ２４１ｂの両端部領域の発熱能力よりも低い。ヒータ２４１ａ、２４１ｂが交互に点灯することで、加熱ローラ２４０の延在方向（Ｙ方向）における表面領域の全体が均一に加熱される。

【００２９】

図８（Ｃ）が示すように、時刻ｔ０で、加熱ローラ２４０の付近の温度が開始閾値ｔｈ０を下回っている。そのため、ＣＰＵ３０７はヒータ２４１ａの点灯を開始する。図８（Ａ）が示すように、時刻ｔ０から時刻ｔ１までのスロースタート期間において、ＣＰＵ３０７は、スロースタート制御を実行する。これにより、図８（Ｂ）が示すように、ヒータ２４１ａに流れる突入電流を抑えられる。ここで、スロースタート制御は、交流電圧の半周期ごとに、半周期に占める通電期間の幅を徐々に拡大する制御のことである。通電期間は、デューティまたは通電位相角と呼ばれてもよい。スロースタート期間では、ヒータ２４１ａへ通電される電流が徐々に増加される。そのため、ヒータ２４１ａに流れる突入電流が抑制され、フリッカが低減される。たとえば、スロースタート期間が１秒である場合、ヒータ２４１ａのデューティが１００ミリ秒ごとに１０％ずつ広げられてもよい。スロースタート制御でデューティが徐々に広がり、加熱ローラ２４０の付近の温度も徐々に上昇して行く。

【００３０】

時刻ｔ１でスロースタート制御が終了する。図８（Ａ）が示すように、スローエンド期間は時刻ｔ２から時刻ｔ４までの期間である。スロースタート期間の長さは、メモリ３０９に記憶されている、予め定められた期間であってもよい。時刻ｔ１から時刻ｔ２までの期間は定常期間である。定常期間において、デューティは、メモリ３０９に記憶されている所定値に固定される。また、定常期間の長さも、メモリ３０９に記憶されている所定値に固定される。これにより、図８（Ｃ）が示すように、加熱ローラ２４０の付近の温度がさらに上昇して行く。ＣＰＵ３０７は、デューティを所定値に維持したまま、温度センサ３０６により検知された温度が目標温度ｔｈ１に到達しているかどうかを監視する。ここでは、予め決められた時間（定常期間）が経過しても、加熱ローラ２４０の付近の温度が目標温度に到達しなかったことが仮定されている。そこで、時刻ｔ２で、ＣＰＵ３０７は、ヒータ２４１ａの制御を定常制御からスローエンド制御に切り替える。スローエンド制御ではデューティが徐々に狭められて行く。たとえば、スローエンド制御では、交流電圧の半周期ごとに、半周期に占めるデューティが徐々に減少する。その結果、スローエンド制御では、ヒータ２４１ａに流れる電流が徐々に減少する。そのため、電流の急激な変化が抑制され、フリッカも削減される。たとえば、スローエンド期間が１秒である場合、ヒータ２４１ａのデューティが１００ミリ秒ごとに１０％ずつ減少する。

【００３１】

図８（Ｃ）によれば、スローエンド期間が終了する時刻ｔ４よりも前の時刻ｔ３で、ＣＰＵ３０７は、ヒータ２４１ｂの点灯を開始する。ヒータ２４１ｂに流れる突入電流を抑えるため、ＣＰＵ３０７は、ヒータ２４１ｂにも、予め決められた時間にわたりスロースタート制御を適用する。ヒータ２４１ｂのスロースタート期間は、時刻ｔ３から時刻ｔ５までの所定期間である。スロースタート制御により、ヒータ２４１ｂのデューティは徐々に増加され、加熱ローラ２４０の付近の温度が徐々に上昇して行く。時刻ｔ５で、ＣＰＵ３０７は、ヒータ２４１ｂのスロースタート制御を終了する。つまり、ＣＰＵ３０７はヒータ２４１ｂの制御をスロースタート制御から定常制御に切り替える。定常制御では、デューティが一定に維持される。

【００３２】

時刻ｔ２から時刻ｔ４までの期間で、ＣＰＵ３０７は、ヒータ２４１ａのスローエンド期間とヒータ２４１ｂのスロースタート期間とを重複させる。その結果、図８（Ｂ）が示すように、ヒータ２４１ａのオン／オフとヒータ２４１ｂのオフ／オンに起因する電源電圧の変動が減少する。つまり、フリッカが低減される。ここで、ヒータ２４１ｂのスロー

スタート期間が開始される時刻ｔ３は、ヒータ２４１ｂのスローエンド期間内における任意のタイミングである。具体的には、実験またはシミュレーションによって、フリッカが十分に小さくなるように、時刻ｔ３が選択される。

【００３３】

定常制御の実行中に、ＣＰＵ３０７は、温度センサ３０６により検知された温度が目標温度ｔｈ１に到達したかどうかを判定する。図６（Ｃ）では、定常期間の限界値となる時刻よりも前の時刻ｔ６で、加熱ローラ２４０の付近の温度が目標温度に到達している。その結果、ＣＰＵ３０７は、ヒータ２４１ｂの制御を定常制御からスローエンド制御に切り替える。ヒータ２４１ｂのスローエンド期間（時刻ｔ６から時刻ｔ７までの期間）も一定である。スローエンド制御によって、ヒータ２４１ｂのデューティが徐々に削減される。時刻ｔ７で、ＣＰＵ３０７は、スローエンド制御を終了する。その後、加熱ローラ２４０の付近の温度は徐々に低下する。加熱ローラ２４０の付近の温度が開始閾値ｔｈ０に到達するまで、ヒータ２４１ａおよびヒータ２４１ｂへの通電は停止される。時刻ｔ８で、加熱ローラ２４０付近の温度が開始閾値ｔｈ０に到達すると、ＣＰＵ３０７は再びヒータ２４１ａの点灯を開始する。その後、時刻ｔ０から時刻ｔ８までの制御が繰り替えされる。

【００３４】

ところで、図８（Ａ）によれば、ヒータ２４１ａのスロースタート期間の入力電流の変化と、ヒータ２４１ｂのスロースタート期間の入力電流の変化とが異なっている。これは、ヒータ２４１ａのスロースタート期間の開始タイミングにおけるヒータ２４１ａの温度が、ヒータ２４１ｂのスロースタート期間の開始タイミングにおけるヒータ２４１ｂの温度よりも低いためである。図４（Ｂ）が示すように、ヒータ２４１ａ、２４１ｂの抵抗値は、温度依存性を有している。そのため、ヒータ２４１ａ、２４１ｂの温度が高い場合に流れる電流は、ヒータ２４１ａ、２４１ｂの温度が低い場合に流れる電流よりも少なくなる。つまり、ヒータ２４１ａのスロースタート期間の入力電流の変化と、ヒータ２４１ｂのスロースタート期間の入力電流の変化とが異なっている。

【００３５】

［ＣＰＵの機能］

図１０はＣＰＵ３０７が制御プログラムにしたがって実現する機能を示している。設定部１０００は、目標温度ｔｈ１および開始閾値ｔｈ０などを温度判定部１００１に設定したり、期間の長さ（期間閾値）を期間判定部１００３に設定したりする。ここで、期間の長さとは、スロースタート期間の長さ、定常期間の長さ、スローエンド期間の長さなど、期間判定部１００３における期間判定に使用される閾値である。目標温度ｔｈ１、開始閾値ｔｈ０および各期間の長さは、メモリ３０９のＲＯＭ領域に記憶されている。温度判定部１００１は、温度センサ３０６により取得された検知温度と、設定部１０００により設定された閾値とを比較し、比較結果を通電制御部１００４に出力する。期間判定部１００３は、タイマー１００２のタイマー値と、設定部１０００により設定された閾値とを比較し、比較結果を通電制御部１００４に出力する。通電制御部１００４は、温度判定部１００１の判定結果と期間判定部１００３の判定結果とに基づきヒータ２４１ａ、２４１ｂに供給される電流を制御する。たとえば、通電制御部１００４は、ヒータ２４１ａ、２４１ｂに適用される制御として、スロースタート制御、定常制御およびスローエンド制御のうちのいずれか１つを選択する。設定部１０００は、スロースタート制御で適用されるデューティの変化率（％／秒）、定常制御で適用される一定のデューティ（％）およびスローエンド制御で適用されるデューティの変化率（％／秒）を通電制御部１００４に設定する。設定部１０００は、スロースタート制御で適用されるデューティの変化率（％／秒）、定常制御で適用されるデューティ（％）およびスローエンド制御で適用されるデューティの変化率（％／秒）をメモリ３０９から取得してもよい。デューティの変化率の単位は、％／半周期であってもよい。

【００３６】

［フローチャート］

図１１および図１２を用いて、ＣＰＵ３０７により実行されるヒータ制御が説明される

。画像形成装置１００が交流電源３０１から電力を供給されて起動すると、ＣＰＵ３０７はメモリ３０９に記憶されている制御プログラムにしたがって以下の処理を実行する。

【００３７】

Ｓ１１０１でＣＰＵ３０７（通電制御部１００４）は、ヒータ２４１ａのスロースタート制御を開始する。通電制御部１００４は、設定部１０００により設定された変化率で、交流の半周期ごとに、デューティを徐々に増加して行く。なお、交流電源３０１から供給される交流の半周期を特定するためのゼロクロス検知回路がＣＰＵ３０７に接続されていてもよい。

【００３８】

Ｓ１１０２は、すでにヒータ２４１ｂのスローエンド制御が実行中である場合に実行されるステップである。ヒータ２４１ｂのスローエンド制御が実行中でない場合、Ｓ１１０２はスキップされる。Ｓ１１０２で、ＣＰＵ３０７（通電制御部１００４）は、ヒータ２４１ｂのスローエンド制御を終了する。たとえば、ＣＰＵ３０７（期間判定部１００３）は、スローエンド制御の実行期間が所定期間に到達しているかどうかを判定する。タイマー１００２により計測されたスローエンド制御の実行期間が、設定部１０００により設定された所定期間に到達すると、通電制御部１００４は、ヒータ２４１ｂのスローエンド制御を終了する。

【００３９】

Ｓ１１０３でＣＰＵ３０７（通電制御部１００４）は、ヒータ２４１ａのスロースタート制御を終了する。たとえば、ＣＰＵ３０７（期間判定部１００３）は、スロースタート制御の実行期間が所定期間に到達しているかどうかを判定する。タイマー１００２により計測されたスロースタート制御の実行期間が、設定部１０００により設定された所定期間に到達すると、通電制御部１００４は、ヒータ２４１ａのスロースタート制御を終了する。

【００４０】

Ｓ１１０４でＣＰＵ３０７（通電制御部１００４）は、ヒータ２４１ａの定常制御を開始する。たとえば、通電制御部１００４は、設定部１０００により設定された一定のデューティで電力がヒータ２４１ａに供給されるよう制御信号をスイッチ３０４ａに出力する。

【００４１】

Ｓ１１０５でＣＰＵ３０７（期間判定部１００３）はタイマー１００２から取得されたタイマー値に基づき定常期間が終了したかどうかを判定する。たとえば、期間判定部１００３は、タイマー値が設定部１０００により設定された定常期間に到達したかどうかを判定する。タイマー値が定常期間に到達していなければ、ＣＰＵ３０７は処理をＳ１１１１に進める。

【００４２】

Ｓ１１１１でＣＰＵ３０７（温度判定部１００１）は、検知温度が目標温度ｔｈ１以上になったどうかを判定する。検知温度が目標温度ｔｈ１以上になっていなければ、ＣＰＵ３０７は、処理をＳ１１０５に進める。検知温度が目標温度ｔｈ１以上になっていれば、ＣＰＵ３０７は、処理をＳ１１１２に進める。つまり、ヒータ２４１ａの定常期間中に加熱ローラ２４０の温度が目標温度ｔｈ１に到達すると、ＣＰＵ３０７は、処理をＳ１１１２に進める。また、これは、定常期間が所定の最大値（限界時間）に到達しないケースでもある。このように、スロースタート期間とスローエンド期間はそれぞれ一定の期間であるが、定常期間は短くなることがある。

【００４３】

Ｓ１１１２でＣＰＵ３０７（通電制御部１００４）は、ヒータ２４１ａの定常制御を終了する。Ｓ１１１３でＣＰＵ３０７（通電制御部１００４）は、ヒータ２４１ａのスローエンド制御を開始する。Ｓ１１１４でＣＰＵ３０７（通電制御部１００４）は、ヒータ２４１ａのスローエンド制御を終了する。たとえば、ＣＰＵ３０７（期間判定部１００３）は、スローエンド制御の実行期間が所定期間に到達しているかどうかを判定する。タイマー１００２により計測されたスローエンド制御の実行期間が、設定部１０００により設定された所定期間に到達すると、通電制御部１００４は、ヒータ２４１ａのスローエンド制

御を終了する。
【００４４】
Ｓ１１１５でＣＰＵ３０７（温度判定部１００１）は、検知温度が開始閾値ｔｈ０以下になったどうかを判定する。検知温度が開始閾値ｔｈ０以下になった場合、ＣＰＵ３０７は処理を再びＳ１１０１に進める。
【００４５】
一方、温度センサ３０６により取得された検知温度が目標温度ｔｈ１に到達する前に、Ｓ１１０５で、タイマー値が定常期間の最大値に到達してしまう場合がある。この場合、ＣＰＵ３０７は処理をＳ１１０５からＳ１１０６に進める。
【００４６】
Ｓ１１０６でＣＰＵ３０７（通電制御部１００４）は、ヒータ２４１ａの定常制御を終了する。Ｓ１１０７でＣＰＵ３０７（通電制御部１００４）は、ヒータ２４１ａのスローエンド制御を開始する。Ｓ１１０８でＣＰＵ３０７（期間判定部１００３）は、タイマー１００２から取得されるタイマー値に基づき、ヒータ２４１ｂのスロースタート制御の開始タイミングを待つ。開始タイミングは、図８（Ａ）で示された時刻ｔ３に相当する。時刻ｔ２から時刻ｔ３までの期間が所定期間（待機時間または遅延時間）である。期間判定部１００３は、ヒータ２４１ａのスローエンド制御の開始タイミングである時刻ｔ２からの経過時間を、タイマー１００２を用いて計測する。経過時間が所定期間になると、つまり、時刻ｔ３が到来すると、ＣＰＵ３０７は、処理をＳ１２０１に進める。
【００４７】
Ｓ１２０１でＣＰＵ３０７（通電制御部１００４）はヒータ２４１ｂのスロースタート制御を開始する。つまり、ヒータ２４１ａのスローエンド制御が終了するまでに、ヒータ２４１ｂのスロースタート制御が開始される。これにより、ヒータ２４１ａのスローエンド期間と、ヒータ２４１ｂのスロースタート期間とが重複することになり、フリッカが低減される。通電制御部１００４は、設定部１０００により設定された変化率で、交流の半周期ごとに、ヒータ２４１ｂのデューティを徐々に増加して行く。
【００４８】
Ｓ１２０２は、ＣＰＵ３０７（通電制御部１００４）は、ヒータ２４１ａのスローエンド制御を終了する。たとえば、ＣＰＵ３０７（期間判定部１００３）は、スローエンド制御の実行期間が所定期間に到達しているかどうかを判定する。タイマー１００２により計測されたスローエンド制御の実行期間が、設定部１０００により設定された所定期間に到達すると、通電制御部１００４は、ヒータ２４１ａのスローエンド制御を終了する。
【００４９】
Ｓ１２０３でＣＰＵ３０７（通電制御部１００４）は、ヒータ２４１ｂのスロースタート制御を終了する。たとえば、ＣＰＵ３０７（期間判定部１００３）は、スロースタート制御の実行期間が所定期間に到達しているかどうかを判定する。タイマー１００２により計測されたスロースタート制御の実行期間が、設定部１０００により設定された所定期間に到達すると、通電制御部１００４は、ヒータ２４１ｂのスロースタート制御を終了する。
【００５０】
Ｓ１２０４でＣＰＵ３０７（通電制御部１００４）は、ヒータ２４１ｂの定常制御を開始する。通電制御部１００４は、設定部１０００により設定された一定のデューティで電力がヒータ２４１ｂに供給されるよう制御信号をスイッチ３０４ｂに出力する。
【００５１】
Ｓ１２０５でＣＰＵ３０７（期間判定部１００３）はタイマー１００２から取得されたタイマー値に基づき定常期間が終了したかどうかを判定する。期間判定部１００３は、タイマー値が設定部１０００により設定された定常期間の最大値に到達したかどうかを判定する。タイマー値が定常期間の最大値に到達していなければ、ＣＰＵ３０７は処理をＳ１２１１に進める。
【００５２】
Ｓ１２１１でＣＰＵ３０７（温度判定部１００１）は、検知温度が目標温度ｔｈ１以上

になったどうかを判定する。検知温度が目標温度ｔｈ１以上になっていなければ、ＣＰＵ３０７は、処理をＳ１２０５に進める。検知温度が目標温度ｔｈ１以上になっていれば、ＣＰＵ３０７は、処理をＳ１２１２に進める。つまり、ヒータ２４１ｂの定常期間中に加熱ローラ２４０の温度が目標温度ｔｈ１に到達すると、ＣＰＵ３０７は、処理をＳ１２１２に進める。

【００５３】

Ｓ１２１２でＣＰＵ３０７（通電制御部１００４）は、ヒータ２４１ｂの定常制御を終了する。Ｓ１２１３でＣＰＵ３０７（通電制御部１００４）は、ヒータ２４１ｂのスローエンド制御を開始する。Ｓ１２１４でＣＰＵ３０７（通電制御部１００４）は、ヒータ２４１ｂのスローエンド制御を終了する。たとえば、ＣＰＵ３０７（期間判定部１００３）は、スローエンド制御の実行期間が所定期間に到達しているかどうかを判定する。タイマー１００２により計測されたスローエンド制御の実行期間が、設定部１０００により設定された所定期間に到達すると、通電制御部１００４は、ヒータ２４１ｂのスローエンド制御を終了する。これにより、ヒータ２４１ａ、２４１ｂが停止するため、加熱ローラ２４０の温度は低下して行く。

【００５４】

Ｓ１２１５でＣＰＵ３０７（温度判定部１００１）は、検知温度が開始閾値ｔｈ０以下になったどうかを判定する。検知温度が開始閾値ｔｈ０以下になった場合、ＣＰＵ３０７は処理を再びＳ１１０１に進める。

【００５５】

一方、温度センサ３０６により取得された検知温度が目標温度ｔｈ１に到達する前に、Ｓ１２０５で、タイマー値が定常期間に到達してしまう場合がある。この場合、ＣＰＵ３０７は処理をＳ１２０５からＳ１２０６に進める。

【００５６】

Ｓ１２０６でＣＰＵ３０７（通電制御部１００４）は、ヒータ２４１ｂの定常制御を終了する。Ｓ１２０７でＣＰＵ３０７（通電制御部１００４）は、ヒータ２４１ｂのスローエンド制御を開始する。Ｓ１２０８でＣＰＵ３０７（期間判定部１００３）は、タイマー１００２から取得されるタイマー値に基づき、ヒータ２４１ａのスロースタート制御の開始タイミングを待つ。この開始タイミングは、ヒータ２４１ｂのスロースタート制御の開始タイミングと同様のものである。つまり、開始タイミングは、ヒータ２４１ｂのスローエンド制御が終了する前に、ヒータ２４１ｂのスロースタート制御が開始されるような、タイミングである。これにより、ヒータ２４１ｂのスローエンド期間と、ヒータ２４１ａのスロースタート期間とが重複するようになる。つまり、フリッカが低減される。期間判定部１００３は、ヒータ２４１ｂのスローエンド制御の開始タイミングからの経過時間を、タイマー１００２を用いて計測する。経過時間が所定期間になると、ＣＰＵ３０７は、処理をＳ１１０１に進める。

【００５７】

このように、ＣＰＵ３０７は、一方のヒータのスローエンド期間の一部と他方のヒータのスロースタート期間の一部とを重複させる。これにより、ヒータ２４１ａ、２４１ｂの入力電流の変化を小さくすることが可能となり、交流電源３０１の電源電圧（交流電圧）の変動を小さくすることが可能となる。つまり、フリッカが低減される。

【００５８】

ここまでは、一つの電力系統（交流電源３０１）に２本のヒータ２４１ａ、２４１ｂが接続されているケースが説明されてきた。しかし、一つの電力系統（交流電源３０１）に３本以上のヒータが接続されるケースにも、上記の実施例は適用可能である。たとえば、図１３が示すように、ＣＰＵ３０７により制御されるスイッチ３０４ｃを介して交流電源３０１から電力を供給されるヒータ２４１ｃが存在してもよい。この場合、ＣＰＵ３０７は、３本のヒータ２４１ａ、２４１ｂ、２４１ｃを順番に一つずつ動作させてもよい。たとえば、先に動作するヒータ２４１ａのスローエンド期間と次に動作するヒータ２４１ｂのスロースタート期間とが部分的に重複する。さらに、ヒータ２４１ｂのスローエンド期

間とヒータ２４１ｃのスロースタート期間が部分的に重複する。さらに、ヒータ２４１ｃのスローエンド期間とヒータ２４１ａのスロースタート期間とが部分的に重複する。あるいは、ヒータ２４１ａとヒータ２４１ｃとが同時にオン／オフしてもよい。この場合、ヒータ２４１ａとヒータ２４１ｃのスローエンド期間と、ヒータ２４１ｂのスロースタート期間とが部分的に重複する。ヒータ２４１ｂのスローエンド期間と、ヒータ２４１ａおよびヒータ２４１ｃのスロースタート期間とが部分的に重複する。

【００５９】

＜実施例から導き出される技術思想＞

［観点１、１３］

図２および図３などが示すようにヒータ２４１ａ、２４１ｂは第一ヒータと第二ヒータとを含む複数のヒータの一例である。加熱ローラ２４０および定着ベルト２１０は、複数のヒータのうちの少なくとも一つのヒータから供給される熱を用いてトナー画像をシートに定着させる定着手段の一例である。ＣＰＵ３０７は、複数のヒータに電源から供給される電力を制御する制御手段の一例である。ヒータ２４１ａのスロースタート期間は、第一ヒータの動作期間のうち、電源から供給される電力が徐々に増加される始期の一例である。ヒータ２４１ａの定常期間は、電源から供給される電力が一定に制御される定常期の一例である。ヒータ２４１ａのスローエンド期間は、電源から供給される電力が徐々に減少される終期の一例である。ヒータ２４１ｂのスロースタート期間は、第二ヒータの動作期間のうち、電源から供給される電力が徐々に増加される始期の一例である。ヒータ２４１ｂの定常期間は、電源から供給される電力が一定に制御される定常期の一例である。ヒータ２４１ｂのスローエンド期間は、電源から供給される電力が徐々に減少される終期の一例である。図８（Ａ）などが示すように、第一ヒータの動作期間の終期（スローエンド期間）と第二ヒータの動作期間の始期（スロースタート期間）とが少なくとも一部で重複する。つまり、一方のヒータのスローエンド期間の一部と他方のヒータのスロースタート期間の一部とが重複する。これにより、従来よりもさらにフリッカが低減される。

【００６０】

［観点２］

ＣＰＵ３０７は、第一ヒータの動作期間が終了する前に、第二ヒータの動作期間を開始する。これにより、第一ヒータの動作期間の終期の一部と第二ヒータの動作期間の始期の一部とが重複してもよい。基本的には、第一ヒータのスローエンド期間中に、第二ヒータのスロースタート期間が開始される。さらに、第一ヒータの定常期間中に、第二ヒータのスロースタート期間が開始されてもよい。

【００６１】

［観点３］

温度センサ３０６は、定着手段の温度（定着手段の周囲の温度）を検知する検知手段の一例である。第一ヒータの動作を開始したタイミングから所定期間が経過するタイミングまでに検知手段により検知された温度が目標温度に到達していない場合がある（Ｓ１１０５でＹｅｓの場合）。この場合、ＣＰＵ３０７は、第一ヒータを定常期から終期に移行してもよい。このような場合には、ヒータ２４１ｂのアシストが必要になる。

【００６２】

［観点４］

第二ヒータの動作を開始したタイミングから所定期間が経過するタイミングまでに検知手段により検知された温度が目標温度に到達する場合がある（Ｓ１２１１でＹｅｓの場合）。この場合、ＣＰＵ３０７は、第二ヒータを定常期から終期に移行する。つまり、目標温度が達成された場合は、第一ヒータと第二ヒータはスローエンド期間を経由してそれぞれ停止される。これにより、フリッカが低減される。

【００６３】

［観点５］

第二ヒータの動作を開始したタイミングから所定期間が経過するタイミングまでに検知温度が目標温度に到達していない場合がある（Ｓ１２０５でＹｅｓの場合）。この場合、

ＣＰＵ３０７は、第二ヒータを定常期から終期に移行し、第二ヒータの終期が終了する前に、第一ヒータを再び始期に移行させるように構成されていてもよい。

【００６４】

［観点６］

複数のヒータは、第三ヒータ（例：ヒータ２４１ｃ）をさらに有してもよい。第三ヒータの動作期間は、電源から供給される電力が徐々に増加される始期と、電源から供給される電力が一定に制御される定常期と、電源から供給される電力が徐々に減少される終期と、を有する。第二ヒータの動作を開始したタイミングから所定期間が経過するタイミングまでに検知温度が目標温度に到達していない場合がある。この場合、ＣＰＵ３０７は、第二ヒータを定常期から終期に移行し、第二ヒータの終期が終了する前に、第三ヒータを始期に移行させてもよい。このように、三つのヒータが順番に一つずつ点灯するケースでも、本実施例は、フリッカを削減できる。

【００６５】

［観点７］

第二ヒータの動作を開始したタイミングから所定期間が経過するタイミングまでに検知温度が目標温度に到達していない場合がある。この場合、ＣＰＵ３０７は、第二ヒータを定常期から終期に移行し、第二ヒータの終期が終了する前に、第一ヒータと第三ヒータをそれぞれ始期に移行させてもよい。このように一方のヒータ群の始期と他方のヒータ群の終期とを部分的に重複されることで、フリッカが低減されてもよい。

【００６６】

［観点８］

ＣＰＵ３０７は、電源から供給される交流の半周期を単位として、第一ヒータおよび第二ヒータに交流を通電する通電時間（デューティ）を設定してもよい。交流の半周期は、ゼロクロス検知回路等により検知可能である。したがって、ＣＰＵ３０７は、交流の半周期を制御単位として採用することで、ヒータへの通電量を正確に制御しやすくなる。

【００６７】

［観点９］

複数のヒータのそれぞれの抵抗値は温度の上昇に応じて高くなってもよい。このようなヒータでは、ヒータの温度が低いときにヒータの抵抗値も低い。つまり、ヒータに突入電流が流れやすく、フリッカが生じやすい。そのため、このような温度依存特性を有するヒータに本実施例を適用することで、フリッカが低減されてもよい。

【００６８】

［観点１０、１１］

図９が例示するように、第一ヒータの延在方向における第一ヒータの発熱能力の配分と第二ヒータの延在方向における第二ヒータの発熱能力の配分とが異なっていてもよい。一般にシートＰは搬送路の中央を通過するようにセンタリングされて搬送される。そのため、シートＰのサイズが小さい場合、加熱ローラ２４０の中央領域で多くの熱量が必要となり、加熱ローラ２４０の両方の端部領域では熱量があまり必要とされない。一方、シートＰのサイズが大きい場合、加熱ローラ２４０の全域がシートＰの加熱に利用される。つまり、加熱ローラ２４０の全域が均一に加熱される必要がある。このように、それぞれ異なる配向の複数のヒータを組み合わせることで、様々なサイズのシートＰをサポートすることが可能となる。とりわけ、第一ヒータと第二ヒータとを交互に動作させることで定着手段の延在方向において定着手段を均一に加熱する場合、フリッカが発生しやすい。そのため、上記の実施例を適用することで、フリッカが低減される。

【００６９】

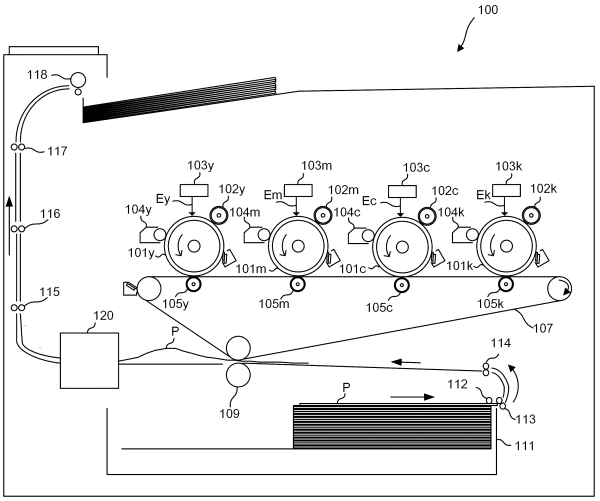
［観点１２］

第一ヒータのヒータ出力と第二ヒータのヒータ出力とが異なっていてもよい。図９が示すように、端部領域を加熱するヒータ２４１ｂと比較して、中央領域を加熱するヒータ２４１ａは頻繁に利用される。つまり、ヒータ２４１ａは主として使用され、ヒータ２４１ｂは補助的に利用される。そのため、ヒータ２４１ａのヒータ出力はヒータ２４１ｂのヒ

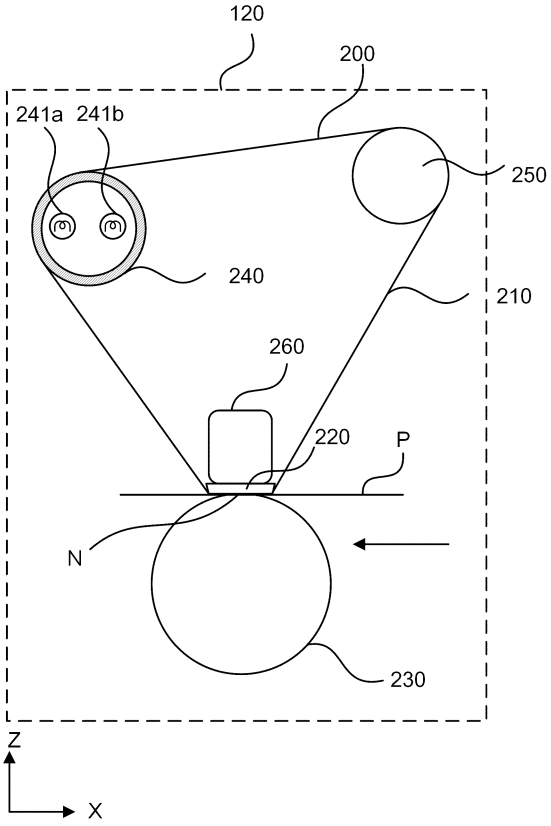
ータ出力よりも大きい。
【００７０】
［観点１４、１５］
複数のヒータのそれぞれは光を出力するランプを有してもよい。複数のヒータのそれぞれはハロゲンヒータであってもよい。このようにランプを発熱体として利用するヒータには、抵抗値の温度依存性が存在する。つまり、ヒータの起動時に突入電流が発生しやすい。よって、本実施例を適用することで、フリッカが削減される。
【００７１】
［観点１６］
図２が示すように、定着手段は、円筒状の回転体（例：加熱ローラ２４０）を有してもよい。複数のヒータは、回転体の内側に配置されていてもよい。これにより、画像形成装置１００内の限られたスペースを有効に活用することが可能となる。また、回転体を効率よく加熱することが可能となる。
【００７２】
発明は上記実施形態に制限されるものではなく、発明の精神及び範囲から離脱することなく、様々な変更及び変形が可能である。従って、発明の範囲を公にするために請求項を添付する。
【符号の説明】
【００７３】
２４１ａ～２４１ｃ：ヒータ、２１０：定着ベルト、２４０：加熱ローラ、３０７：ＣＰＵ

【図面】

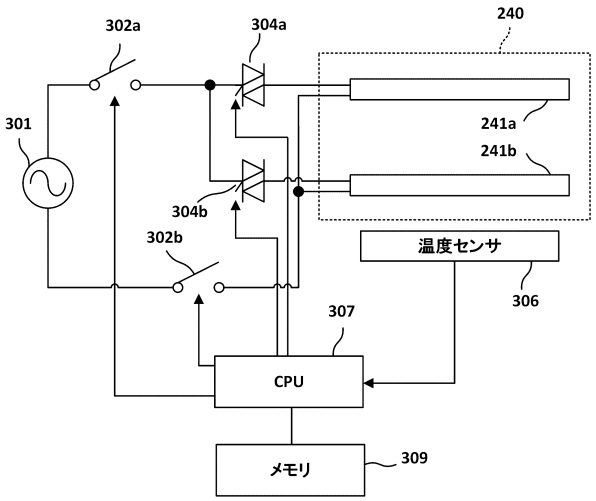
【図１】


100
118
117
116
115
120
P
103y
103m
103c
103k
Ey
Em
Ec
Ek
102y
102m
102c
102k
104y
104m
104c
104k
101y
101m
101c
101k
105y
105m
105c
105k
107
114
112
113
109
111

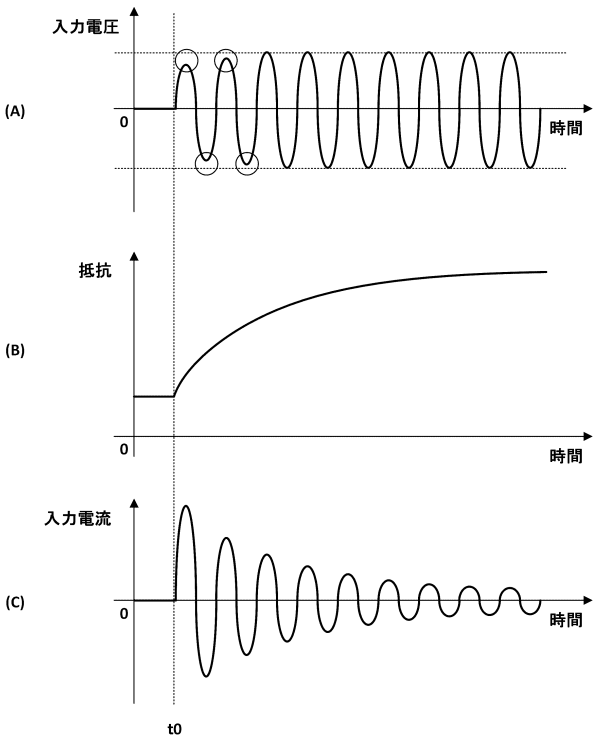
【図２】


120
200
241a
241b
250
240
210
260
220
P
N
230
Z
X

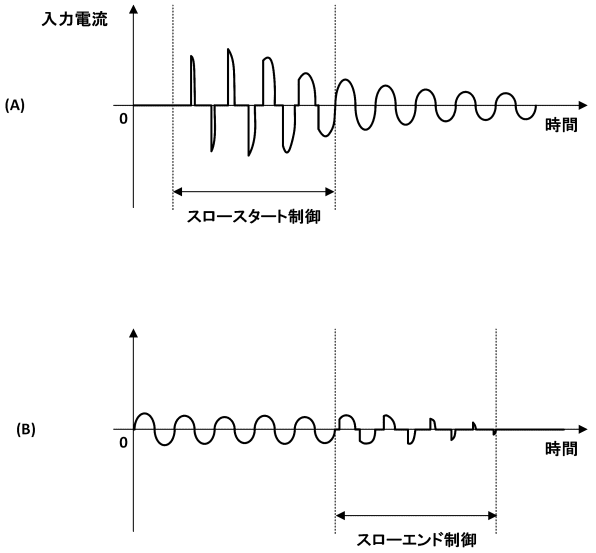
【図３】


302a
304a
240
301
241a
241b
304b
302b
温度センサ
306
307
CPU
メモリ
309

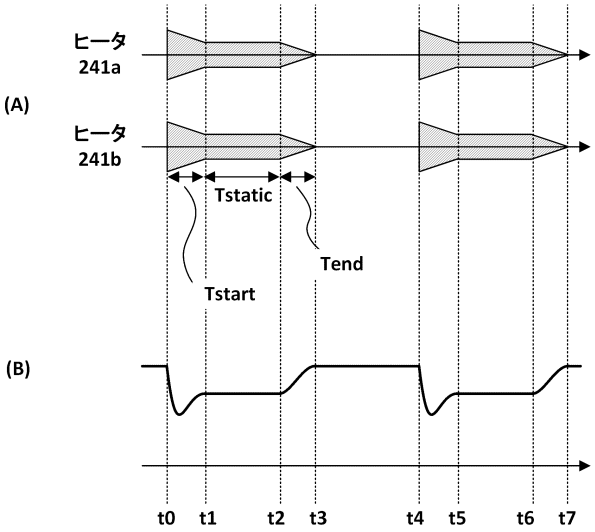
【図４】


入力電圧
(A)
0
時間
抵抗
(B)
0
時間
入力電流
(C)
0
時間
t0

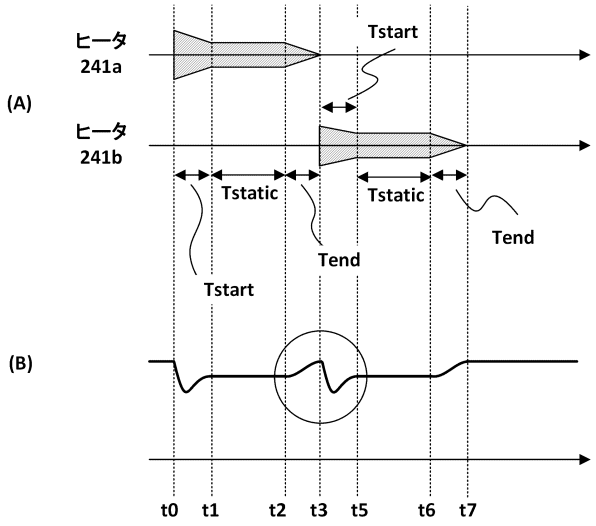
【図５】


入力電流
(A)
0
時間
スロースタート制御
(B)
0
時間
スローエンド制御

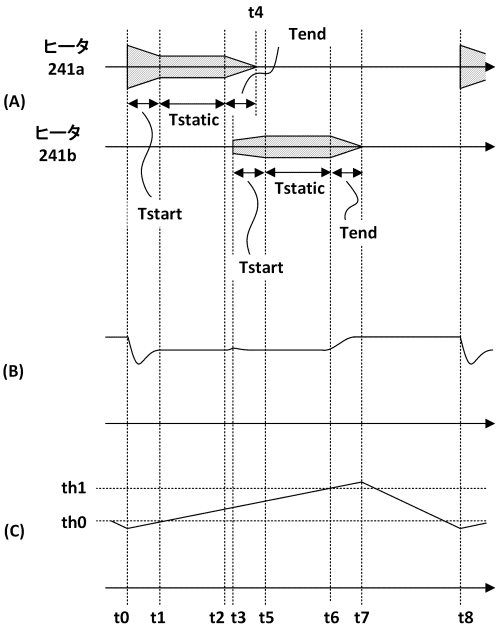
【図６】


(A)
ヒータ
241a
ヒータ
241b
Tstatic
Tend
Tstart
(B)
t0 t1 t2 t3 t4 t5 t6 t7

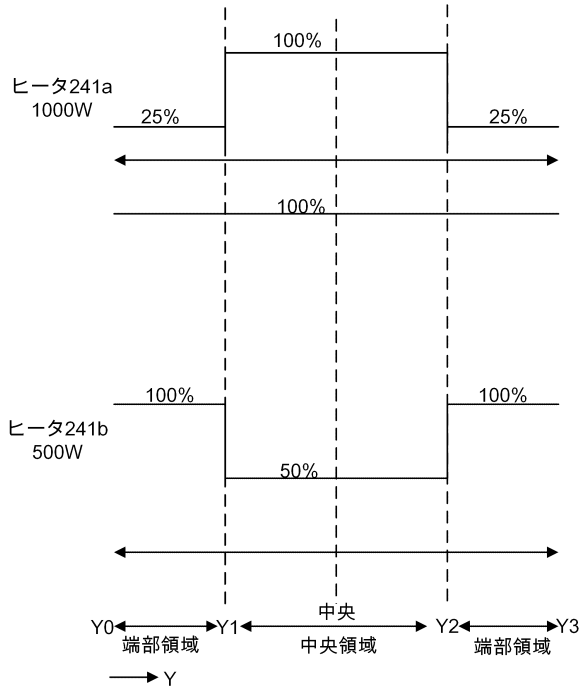
【図７】


(A)
ヒータ
241a
ヒータ
241b
Tstart
Tstatic
Tstatic
Tend
Tend
Tstart
(B)
t0 t1 t2 t3 t5 t6 t7

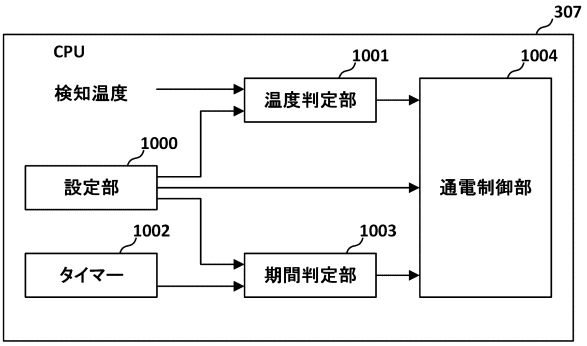
【図８】


t4
Tend
ヒータ
241a
(A)
Tstatic
ヒータ
241b
Tstatic
Tstart
Tend
Tstart
(B)
th1
th0
(C)
t0 t1 t2 t3 t5 t6 t7 t8

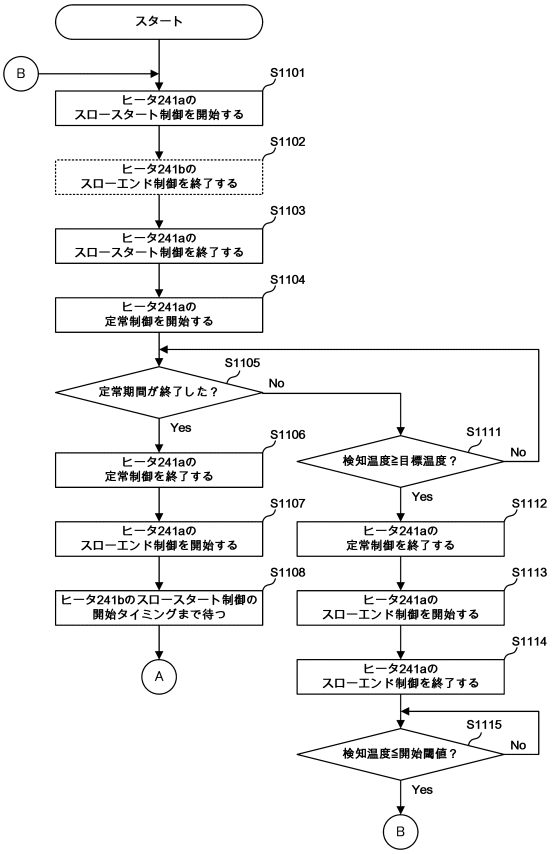
【図９】



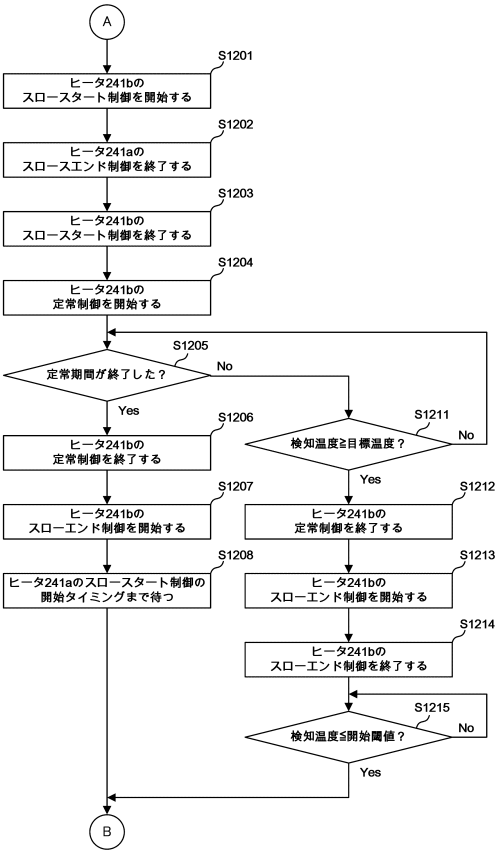
【図１０】



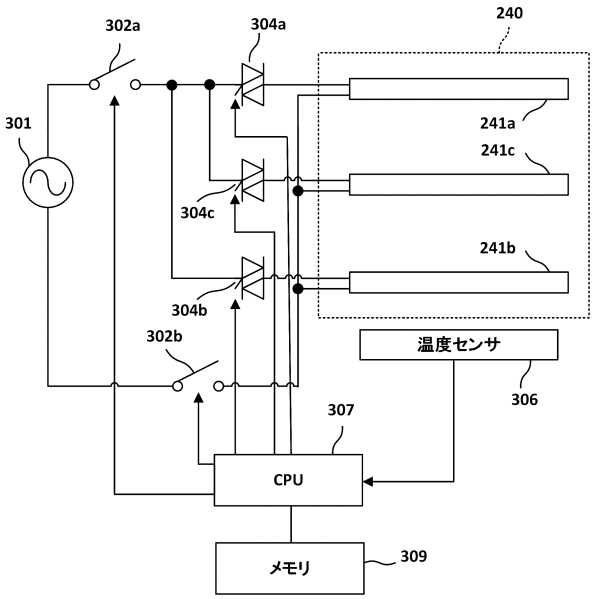
【図１１】



【図１２】



【図１３】


240
302a
304a
301
241a
241c
304c
241b
304b
302b
温度センサ
306
307
CPU
メモリ
309

フロントページの続き

(56)参考文献 特開２０１１－２０３６１１（ＪＰ，Ａ）
特開２０１７－００３６７５（ＪＰ，Ａ）
特開２０２０－０５２３７２（ＪＰ，Ａ）
特開２００４－３２５７４２（ＪＰ，Ａ）
米国特許出願公開第２０１７／０１９２３８０（ＵＳ，Ａ１）

(58)調査した分野 (Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｇ０３Ｇ１３／２０
１３／３４
１５／００
１５／２０
１５／３６
２１／００－２１／０２
２１／１４
２１／２０
Ｈ０５Ｂ１／００－３／００