

(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2014-232247

(P2014-232247A)

(43) 公開日 平成26年12月11日(2014.12.11)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G03G 15/20 (2006.01)	G03G 15/20 555	2H033
H05B 3/00 (2006.01)	H05B 3/00 335	3K058

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 24 頁)

(21) 出願番号	特願2013-113651 (P2013-113651)	(71) 出願人	591044164 株式会社沖データ 東京都港区芝浦四丁目11番22号
(22) 出願日	平成25年5月30日 (2013.5.30)	(74) 代理人	100083840 弁理士 前田 実
		(74) 代理人	100116964 弁理士 山形 洋一
		(74) 代理人	100135921 弁理士 篠原 昌彦
		(72) 発明者	新山 英生 東京都港区芝浦四丁目11番22号 株式会社沖データ内
		Fターム(参考)	2H033 AA41 BA25 CA02 CA27 CA45 CA46 CA48 3K058 AA53

(54) 【発明の名称】 画像形成装置

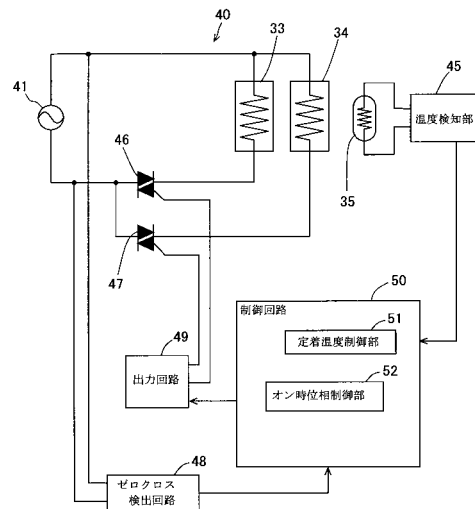
(57) 【要約】

【課題】 画像形成装置の定着部の複数のヒータを温度制御する場合、複数のヒータが同時にオン、オフするタイミングが存在すると、突入電流、或いは消費電流の急激な減少によって交流電源の電圧変動を引き起こしていた。

【解決手段】

トナー定着用の第1と第2のヒータ33, 34と、それぞれのヒータに個別に交流電圧を印加するタイミングを指示する制御回路50と、制御回路50の指示に基づいて、第1と第2のヒータ33, 34に交流電圧を断続的に印加する出力回路49及びトライアック46, 47とを有し、制御回路50は、ヒータ33, 34の温度情報に基づいて生成した印加タイミングの、オン時及び/又はオフ時に同期して、交流電圧を制限する電圧抑制期間を設け、第1と第2のヒータ33, 34毎に個別に生成される電圧抑制期間が互いに重ならないようにする。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

トナー定着用の複数のヒータと、
前記複数のヒータに個別に交流電圧を印加するタイミングを指示する制御手段と、
前記制御手段の指示に基づいて、前記複数のヒータに交流電圧を断続的に印加するスイッチング手段と
を有し、

前記制御手段は、前記ヒータの温度情報に基づいて生成した印加タイミングの、オン時及び/又はオフ時に同期して、前記交流電圧を制限する電圧抑制期間を設け、

前記複数のヒータ毎に個別に生成される前記電圧抑制期間が互いに重ならないようにしたことを特徴とする画像形成装置。

10

【請求項 2】

前記交流電圧のゼロクロスを検出するゼロクロス検出手段を有し、

前記制御手段は、前記電圧制御期間において、前記ゼロクロス毎に前記交流電圧の印加時間を制限することを特徴とする請求項 1 記載の画像形成装置。

【請求項 3】

前記制御手段は、前記交流電圧を印加するタイミングのオン時に、前記ゼロクロス毎に前記交流電圧の印加時間を制限する前記電圧抑制期間を設け、

前記複数のヒータ毎に個別に生成される前記立ち上がり期間が互いに重ならないようにしたことを特徴とする請求項 2 記載の画像形成装置。

20

【請求項 4】

前記制御手段は、前記交流電圧を印加するタイミングのオフ時に、前記ゼロクロス毎に前記交流電圧の印加時間を制限する前記電圧抑制期間を設け、

前記複数のヒータ毎に個別に生成される前記立ち下がり期間が互いに重ならないようにしたことを特徴とする請求項 2 記載の画像形成装置。

【請求項 5】

前記制御手段は、前記交流電圧を印加するタイミングのオン時及びオフ時に、前記ゼロクロス毎に前記交流電圧の印加時間を制限する前記電圧抑制期間を設け、前記複数のヒータ毎に個別に生成される、前記オン時の前記電圧抑制期間及び前記オフ時の前記電圧抑制期間が、それぞれ互いに重ならないようにしたことを特徴とする請求項 2 記載の画像形成装置。

30

【請求項 6】

前記制御手段は、前記電圧制御期間において、前記印加時間を漸次変化させたことを特徴とする請求項 2 乃至 5 の何れかに記載の画像形成装置。

【請求項 7】

前記制御手段は、前記オン時の前記電圧抑制期間において、前記印加時間を漸次増加させたことを特徴とする請求項 3 又は 5 記載の画像形成装置。

【請求項 8】

前記制御手段は、前記オフ時の前記電圧抑制期間において、前記印加時間を漸次減少させたことを特徴とする請求項 4 又は 5 記載の画像形成装置。

40

【請求項 9】

前記制御手段は、前記温度情報に応じて、デューティ比が変化する矩形信号を形成する定着温度制御部と、前記矩形信号の状態変化に同期して前記電圧制限期間を生成する電圧制限部とを有し、

前記制御手段は、前記複数のヒータ毎に個別に生成される前記電圧抑制期間が互いに重ならないように前記矩形信号の状態変化のタイミングを制御し、

前記電圧制限部は、前記電圧抑制期間において、前記ゼロクロス後の電圧印加期間を決める立ち上げ信号を生成することを特徴とする請求項 2 乃至 8 の何れかに記載の画像形成装置。

【請求項 10】

50

前記スイッチング手段は、前記電圧制御期間における前記立ち上げ信号に同期して駆動パルスを生成し、且つ前記電圧制御期間以外の前記矩形信号のオン期間にパルスを連続して生成する出力回路と、該出力回路によって駆動されて前記交流電圧を断続的に前記ヒータに印加するトライアックとによって構成されたことを特徴とする請求項9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、熱定着装置を有する画像形成装置に関し、特に複数のヒータを有する熱定着装置の熱制御に関する。

10

【背景技術】

【0002】

従来、この種の電子写真装置は、その電源負荷として、制御手段等の各装置の動作電源としてのDC電源、熱源である定着ローラのヒータ、及び露光ランプの3種類があり、特に、電源の大きな負荷となるヒータは、オンされた時の突入電流によって商用電源（以下、交流電源と称す）に電圧変動を発生させる。この電圧変動を抑制する方法として、電源投入後の過渡期間に、ヒータへ供給される電流を位相制御するものが公知となっている（例えば、特許文献1参照）。ちなみに、交流電源の電圧変動が大きい場合には、蛍光灯のチラツキなどの問題が発生する。

【0003】

20

このような従来電子写真装置では、電源電圧の変動を抑制するため、ヒータへ電源を供給するオン時には、制御手段が、通電を、予め制御手段に設定した第1所定位相角で第1所定時間保持させた後、全点灯させるソフトスタートオン制御を行い、ヒータへ電源を停止するオフ時には、制御手段は、通電を、予め制御手段に設定した第2所定位相角、または前記第1所定位相角で、第2所定時間、または前記第1所定時間保持させた後、全消灯させるソフトスタートオフ制御を行っている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開平10-186943号公報（第3頁、図2）

30

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、従来画像形成装置は、複数のヒータを有する場合には対応していなかった。複数のヒータを制御する場合、複数のヒータが同時にオン、オフするタイミングが存在し、同時にオン、オフする場合の突入電流、あるいは消費電流の急激な減少は、単独のヒータをオン、オフする場合より大きく、これによって発生する交流電源電圧変動も大きくなる。

【0006】

本発明の目的は、上記した従来電子写真装置のもつ問題を解消し、電子写真装置におけるヒータの通電のオン、オフ時の電源電圧の変動を抑制することができる電子写真装置を提供することにある。

40

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明による画像形成装置は、

トナー定着用の複数のヒータと、前記複数のヒータに個別に交流電圧を印加するタイミングを指示する制御手段と、前記制御手段の指示に基づいて、前記複数のヒータに交流電圧を断続的に印加するスイッチング手段とを有し、

前記制御手段は、前記ヒータの温度情報に基づいて生成した印加タイミングの、オン時及び/又はオフ時に同期して、前記交流電圧を制限する電圧抑制期間を設け、

50

前記複数のヒータ毎に個別に生成される前記電圧抑制期間が互いに重ならないようにしたことを特徴とする。

【発明の効果】

【0008】

本発明によれば、複数のヒータに交流電圧を印加する際に、各ヒータへの印加のオン、オフ時に生成する電圧抑制期間が互いに重ならないため、交流電源に及ぼす、ヒータへの印加のオン、オフ時の影響（電圧変動）を抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】本発明による実施の形態1の画像形成装置の要部構成を示す要部構成図である。

10

【図2】本発明による実施の形態1の画像形成装置の外観斜視図である。

【図3】本発明による実施の形態1の画像形成装置の定着部の要部構成を概略的に示す外観斜視図である。

【図4】実施の形態1における、第1ヒータと第2ヒータに対する通電によって、加熱ローラを温度制御するヒータ制御部の構成を示すブロック図である。

【図5】実施の形態1における、回避制御が行われている状態のヒータ制御部の各部の波形図であり、(a)は、制御回路が出力する第1ヒータ及び第2ヒータのオンオフ制御信号の波形を示し、(b)は、第1ヒータ及び第2ヒータに対する印加電圧波形を示す。

【図6】実施の形態1において、先に発生する第1ヒータのオンオフ制御信号の立ち上がり期間と、後から発生する第2ヒータのオンオフ制御信号の立ち上がり期間の重なりを回避する回避制御の流れを示すフローチャートである。

20

【図7】実施の形態1において、先に発生する第2ヒータのオンオフ制御信号の立ち上がり期間と、後から発生する第1ヒータのオンオフ制御信号の立ち上がり期間の重なりを回避する回避制御の流れを示すフローチャートである。

【図8】ヒータ制御部の動作説明に供する参考波形図である。

【図9】実施の形態2における、第1ヒータと第2ヒータに対する通電によって、加熱ローラを温度制御するヒータ制御部の構成を示すブロック図である。

【図10】実施の形態2における、回避制御が行われている状態のヒータ制御部の各部の波形図であり、(a)は制御回路が出力する第1ヒータ及び第2ヒータのオンオフ制御信号の波形を示し、(b)は第1ヒータ及び第2ヒータに対する印加電圧波形を示す。

30

【図11】実施の形態2において、先に発生する第1ヒータのオンオフ制御信号の立ち下がり期間と、後から発生する第2ヒータのオンオフ制御信号の立ち下がり期間の重なりを回避する回避制御の流れを示すフローチャートである。

【図12】実施の形態2において、先に発生する第2ヒータのオンオフ制御信号の立ち下がり期間と、後から発生する第1ヒータのオンオフ制御信号の立ち下がり期間の重なりを回避する回避制御の流れを示すフローチャートである。

【図13】ヒータ制御部の動作説明に供する参考波形図である。

【図14】実施の形態3における、第1ヒータと第2ヒータに対する通電によって、加熱ローラを温度制御するヒータ制御部の構成を示すブロック図である。

【図15】実施の形態3における、回避制御が行われている状態の制御回路が出力する第1ヒータ及び第2ヒータのオンオフ制御信号の波形図である。

40

【図16】(a)は実施の形態3における立ち上がり期間において、第1ヒータ及び第2ヒータに対する印加電圧波形図であり、(b)は実施の形態3における立ち下がり期間において、第1ヒータ及び第2ヒータに対する印加電圧波形図である。

【図17】実施の形態3において、先に発生する第1ヒータのオンオフ制御信号の立ち上がり期間と、後から発生する第2ヒータのオンオフ制御信号の立ち上がり期間のデューティ制御の流れを示すフローチャートである。

【図18】実施の形態3において、先に発生する第2ヒータのオンオフ制御信号の立ち上がり期間と、後から発生する第1ヒータのオンオフ制御信号の立ち上がり期間のデューティ制御の流れを示すフローチャートである。

50

【図 19】実施の形態 3 において、先に発生する第 1 ヒータのオンオフ制御信号の立ち下がり期間と、後から発生する第 2 ヒータのオンオフ制御信号の立ち下がり期間のデューティ制御の流れを示すフローチャートである。

【図 20】実施の形態 3 において、先に発生する第 2 ヒータのオンオフ制御信号の立ち下がり期間と、後から発生する第 1 ヒータのオンオフ制御信号の立ち下がり期間のデューティ制御の流れを示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0010】

実施の形態 1 .

図 1 は、本発明による実施の形態 1 の画像形成装置の要部構成を示す要部構成図であり、図 2 はその外観斜視図である。 10

【0011】

同図に示すように、画像形成装置 100 は、給紙部 1、画像形成部 2、定着部 3、両面印刷ユニット部 4、及び用紙排出部 5 に大別され、ブラック (K)、イエロー (Y)、マゼンタ (M)、シアン (C) の 4 色を印刷可能なカラー用電子写真式プリンタとしての構成を備えている。給紙部 1 は、記録用紙 8 をセットするための給紙カセット 6、記録用紙 8 を 1 枚に捌いて用紙カセット 6 から取り出して用紙搬送路に送り出すピックアップローラ 7、記録用紙 8 を画像形成部 2 に搬送するためのレジストローラ対 10 を含む。

【0012】

画像形成部 2 は、記録用紙 8 の搬送方向の上流側から順に直列に配設された 4 つのトナー像形成部 19 K、19 Y、19 M、19 C (特に区別する必要がない場合は単にトナー像形成部 19 と称す場合がある)、各トナー像形成部 19 に対応して配置された LED ヘッド 15 K、15 Y、15 M、15 C (特に区別する必要がない場合は単に LED ヘッド 15 と称す場合がある)、及びトナー像形成部 19 により形成されたトナー像を用紙上面にクーロン力により転写する転写部 21 を備える。 20

【0013】

トナー像形成部 19 K はブラック (K) のトナー画像を、トナー像形成部 19 Y はイエロー (Y) のトナー画像を、トナー像形成部 19 M はマゼンタ (M) のトナー画像を、トナー像形成部 19 C はシアン (C) のトナー画像をそれぞれ形成する。各トナー像形成部 19 は、使用するトナーが異なる以外は共通する構成を有する。 30

【0014】

各トナー像形成部 19 は、その周面が光導電性材料で構成された感光体ドラム 11、感光体ドラム 11 に接触し、感光体ドラム 11 の表面を均一に高電圧に帯電する帯電ローラ 12、感光体ドラム 11 の上部に配置された LED ヘッド 15 によって、感光体ドラム 11 の表面に形成された静電潜像をトナーによって現像する現像ローラ 13、現像ローラ 13 に接触してトナーを現像ローラ 13 へ供給するトナー供給ローラ 14、転写後に感光体ドラム 11 の表面に残留するトナーを除去するクリーナ 20、トナーを収容して供給すべく着脱可能に備えられたトナーカートリッジ 16 等を有する。

【0015】

尚、各 LED ヘッド 15 は、カバー 23 に保持されて、カバー 23 が閉じられた段階で、対応するトナー像形成部 19 の所定位置に配置され、帯電されて矢印方向に回転する感光体ドラム 11 の表面を選択的に露光して静電潜像を形成する。 40

【0016】

転写部 21 は、給紙部 1 から搬送された記録用紙 8 を矢印方向に搬送する転写ベルト 17 と、転写ベルト 17 を介して各トナー像形成部 19 の感光体ドラム 11 に対向して配置された 4 つの転写ローラ 18 を備え、クーロン力により、各トナー像形成部 19 の感光体ドラム 11 に形成された各色のトナー像を記録用紙 8 に順次重ねて転写する。

【0017】

定着部 3 は、加熱ローラ 31 及び加熱ローラ 31 に圧接して配置された加圧ローラ 32 を配置し、これらの間を挟持搬送される記録用紙 8 に転写されたトナーを溶融し、溶融し 50

たトナー像を記録用紙 8 上に熱定着する。定着部 3 によってトナー像が定着された記録用紙 8 は、用紙排出部 5 に搬送された後に排出されるか、或いは、両面印刷のため切換板 2 を介して両面印刷ユニット部 4 に搬送され、再度、画像形成部 2 での用紙反対面への画像形成が行われる。

【 0 0 1 8 】

図 3 は、定着部 3 の要部構成を概略的に示す外観斜視図である。

【 0 0 1 9 】

定着部 3 は、加熱回転部材としての加熱ローラ 3 1 と加圧回転部材としての加圧ローラ 3 2 で構成されている。加熱ローラ 3 1 の内部には、加熱手段である 2 本の加熱ヒータ、即ち第 1 ヒータ 3 3 及び第 2 ヒータ 3 4 が配設され、加熱ローラ 3 1 の上部には加熱ローラ 3 1 の軸方向の略中央に、加熱ローラ 3 1 の表面温度を検知するための温度センサ 3 5 を備えている。加熱ローラ 3 1 は、図示しない回転駆動手段によって矢印方向に回転駆動される。

10

【 0 0 2 0 】

加圧ローラ 3 2 は、定着ベルト 3 6、定着ローラ 3 7、及びパッド 3 8 で構成されている。無端状の定着ベルト 3 6 は、その内側に配置された定着ローラ 3 7 とパッド 3 8 とに架け渡されており、定着ローラ 3 7 が回転するのに伴って回転する。定着ローラ 3 7 は、定着ベルト 3 6 を介して加熱ローラ 3 1 に圧接してニップ部を形成し、ここでは加熱ローラ 3 1 の回転に伴って従動回転する。

【 0 0 2 1 】

図 4 は、第 1 ヒータ 3 3 と第 2 ヒータ 3 4 に対する通電によって、加熱ローラ 3 1 を温度制御するヒータ制御部 4 0 の構成を示すブロック図である。

20

【 0 0 2 2 】

同図に示すように、交流電源 4 1 の端子間に接続されたゼロクロス検出手段としてのゼロクロス検出回路 4 8 は、交流電源 4 1 の極性が反転する（ゼロクロスする）のを検出するもので、検出したゼロクロスを示すゼロクロス信号を制御手段としての制御回路 5 0 に出力する。また交流電源 4 1 の端子間には、直列に接続された第 1 ヒータ 3 3 とトライアック 4 6、及び直列に接続された第 2 ヒータ 3 4 とトライアック 4 7 がそれぞれ接続されている。トライアック 4 6 は第 1 ヒータ 3 3 への通電をオンオフし、トライアック 4 7 は第 2 ヒータ 3 4 への通電をオンオフする。

30

【 0 0 2 3 】

加熱ローラ 3 1 の表面温度を検知する温度センサ 3 5 は、温度検知部 4 5 に接続され、温度検知部 4 5 は、温度センサ 3 5 によって検出された温度情報を制御回路 5 0 に出力する。

【 0 0 2 4 】

制御回路 5 0 内には、後述するように、入力する温度検知部 4 5 からの温度情報に基づいて第 1 ヒータ 3 3 及び第 2 ヒータ 3 4 への通電（オン）時間を設定する定着温度制御部 5 1 と、オンタイム期間 T_{12} 、 T_{22} （図 5）と同時に立ち上がる電圧抑制期間としての立ち上がり期間 T_a 、 T_b （図 5）において、交流電源のゼロクロスからの非通電（オフ）期間 T_{a1} 、 T_{b1} を設定する電圧制限部としてのオン時位相制御部 5 2 を備える。出力回路 4 9 は、制御回路 5 0 から出力されるオンオフ制御信号を入力し、オンオフ制御信号に基づくトライアック駆動パルス信号を生成してトライアック 4 6 及びトライアック 4 7 をオンオフ制御する。尚、出力回路 4 9 及びトライアック 4 6、4 7 がスイッチング手段に相当する。

40

【 0 0 2 5 】

図 8 は、ヒータ制御部 4 0 の動作説明に供する波形図であり、同図（a）は、制御回路 5 0 が出力する第 1 ヒータ 3 3 及び第 2 ヒータ 3 4 のオンオフ制御信号の波形を示し、同図（b）は、第 1 ヒータ 3 3 及び第 2 ヒータ 3 4 に対する印加電圧波形を示す。但し、図 8 に示す波形は、本発明に基づく後述する電圧抑制期間の重なり回避制御（以下、単に回避制御と称す場合がある）が行われていない参考波形図であり、本発明に基づいて形成さ

50

れる波形については、図5に示す波形図を参照しながら後述する。

【0026】

定着温度制御部51は、例えば、図8(a)に示すように、第1ヒータ33に対して周期 T_{11} でオンタイム期間 T_{12} の、デューティ比 D_1 (T_{12}/T_{11})の矩形信号を生成し、第2ヒータ34に対して周期 T_{21} でオンタイム期間 T_{22} のデューティ比 D_2 (T_{22}/T_{21})の矩形信号を生成し、デューティ比 D_1 、 D_2 を、温度検知部45から入力する温度情報に基づいて、温度センサ35で検出される温度が所定の温度となるように制御する。

【0027】

オン時位相制御部52は、第1ヒータ33に対するオンオフ制御信号の各オンタイム期間 T_{12} の立ち上がり時における立ち上がり期間 T_a 、及び第2ヒータ34に対するオンオフ制御信号の各オンタイム期間 T_{22} の立ち上がり時における立ち上がり期間 T_b において、図5(b)に示すように、電源電圧波形の前後するゼロクロス点間において、先行するゼロクロスからの非通電(オフ)期間 T_{a1} 、 T_{b1} を設定する。具体的には、例えば、立ち上がり期間 T_a においては、各ゼロクロスから非通電期間 T_{a1} 経たタイミング(位相角)でパルス P_a を発生し、立ち上がり期間 T_b においては、各ゼロクロスから非通電期間 T_{b1} 経たタイミング(位相角)でパルス P_b を発生する。

【0028】

出力回路49は、制御回路50から入力するオンオフ制御信号に基づいて、トライアック46、47を駆動し、図8(b)に示す波形の印加電圧を第1ヒータ33及び第2ヒータ34に印加する。具体的には、トライアック46に対しては、オンオフ制御信号の、各立ち上がり期間 T_a においてはゼロクロスから非通電期間 T_{a1} のタイミングで駆動パルスを発生し、立ち上がり期間 T_a 以外のオンタイム期間 T_{12} には連続した駆動パルスを発生する。またトライアック47に対しては、オンオフ制御信号の、各立ち上がり期間 T_b においてはゼロクロスから非通電期間 T_{b1} のタイミングで駆動パルスを発生し、立ち上がり期間 T_b 以外のオンタイム期間 T_{22} には連続した駆動パルスを発生する。

【0029】

トライアック46、47は、前後するゼロクロス間において、駆動パルスを受けるとオフ(開放)状態からオン(短絡)状態となり、次のゼロクロスで再びオフ状態となる。従って、第1ヒータ33に対しては、立ち上がり期間 T_a では非通電(オフ)期間 T_{a1} を除く期間に電圧が印加され、オンオフ制御信号の立ち上がり期間 T_a 以外のオン期間には交流電源の電圧がそのまま印加される。同じく、第2ヒータ34に対しては、立ち上がり期間 T_b では非通電(オフ)期間 T_{b1} を除く期間に電圧が印加され、オンオフ制御信号の立ち上がり期間 T_b 以外のオン期間には交流電源の電圧がそのまま印加される。

【0030】

尚、各立ち上がり期間 T_a 、 T_b において、第1ヒータ33及び第2ヒータ34に印加する電圧の印加時間を制限するのは、第1ヒータ33及び第2ヒータ34では、加熱前の低温時では抵抗値が低いため、大きな突入電流が流れるのを防止するためである。

【0031】

上記したように、参考波形図である図8の波形図の説明では、定着温度制御部51が、第1のヒータオンオフ信号及び第2のヒータオンオフ信号として、それぞれ所定の周期 T_{11} 、 T_{21} の矩形波信号を生成すると説明したが、この場合、第1のヒータオンオフ信号の立ち上がり期間 T_a と第2のヒータオンオフ信号の立ち上がり期間 T_b とが重なる事態が生ずる。即ち図8では、時刻 t_{11} に立ち上がった第2のヒータオンオフ信号の立ち上がり期間 T_b が第1のヒータオンオフ信号の立ち上がり期間 T_a と重なっている。

【0032】

この立ち上がり期間 T_a と T_b では、電圧印加時間を制限しているにもかかわらず、各期間の、特に最初の方の電圧印加時には尖塔的な突入電流が流れるため、これらの期間 T_a と T_b とが重なると、重畳した過度の突入電流が発生することとなる。

【0033】

10

20

30

40

50

このため、本実施の形態の制御回路50では、これらの立ち上がり期間 T_a と立ち上がり期間 T_b とが重ならないような回避制御が行われる。前記した図8の参考波形図に示すオンオフ制御信号の波形は、前記したように、本発明に基づくこの回避制御が行われていない状態の波形を示すものであり、図5は、本発明に基づく回避制御が行われている状態のヒータ制御部40の各部の波形図である。

【0034】

本発明に基づく回避制御が行われる場合、図5に示すように、制御回路50から出力される第1ヒータ33及び第2ヒータ34の各オンオフ制御信号は、立ち上がり期間 T_a と立ち上がり期間 T_b とが重ならないように生成される。即ち、図8に示すように、先行する第1ヒータのオンオフ制御信号の立ち上がり期間 T_a と、後行する第2ヒータのオンオフ制御信号の立ち上がり期間 T_b とが重なる場合、この後行する立ち上がり期間 T_b を含むオンタイム期間 T_{22} の立ち上がりタイミングのみを、図5に示すように両者が重ならない位置まで後方にずらす回避制御が行われる。

10

【0035】

図6は、上記したように先に発生する第1ヒータのオンオフ制御信号の立ち上がり期間 T_a に対して、後から発生する第2ヒータのオンオフ制御信号の立ち上がり期間 T_b の重なりを回避するため、ここでは主に定着温度制御部51が行う回避制御の流れを示すフローチャートである。以下、このフローに従って図4、図5を参照しながら回避制御について説明する。

【0036】

第2ヒータのオンオフ制御信号の回避制御処理フローは、第2ヒータのオンオフ制御信号の所定の周期 T_{21} で定期的に行われるものである。定着温度制御部51は、第2ヒータのオンオフ制御信号の所定の周期 T_{21} に従って、オンタイム期間 T_{22} を開始するのに先だって、第1のヒータのオンオフ制御信号の立ち上がり期間 T_a の期間中か否かを確認する(ステップS101)。ここで、立ち上がり期間 T_a でない場合(ステップS101、No)、直ちにオンタイム期間 T_{22} を立ち上げる(ステップS103)。尚この時同時に立ち上がり期間 T_d も立ち上がる。

20

【0037】

一方、ステップS101で、第1のヒータのオンオフ制御信号の立ち上がり期間 T_a の期間中と判定された場合(ステップS101、Yes)、この立ち上がり期間 T_a が終了するまで待つて(ステップS102、No)、この立ち上がり期間 T_a が終了した段階で(ステップS102、Yes)、オンタイム期間 T_{22} 及び立ち上がり期間 T_d を立ち上げる(ステップS103)。

30

【0038】

一旦、オンタイム期間 T_{22} が立ち上がると、オンタイム期間 T_{22} が経過するまでこの状態を維持し(ステップS104、No)、オンタイム期間 T_{22} が経過した段階で(ステップS104、Yes)、オンタイム期間 T_{22} を終了し(ステップS105)、第2ヒータのオンオフ制御信号の回避制御処理を終了する。

【0039】

以上の処理を図5のタイムチャートによって更に説明する。

40

【0040】

例えば、定着温度制御部51が、第2ヒータのオンオフ制御信号の所定の周期 T_{21} に従って、図5に示す時刻 t_{11} でオンタイム期間 T_{22} を立ち上げようとするが、このとき、第1のヒータのオンオフ制御信号の立ち上がり期間 T_a の期間中であるため、定着温度制御部51は、立ち上がり期間 T_a が終了する時刻 t_{12} までこのオンタイム期間 T_{22} の立ち上がりを遅らせる。即ち、定着温度制御部51は、第1ヒータのオンオフ制御信号の立ち上がり期間 T_a に対して後から発生する第2ヒータのオンオフ制御信号の立ち上がり期間 T_b が重ならないようにオンオフ制御信号の位相を制御する。

【0041】

尚、定着温度制御部51は、時刻 t_{11} から周期 T_{21} が経過した時刻 t_{13} で、再び

50

オンタイム期間 T 2 2 を立ち上げようとするが、ここでは第 1 のヒータのオンオフ制御信号の立ち上がり期間 T a の期間中でないため、本来のタイミングでオンタイム期間 T 2 2 を立ち上げる。

【 0 0 4 2 】

また、オン時位相制御部 5 2 は、回避制御によりオンタイム期間 T 2 2 の立ち上がりタイミングがずらされた場合も、前記したように、そのオンタイム期間 T 2 2 の立ち上がり時の、立ち上がり期間 T b において、各ゼロクロスから非通電期間 T b o 経たタイミングでパルス P b を発生するものである。

【 0 0 4 3 】

図 7 は、先に発生する第 2 ヒータのオンオフ制御信号の立ち上がり期間 T b に対して、後から発生する第 1 ヒータのオンオフ制御信号の立ち上がり期間 T a の重なりを回避するため、ここでは主に定着温度制御部 5 1 が行う回避制御の流れを示すフローチャートであり、このフローは、第 1 ヒータのオンオフ制御信号の所定の周期 T 1 1 で定期的に行われるものである。以下、このフローに従って図 4、図 5 を参照しながら回避制御について説明する。

10

【 0 0 4 4 】

定着温度制御部 5 1 は、第 1 ヒータのオンオフ制御信号の所定の周期 T 1 1 に従って、オンタイム期間 T 1 2 を開始するのに先だって、第 2 のヒータのオンオフ制御信号の立ち上がり期間 T b の期間中か否かを確認する (ステップ S 2 0 1)。ここで、立ち上がり期間 T b でない場合 (ステップ S 2 0 1、N o)、直ちにオンタイム期間 T 1 2 を立ち上げる (ステップ S 2 0 3)。

20

【 0 0 4 5 】

一方、ステップ S 2 0 1 で、第 2 のヒータのオンオフ制御信号の立ち上がり期間 T b の期間中と判定された場合 (ステップ S 2 0 1、Y e s)、この立ち上がり期間 T b が終了するまで待って (ステップ S 2 0 2、N o)、この立ち上がり期間 T b が終了した段階で (ステップ S 2 0 2、Y e s)、オンタイム期間 T 1 2 を立ち上げる (ステップ S 2 0 3)。

【 0 0 4 6 】

一旦、オンタイム期間 T 1 2 が立ち上がると、オンタイム期間 T 1 2 が経過するまでこの状態を維持し (ステップ S 2 0 4、N o)、オンタイム期間 T 1 2 が経過した段階で (ステップ S 2 0 4、Y e s)、オンタイム期間 T 1 2 を終了し (ステップ S 2 0 5)、第 1 ヒータのオンオフ制御信号の回避制御処理を終了する。

30

【 0 0 4 7 】

以上のように、第 1 ヒータのオンオフ制御信号に対しても、第 2 ヒータのオンオフ制御信号と同様の回避制御が行われ、第 2 ヒータのオンオフ制御信号の立ち上がり期間 T b に対して後から発生する第 1 ヒータのオンオフ制御信号の立ち上がり期間 T a が重ならないようにしている。

【 0 0 4 8 】

尚、本実施の形態では、定着温度制御部 5 1 が温度情報に基づいて矩形信号のデューティ比を制御する構成としたが、本発明は、これに限定されるものではなく、単に温度情報が所定値となるようにオンオフするオンオフ信号を出力するものであっても良い。

40

【 0 0 4 9 】

また、本実施の形態では、定着温度制御部 5 1 が、立ち上がり期間同士が重ならないように状態変化タイミングをずらすように説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、オン時位相制御部 5 2 自身が、立ち上がり期間同士が重ならないように立ち上がり期間の開始タイミングをずらすように構成しても良い。

【 0 0 5 0 】

以上のように、本実施の形態の画像形成装置によれば、定着器の第 1 と第 2 のヒータの立ち上がり期間 T a、T b が互いに重ならないため、ヒータがオンされたときの突入電流によって発生する商用電源 (以下交流電源という) の電圧変動を抑制することが可能であ

50

る。これにより例えば蛍光灯のチラツキ低減の効果が期待出来る。

【0051】

実施の形態2 .

図9は、本発明に基づく実施の形態2の画像形成装置に採用されるヒータ制御部140の構成を示すブロック図である。

【0052】

このヒータ制御部140を採用する画像形成装置が、前記した図4に示すヒータ制御部40を採用する実施の形態1の画像形成装置と主に異なる点は、ヒータ制御部140の制御回路150において、電圧制限部としてのオフ時位相制御部153が追加された点と、定着温度制御部151の制御内容である。従って、このヒータ制御部140を採用する画像形成装置が、前記した実施の形態1の画像形成装置100(図1)と共通する部分には同符号を付して、或いは図面を省いて説明を省略し、異なる点を重点的に説明する。尚、本実施の形態の画像形成装置の要部構成は、定着温度制御部151及びヒータ制御部140以外において図1に示す実施の形態1の画像形成装置100の要部構成と共通するため、必要に応じて図1~図3を参照する。

10

【0053】

図9に示すように、制御回路150内には、後述するように、入力する温度検知部45からの温度情報に基づいて第1ヒータ33及び第2ヒータ34への通電(オン)時間を設定する定着温度制御部151と、オンタイム期間 T_{12} 、 T_{22} (図10)と同時に立ち上がる電圧抑制期間としての立ち上がり期間 T_a 、 T_b (図10)において、交流電源のゼロクロスからの非通電(オフ)期間 T_{a1} 、 T_{b1} (図5)を設定するオン時位相制御部52、及びオンタイム期間 T_{12} 、 T_{22} の立ち下がりと同時に立ち上がる電圧抑制期間としての立ち下がり期間 T_c 、 T_d (図10)において、交流電源のゼロクロスからの非通電(オフ)期間 T_{c1} 、 T_{d1} (図10)を設定するオフ時位相制御部153を備える。出力回路49は、制御回路150から出力されるオンオフ制御信号を入力し、オンオフ制御信号に基づくトライアック駆動パルス信号を生成してトライアック46及びトライアック47をオンオフ制御する。

20

【0054】

図13は、ヒータ制御部140の動作説明に供する波形図であり、同図(a)は、制御回路150が出力する第1ヒータ33及び第2ヒータ34のオンオフ制御信号の波形を示し、同図(b)は、第1ヒータ33及び第2ヒータ34に対する印加電圧波形を示す。但し、図13に示す波形は、本発明に基づく後述する回避制御が行われていない参考波形図であり、本発明に基づいて形成される波形については、図10に示す波形図を参照しながら後述する。

30

【0055】

定着温度制御部151は、例えば、図13(a)に示すように、第1ヒータ33に対して周期 T_{11} でオンタイム期間 T_{12} の、デューティ比 D_1 (T_{12}/T_{11})の矩形信号を生成し、第2ヒータ34に対して周期 T_{21} でオンタイム期間 T_{22} の、デューティ比 D_2 (T_{22}/T_{21})の矩形信号を生成し、デューティ比 D_1 、 D_2 を、温度検知部45から入力する温度情報に基づいて、温度センサ35で検出される温度が所定の温度となるように制御する。

40

【0056】

オフ時位相制御部153は、第1ヒータ33に対するオンオフ制御信号の各立ち下がり期間 T_c 、及び第2ヒータ34に対するオンオフ制御信号の各立ち下がり期間 T_d において、図13(b)に示すように、電源電圧波形の前後するゼロクロス点間において、先行するゼロクロスからの非通電(オフ)期間 T_{c1} 、 T_{d1} を設定する。具体的には、例えば、立ち下がり期間 T_c においては、各ゼロクロスから非通電期間 T_{c1} 経たタイミング(位相角)でパルス P_c を発生し、立ち下がり期間 T_d においては、各ゼロクロスから非通電期間 T_{d1} 経たタイミング(位相角)でパルス P_d を発生する。

【0057】

50

出力回路 49 は、制御回路 150 から入力するオンオフ制御信号に基づいて、トライアック 46, 47 を駆動し、図 13 (b) に示す波形の印加電圧を第 1 ヒータ 33 及び第 2 ヒータ 34 に印加する。具体的には、トライアック 46 に対しては、オンオフ制御信号の、各立ち下がり期間 T_c においてはゼロクロスから非通電期間 T_{c1} のタイミングで駆動パルスを発生し、立ち上がり期間 T_a 及び立ち下がり期間 T_c 以外のオンタイム期間 T_{12} には連続した駆動パルスを発生する。またトライアック 47 に対しては、オンオフ制御信号の、各立ち下がり期間 T_d においてはゼロクロスから非通電期間 T_{d1} のタイミングで駆動パルスを発生し、立ち上がり期間 T_b 及び立ち下がり期間 T_d 以外のオン期間には連続した駆動パルスを発生する。

【0058】

10

トライアック 46, 47 は、前後するゼロクロス間において、駆動パルスを受けるとオフ（開放）状態からオン（短絡）状態となり、次のゼロクロスで再びオフ状態となる。従って、第 1 ヒータ 33 に対しては、立ち下がり期間 T_c では非通電（オフ）期間 T_{c1} を除く期間に電圧が印加され、オンオフ制御信号の立ち上がり期間 T_a 及び立ち下がり期間 T_c 以外のオン期間には交流電源の電圧がそのまま印加される。同じく、第 2 ヒータ 34 に対しては、立ち下がり期間 T_d では非通電（オフ）期間 T_{d1} を除く期間に電圧が印加され、オフ制御信号の立ち上がり期間 T_b 及びオン立ち上がり期間 T_d 以外のオン期間には交流電源の電圧がそのまま印加される。

【0059】

20

尚、各立ち下がり期間 T_c , T_d において、第 1 ヒータ 33 及び第 2 ヒータ 34 に印加する電圧の印加時間を制限するのは、第 1 ヒータ 33 及び第 2 ヒータ 34 における急激な電流消費の変化を抑えるものである。

【0060】

上記したように、参考波形図である図 13 の波形図の説明では、定着温度制御部 151 が、第 1 のヒータオンオフ信号及び第 2 のヒータオンオフ信号として、それぞれ所定の周期 T_{12} 、 T_{22} の矩形波信号を生成すると説明したが、この場合、第 1 のヒータオンオフ信号の立ち下がり期間 T_c と第 2 のヒータオンオフ信号の立ち下がり期間 T_d とが重なる事態が生ずる。即ち図 13 では、時刻 t_{22} に始まった第 2 のヒータオンオフ信号の立ち下がり期間 T_d が第 1 のヒータオンオフ信号の立ち下がり期間 T_c と重なっている。

【0061】

30

この立ち下がり期間 T_c と T_d が重なると、特に第 1 のヒータと第 2 のヒータとが同時のオフするタイミングでは、交流電源に対する消費電流が急激に減少するため、交流電源の電圧が変動、つまり上昇して蛍光灯のチラツキが発生する。

【0062】

このため、本実施の形態の制御回路 150 では、これらの立ち下がり期間 T_c と立ち上がり期間 T_d とが重ならないような回避制御が行われる。前記した図 13 の参考波形図に示すオンオフ制御信号の波形は、前記したように、本発明に基づくこの回避制御が行われていない状態の波形を示すものであり、図 10 は、本発明に基づく回避制御が行われている状態のヒータ制御部 140 の各部の波形図である。

【0063】

40

本発明に基づく回避制御が行われる場合、図 10 に示すように、制御回路 150 から出力される第 1 ヒータ 33 及び第 2 ヒータ 34 の各オンオフ制御信号は、立ち下がり期間 T_a と立ち下がり期間 T_d とが重ならないように生成される。即ち、図 13 に示すように、先行する第 1 ヒータのオンオフ制御信号の立ち下がり期間 T_c と、後行する第 2 ヒータのオンオフ制御信号の立ち下がり期間 T_d とが重なる場合、この後行する立ち下がり期間 T_d に先行するオンタイム期間 T_{22} の立ち下がりタイミングのみを、図 10 に示すように両者が重ならない位置まで後方に伸ばす回避制御が行われる。

【0064】

図 11 は、上記したように先に発生する第 1 ヒータのオンオフ制御信号の立ち下がり期間 T_c に対して後から発生する第 2 ヒータのオンオフ制御信号の立ち下がり期間 T_d が重

50

なる場合にこれを回避するため、ここでは主に定着温度制御部 151 が行う回避制御の流れを示すフローチャートである。以下、このフローに従って、図 9、図 10 を参照しながら回避制御について説明する。尚、第 1 ヒータのオンオフ制御信号の立ち上がり期間 T_a と第 2 ヒータのオンオフ制御信号の立ち上がり期間 T_b とが重なるのを回避する回避制御は、前記した実施の形態 1 で説明した通りであるため、ここでの説明は省略する。

【0065】

第 2 ヒータのオンオフ制御信号の回避制御処理フローは、例えば前記した実施の形態 1 で説明した図 6 のフローチャートのステップ S105 で定めるオンタイム期間 T_{22} の終了直前に開始されるものである。定着温度制御部 151 は、オンタイム期間 T_{22} を終了するのに先だって、第 1 のヒータのオンオフ制御信号の立ち下がり期間 T_c の期間中か否かを確認する（ステップ S301）。ここで、立ち下がり期間 T_c でない場合（ステップ S301、No）、直ちにオンタイム期間 T_{22} を終了し、同時にオフ時位相制御部 153 によって立ち下がり期間 T_d を立ち上げる（ステップ S303）。

10

【0066】

尚、本実施の形態では、後述するように、オンタイム期間 T_{22} の長さが回避制御処理の過程で延びる場合があり、延びる前のオンタイム期間 T_{22} の初期値を T_{221} とし、延びた段階のオンタイム期間 T_{22} を T_{222} として区別する場合がある。

【0067】

一方、ステップ S301 で、第 1 のヒータのオンオフ制御信号の立ち下がり期間 T_c の期間中と判定された場合（ステップ S301、Yes）、この立ち下がり期間 T_c が終了するまで待って（ステップ S302、No）、この立ち下がり期間 T_c が終了した段階で（ステップ S302、Yes）、オンタイム期間 T_{22} を終了し、同時にオフ時位相制御部 153 によって立ち下がり期間 T_d を立ち上げる（ステップ S303）。

20

【0068】

オフ時位相制御部 153 は、立ち下がり期間 T_d が経過するまでこの状態を維持し（ステップ S304、No）、立ち下がり期間 T_d が経過した段階で（ステップ S304、Yes）、立ち下がり期間 T_d を終了し（ステップ S305）、第 2 ヒータのオンオフ制御信号の回避制御処理を終了する。

【0069】

以上の処理を図 10 のタイムチャートによって更に説明する。

30

【0070】

例えば前記した実施の形態 1 で説明した図 6 のフローチャートのステップ S105 で定めるオンタイム期間 T_{22} の終了に従って、図 10 に示す時刻 t_{22} でオンタイム期間 T_{22} を終了しようとするが、このとき、第 1 のヒータのオンオフ制御信号の立ち下がり期間 T_c の期間中であるため、定着温度制御部 151 は、立ち下がり期間 T_c が終了する時刻 t_{23} までこのオンタイム期間 T_{22} の立ち上がりを遅らせる。即ち、オンタイム期間 T_{22} をその初期値 T_{221} から T_{222} まで延ばして、第 1 ヒータのオンオフ制御信号の立ち下がり期間 T_c に対して後から発生する第 2 ヒータのオンオフ制御信号の立ち下がり期間 T_d が重ならないようにオンオフ制御信号の位相を制御する。

【0071】

40

図 12 は、先に発生する第 2 ヒータのオンオフ制御信号の立ち下がり期間 T_d に対して後から発生する第 1 ヒータのオンオフ制御信号の立ち下がり期間 T_c が重なる場合にこれを回避するため、ここでは主に定着温度制御部 151 が行う回避制御の流れを示すフローチャートである。以下、このフローに従って、図 9、図 10 を参照しながら回避制御について説明する。

【0072】

第 1 ヒータのオンオフ制御信号の回避制御処理フローは、例えば前記した実施の形態 1 で説明した図 7 のフローチャートのステップ S205 で定めるオンタイム期間 T_{12} の終了直前に開始されるものである。定着温度制御部 151 は、オンタイム期間 T_{12} を終了するのに先だって、第 2 のヒータのオンオフ制御信号の立ち下がり期間 T_d の期間中か否

50

かを確認する（ステップS401）。ここで、立ち上がり期間Tdでない場合（ステップS401、No）、直ちにオンタイム期間T12を終了し、同時にオフ時位相制御部153によって立ち下がり期間Tcを立ち上げる（ステップS403）。

【0073】

一方、ステップS401で、第2のヒータのオンオフ制御信号の立ち下がり期間Tdの期間中と判定された場合（ステップS401、Yes）、この立ち下がり期間Tdが終了するまで待って（ステップS402、No）、この立ち下がり期間Tdが終了した段階で（ステップS402、Yes）、オンタイム期間T12を終了し、同時にオフ時位相制御部153によって立ち下がり期間Tcを立ち上げる（ステップS403）。

【0074】

オフ時位相制御部153は、立ち下がり期間Tcが経過するまでこの状態を維持し（ステップS404、No）、立ち下がり期間Tcが経過した段階で（ステップS404、Yes）、立ち下がり期間Tcを終了し（ステップS405）、第1ヒータのオンオフ制御信号の回避制御処理を終了する。

【0075】

以上のように、第1ヒータのオンオフ制御信号に対しても、第2ヒータのオンオフ制御信号と同様の回避制御が行われ、第2ヒータのオンオフ制御信号の立ち下がり期間Tdに対して後から発生する第1ヒータのオンオフ制御信号の立ち下がり期間Tcが重ならないようにしている。

【0076】

尚、本実施の形態では、定着温度制御部151が温度情報に基づいて矩形信号のデューティ比を制御する構成としたが、本発明は、これに限定されるものではなく、単に温度情報が所定値となるようにオンオフするオンオフ信号を出力するものであっても良い。

【0077】

また、本実施の形態では、定着温度制御部151が、立ち下がり期間同士が重ならないように状態変化タイミングをずらすように説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、オフ時位相制御部153自身が、立ち上がり期間同士が重ならないように立ち上がり期間の開始タイミングをずらすように構成しても良い。

【0078】

以上のように、本実施の形態の画像形成装置によれば、定着器の第1と第2のヒータの立ち下がり期間Tc、Tdが互いに重ならないため、ヒータがオフされたときの急激な消費電流の減少を抑制することができ、交流電源の電圧変動を減少させることができ、蛍光灯のチラツキを抑制することができる。

【0079】

実施の形態3

図14は、本発明に基づく実施の形態3の画像形成装置に採用されるヒータ制御部240の構成を示すブロック図である。

【0080】

このヒータ制御部240を採用する画像形成装置が、前記した図9に示すヒータ制御部140を採用する実施の形態2の画像形成装置と主に異なる点は、ヒータ制御部240の制御回路250において、電圧制限部としてのオン時位相制御部252にオン時デューティ制御部255が追加され、電圧制限部としてのオフ時位相制御部253にオフ時デューティ制御部256が追加された点である。従って、このヒータ制御部240を採用する画像形成装置が、前記した実施の形態1の画像形成装置100（図1）と共通する部分には同符号を付して、或いは図面を省いて説明を省略し、異なる点を重点的に説明する。尚、本実施の形態の画像形成装置の要部構成は、ヒータ制御部240以外において図1に示す実施の形態1の画像形成装置100の要部構成と共通するため、必要に応じて図1～図3を参照する。

【0081】

図14に示すように、制御回路250内のオン時位相制御部252には、オンタイム期

10

20

30

40

50

間 T_{12} , T_{22} の立ち上がり期間 T_a , T_b (図 15) において、交流電源のゼロクロスからの非通電期間 T_{aM} (M は $1 \sim m$) , T_{bN} (N は $1 \sim n$) (図 16) を順次短く設定するオン時デューティ制御部 255 を有し、制御回路 250 内のオフ時位相制御部 253 には、オンタイム期間 T_{12} , T_{22} に続く立ち下がり期間 T_c , T_d (図 15) において、交流電源のゼロクロスからの非通電期間 T_{cP} (P は $1 \sim p$) , T_{dQ} (Q は $1 \sim q$) (図 16) を順次長く設定するオフ時デューティ制御部 256 を有する。

【 0082 】

図 15 は、本実施の形態 3 の制御回路 250 が出力する第 1 ヒータ 33 のオンオフ制御信号及び第 2 ヒータ 34 のオンオフ制御信号の波形図である。同図に示すように、これらの各オンオフ制御信号は、前記した実施の形態 1 及び実施の形態 2 で説明したように、定着温度制御部 151 による回避制御によって、立ち上がり期間 T_a , T_b 及び立ち下がり期間 T_c , T_d がそれぞれ互いに時間的に重ならないように形成される。

10

【 0083 】

図 16 は、第 1 ヒータ 33 及び第 2 ヒータ 34 に対する各印加電圧波形を示し、同図 (a) は、前後して形成された、立ち上がり期間 T_a , T_b における印加電圧波形を示し、同図 (b) は、同じく前後して形成された、立ち下がり期間 T_c , T_d における印加電圧波形を示す。

【 0084 】

先ず、図 16 (a) を参照しながら、オン時位相制御部 252 の動作について説明する。オン時デューティ制御部 255 は、立ち上がり期間 T_a における、各ゼロクロスからの非通電期間 T_{aM} (M は $1 \sim m$) を m 回に亘って設定する。具体的には、立ち上がり期間 T_a においては、各ゼロクロスから非通電期間 T_{aM} (M は $1 \sim m$) 経たタイミング (位相角) でパルス P_a を発生する。

20

【 0085 】

ここでの立ち上がり期間 T_a は予め決められるもので、ここでは例えば交流電源の 7.5 周期分の長さとしているため、ここでの設定回数は 15 回 ($m = 15$) となる。オン時デューティ制御部 255 は、非通電期間 T_{aM} を、その期間が順次減少するように、ここでは、交流電源の半周期の 5% ずつ減少していくように設定している。従って、立ち上がり期間 T_a における交流電源の半波毎の通電期間は、逆に 5% ~ 75% まで順次 5% ずつ増加する。

30

【 0086 】

同様にして、オン時デューティ制御部 255 は、立ち上がり期間 T_b における、各ゼロクロスからの非通電期間 T_{bN} (N は $1 \sim n$) を n 回に亘って設定する。具体的には、立ち上がり期間 T_b においては、各ゼロクロスから非通電期間 T_{bN} 経たタイミング (位相角) でパルス P_b を発生する。

【 0087 】

ここでの立ち上がり期間 T_b は予め決められるもので、ここでは例えば交流電源の 5 周期分の長さとしているため、ここでの設定回数は 10 回 ($n = 10$) となる。オン時デューティ制御部 255 は、非通電期間 T_{bN} を、その期間が順次減少するように、ここでは、交流電源の半周期の 5% ずつ減少していくように設定している。従って、立ち上がり期間 T_b における交流電源の半波毎の通電期間は、逆に 5% ~ 50% まで順次 5% ずつ増加する。

40

【 0088 】

出力回路 49 は、制御回路 250 から入力するオンオフ制御信号に基づいて、トライアック 46 , 47 を駆動し、図 16 (a) に示す波形の印加電圧を第 1 ヒータ 33 及び第 2 ヒータ 34 に印加する。具体的には、トライアック 46 に対しては、オンオフ制御信号の、各立ち上がり期間 T_a においては各ゼロクロスから T_{aM} (M は $1 \sim m$) のタイミングで駆動パルスを発生し、立ち上がり期間 T_a 以外のオンタイム期間 T_{12} には連続した駆動パルスを発生する。またトライアック 47 に対しては、オンオフ制御信号の、各立ち上がり期間 T_b においてはゼロクロスから T_{bN} (N は $1 \sim n$) のタイミングで駆動パルス

50

を発生し、立ち上がり期間 T_b 以外のオンタイム期間 T_{22} には連続した駆動パルスを発生する。

【0089】

トライアック 46, 47 は、前後するゼロクロス間において、駆動パルスを受けるとオフ（開放）状態からオン（短絡）状態となり、次のゼロクロスで再びオフ状態となる。従って、第1ヒータ 33 に対しては、立ち上がり期間 T_a では非通電（オフ）期間 T_{aM} （ M は 1 ~ m ）を除く期間に電圧が印加され、オンオフ制御信号の立ち上がり期間 T_a 以外のオン期間には交流電源の電圧がそのまま印加される。同じく、第2ヒータ 34 に対しては、立ち上がり期間 T_b では非通電（オフ）期間 T_{bN} （ N は 1 ~ n ）を除く期間に電圧が印加され、オンオフ制御信号の立ち上がり期間 T_b 以外のオン期間には交流電源の電圧

10

【0090】

図17は、前記したように先に発生する第1ヒータのオンオフ制御信号の立ち上がり期間 T_a に対して後から発生する第2ヒータのオンオフ制御信号の立ち上がり期間 T_b が重ならないように回避制御され、且つ立ち上がり期間 T_b でパルス P_b を発生するデューティ制御の流れを示すフローチャートである。以下、このフローに従って図15、図16（a）を参照しながらデューティ制御について説明する。

【0091】

このフローが開始されるタイミング及びステップ S_{501} ~ ステップ S_{503} の処理は、前記した実施の形態1の図6に示すフローで説明した開始タイミング及びステップ S_{101} ~ ステップ S_{103} までの処理と全く同じである。即ち定着温度制御部 151 は、第2ヒータのオンオフ制御信号の立ち上がり期間 T_b が第1ヒータのオンオフ制御信号の立ち上がり期間 T_a と重ならないようにオンタイム期間 T_{22} を立ち上げる。尚、ここでは、前記したように、立ち上がり期間 T_b を交流電源の5周期分の長さとし、非通電期間 T_{bN} （ N は 1 ~ 10）を、その期間が順次、交流電源の半周期の5%ずつ減少していくように設定している。

20

【0092】

オン時位相制御部 252 は、オンタイム期間 T_{22} と同時に始まる立ち上がり期間 T_b において、オン時デューティ制御部 255 のデューティ制御カウンタのカウント数 N を1に設定し（ステップ S_{504} ）、ゼロクロスからの非通電期間 T_{b1} 、即ち交流電源の半周期の95%のタイミングで1回目のパルス P_b を発生する（ステップ S_{505} ）。その後、第2ヒータの立ち上がり期間 T_b が終了したが否かを判定し（ステップ S_{506} ）、終了しない場合には（ステップ S_{506} 、No）、カウント数 N を1つ増やして（ステップ S_{507} ）、ステップ S_{505} に戻る。

30

【0093】

従って、このステップ S_{504} ~ S_{507} では、図16（a）に示すように、立ち上がり期間 T_b において、交流電源の半波毎に非通電時間 T_{bN} を T_{b1} ~ T_{b10} まで交流電源の半周期の5%ずつ減少、逆にいうと、通電期間を5% ~ 50%まで順次5%ずつ増加する。

【0094】

次に、定着温度制御部 151 は、ステップ S_{503} で立ち上げたオンタイム期間 T_{22} が経過するまでこの状態を維持し（ステップ S_{508} 、No）、オンタイム期間 T_{22} が経過した段階で（ステップ S_{508} 、Yes）、オンタイム期間 T_{22} を終了し、第2ヒータのオンオフ制御信号の回避制御処理を終了する（ステップ S_{509} ）。

40

【0095】

図18は、前記したように先に発生する第2ヒータのオンオフ制御信号の立ち上がり期間 T_b に対して後から発生する第1ヒータのオンオフ制御信号の立ち上がり期間 T_a が重ならないように回避制御され、且つ立ち上がり期間 T_a でパルス P_a を発生するデューティ制御の流れを示すフローチャートである。以下、このフローに従って図15、図16（a）を参照しながらデューティ制御について説明する。

50

【0096】

このフローが開始されるタイミング及びステップS601～ステップS603の処理は、前記した実施の形態1の図7に示すフローで説明した開始タイミング及びステップS201～ステップS203までの処理と全く同じである。即ち定着温度制御部151は、第1ヒータのオンオフ制御信号の立ち上がり期間 T_a が第2ヒータのオンオフ制御信号の立ち上がり期間 T_b と重ならないようにオンタイム期間 T_{12} を立ち上げる。尚、ここでは、前記したように、立ち上がり期間 T_a を交流電源の7.5周期分の長さとし、非通電期間 T_{aM} (M は1～15)を、その期間が順次、交流電源の半周期の5%ずつ減少していくように設定している。

【0097】

オン時位相制御部252は、オンタイム期間 T_{12} と同時に始まる立ち上がり期間 T_a において、オン時デューティ制御部255のデューティ制御カウンタのカウント数 M を1に設定し(ステップS604)、ゼロクロスからの非通電期間 T_{a1} 、即ち交流電源の半周期の95%のタイミングで1回目のパルス P_a を発生する(ステップS605)。その後、第1ヒータの立ち上がり期間 T_a が終了したが否かを判定し(ステップS606)、終了しない場合には(ステップS606、No)、カウント数 M を1つ増やして(ステップS607)、ステップS605に戻る。

【0098】

従って、このステップS604～S607では、図16(a)に示すように、立ち上がり期間 T_a において、交流電源の半波毎に非通電時間 T_{aM} を T_{a1} ～ T_{a15} まで交流電源の半周期の5%ずつ減少、逆にいうと、通電期間を5%～75%まで順次5%ずつ増加する。

【0099】

次に、定着温度制御部151は、ステップS604で立ち上げたオンタイム期間 T_{12} が経過するまでこの状態を維持し(ステップS608、No)、オンタイム期間 T_{12} が経過した段階で(ステップS608、Yes)、オンタイム期間 T_{12} を終了し、第1ヒータのオンオフ制御信号の回避制御処理を終了する(ステップS609)。

【0100】

次に、図16(b)を参照しながら、オフ時位相制御部253の動作について説明する。オフ時デューティ制御部256は、立ち下がり期間 T_c における、各ゼロクロスからの非通電期間 T_{cp} (P は1～ p)を p 回に亘って設定する。具体的には、立ち下がり期間 T_c においては、各ゼロクロスから非通電期間 T_{cp} (P は1～ p)経たタイミング(位相角)でパルス P_c を発生する。

【0101】

ここでの立ち下がり期間 T_c は予め決められるもので、ここでは例えば交流電源の7.5周期分の長さとしているため、ここでの設定回数は15回($p=15$)となる。オフ時デューティ制御部256は、非通電期間 T_{cp} を、その期間が順次増加するように、ここでは、交流電源の半周期の5%ずつ増加していくように設定している。従って、立ち下がり期間 T_c における交流電源の半波毎の通電期間は、逆に75%～5%まで順次5%ずつ減少する。尚、ここでは、最後の通電期間が5%となるように、初回の通電時間75%を予め算出して用意する。

【0102】

同様にして、オフ時デューティ制御部256は、立ち下がり期間 T_d における、各ゼロクロスからの非通電期間 T_{dq} (Q は1～ q)を q 回に亘って設定する。具体的には、立ち下がり期間 T_d においては、各ゼロクロスから非通電期間 T_{dq} 経たタイミング(位相角)でパルス P_d を発生する。

【0103】

ここでの立ち下がり期間 T_d は予め決められるもので、ここでは例えば交流電源の5周期分の長さとしているため、ここでの設定回数は10回($q=10$)となる。オフ時デューティ制御部256は、非通電期間 T_{dq} を、その期間が順次増加するように、ここでは

10

20

30

40

50

、交流電源の半周期の5%ずつ増加していくように設定している。従って、立ち下がり期間 T_d における交流電源の半波毎の通電期間は、逆に50%~5%まで順次5%ずつ減少する。尚、ここでは、最後の通電期間が5%となるように、初回の通電時間50%を予め算出して用意する。

【0104】

出力回路49は、制御回路250から入力するオンオフ制御信号に基づいて、トライアック46, 47を駆動し、図16(b)に示す波形の印加電圧を第1ヒータ33及び第2ヒータ34に印加する。具体的には、トライアック46に対しては、オンオフ制御信号の、各立ち下がり期間 T_c においては各ゼロクロスから T_{c_p} (P は1~ p)のタイミングで駆動パルスが発生し、立ち上がり期間 T_a 及び立ち下がり期間 T_c 以外のオン期間には連続した駆動パルスが発生する。またトライアック47に対しては、オンオフ制御信号の、各立ち下がり期間 T_d においてはゼロクロスから T_{d_q} (Q は1~ q)のタイミングで駆動パルスが発生し、立ち上がり期間 T_b 及び立ち下がり期間 T_d 以外のオン期間には連続した駆動パルスが発生する。

10

【0105】

トライアック46, 47は、前後するゼロクロス間において、駆動パルスを受けるとオフ(開放)状態からオン(短絡)状態となり、次のゼロクロスで再びオフ状態となる。従って、第1ヒータ33に対しては、立ち下がり期間 T_c では非通電(オフ)期間 T_{c_p} (P は1~ p)を除く期間に電圧が印加され、オンオフ制御信号の立ち下がり期間 T_c 以外のオン期間には交流電源の電圧がそのまま印加される。同じく、第2ヒータ34に対しては、立ち下がり期間 T_d では非通電(オフ)期間 T_{d_q} (Q は1~ q)を除く期間に電圧が印加され、オンオフ制御信号の立ち下がり期間 T_d 以外のオン期間には交流電源の電圧がそのまま印加される。

20

【0106】

図19は、前記したように先に発生する第1ヒータのオンオフ制御信号の立ち下がり期間 T_c に対して後から発生する第2ヒータのオンオフ制御信号の立ち下がり期間 T_d が重ならないように回避制御され、且つ立ち下がり期間 T_d でパルス P_d が発生するデューティ制御の流れを示すフローチャートである。以下、このフローに従って図15、図16(b)を参照しながらデューティ制御について説明する。

30

【0107】

このフローが開始されるタイミング及びステップS701~ステップS703の処理は、前記した実施の形態2の図11に示すフローで説明した開始タイミング及びステップS301~ステップS303までの処理と全く同じである。即ち定着温度制御部151は、第2ヒータのオンオフ制御信号の立ち下がり期間 T_d が、第1ヒータのオンオフ制御信号の立ち下がり期間 T_c と重ならないようにオンタイム期間 T_{22} を引き伸ばす。尚、ここでは、前記したように、立ち下がり期間 T_d を交流電源の5周期分の長さとし、非通電期間 T_{d_q} (Q は1~10)を、その期間が順次、交流電源の半周期の5%ずつ増加していくように設定している。

【0108】

オフ時位相制御部253は、オンタイム期間 T_{22} の立ち下がりに続いて始まる立ち下がり期間 T_d において、オフ時デューティ制御部256のデューティ制御カウンタのカウント数 Q を1に設定し(ステップS704)、ゼロクロスから非通電期間 T_{d_1} 、即ち交流電源の半周期の50%のタイミングで1回目のパルス P_d が発生する(ステップS705)。その後、第2ヒータの立ち下がり期間 T_d が終了したが否かを判定し(ステップS706)、終了しない場合には(ステップS706、No)、カウント数 Q を1つ増やして(ステップS707)、ステップS705に戻る。

40

【0109】

従って、このステップS704~S707では、図16(b)に示すように、立ち下がり期間 T_d において、交流電源の半波毎に非通電時間 T_{d_q} を T_{d_1} ~ $T_{b_{10}}$ まで交流電源の半周期の5%ずつ増加、逆にいうと、通電期間を50%~5%まで順次5%ずつ減

50

少する。

【0110】

次に、この立ち下がり期間 T_d が終了すると、第2ヒータのオンオフ制御信号の回避制御処理を終了する(ステップ S708)。

【0111】

図20は、前記したように先に発生する第2ヒータのオンオフ制御信号の立ち下がり期間 T_d に対して後から発生する第1ヒータのオンオフ制御信号の立ち下がり期間 T_c が重ならないように回避制御され、且つ立ち下がり期間 T_c でパルス P_c を発生するデューティ制御の流れを示すフローチャートである。以下、このフローに従って図15、図16(b)を参照しながらデューティ制御について説明する。

10

【0112】

このフローが開始されるタイミング及びステップ S801～ステップ S803の処理は、前記した実施の形態2の図12に示すフローで説明した開始タイミング及びステップ S401～ステップ S403までの処理と全く同じである。即ち定着温度制御部151は、第1ヒータのオンオフ制御信号の立ち下がり期間 T_c が、第2ヒータのオンオフ制御信号の立ち下がり期間 T_d と重ならないようにオンタイム期間 T_{12} を引き伸ばす。尚、ここでは、前記したように、立ち下がり期間 T_c を交流電源の7.5周期分の長さとし、非通電期間 T_{cp} (P は1～15)を、その期間が順次、交流電源の半周期の5%ずつ増加していくように設定している。

20

【0113】

オフ時位相制御部253は、オンタイム期間 T_{12} の立ち下がりに続いて始まる立ち下がり期間 T_c において、オフ時デューティ制御部256のデューティ制御カウンタのカウント数 P を1に設定し(ステップ S804)、ゼロクロスから非通電期間 T_{c1} 、即ち交流電源の半周期の25%のタイミングで1回目のパルス P_c を発生する(ステップ S805)。その後、第2ヒータの立ち上がり期間 T_c が終了したが否かを判定し(ステップ S806)、終了しない場合には(ステップ S806、No)、カウント数 P を1つ増やして(ステップ S807)、ステップ S805に戻る。

30

【0114】

従って、このステップ S804～S807では、図16(b)に示すように、立ち下がり期間 T_c において、交流電源の半波毎に非通電時間 T_{cp} を T_{c1} ～ T_{c15} まで交流電源の半周期の5%ずつ増加、逆にいうと、通電期間を75%～5%まで順次5%ずつ減少する。

【0115】

次に、この立ち下がり期間 T_c が終了すると、第1ヒータのオンオフ制御信号の回避制御処理を終了する(ステップ S808)。

【0116】

尚、本実施の形態では、定着温度制御部151が温度情報に基づいて矩形信号のデューティ比を制御する構成としたが、本発明は、これに限定されるものではなく、単に温度情報が所定値となるようにオンオフするオンオフ信号を出力するものであっても良い。

40

【0117】

また、本実施の形態では、定着温度制御部151が、立ち上がり期間同士及び立ち下がり期間同士がそれぞれ重ならないように状態変化タイミングをずらすように説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、オン時位相制御部252自身が、立ち上がり期間同士が重ならないように立ち上がり期間の開始タイミングをずらし、且つオフ時位相制御部253自身が、立ち下がり期間同士が重ならないように立ち下がり期間の開始タイミングをずらすように構成しても良い。

【0118】

以上のように、本実施の形態の画像形成装置によれば、前記した実施の形態1及び2の効果の有すると共に、第1及び第2のヒータに電圧を印加する際には徐々に印加時間が増えるようにし、第1及び第2のヒータへの電圧印加を停止する際には、徐々に印加時間が

50

少なくなるように制御するため、ヒータのオン、オフ時の急激な消費電流の変化を緩和することができる。これによりヒータのオン、オフ時に発生する外部交流電源の電圧変動を減少させることができ、同一の交流電源ラインに接続された蛍光灯のチラツキの問題をより効果的に解消することができる。

【産業上の利用可能性】

【0119】

上記した実施の形態では、本発明を、カラー用電子写真プリンタを例にして説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、電子写真方式を利用して記録材上に画像を形成する複写機、ファクシミリ、MFP等の画像形成装置にも利用可能である。またカラープリンタに関して説明したが、単色プリンタであってもよい。

10

【符号の説明】

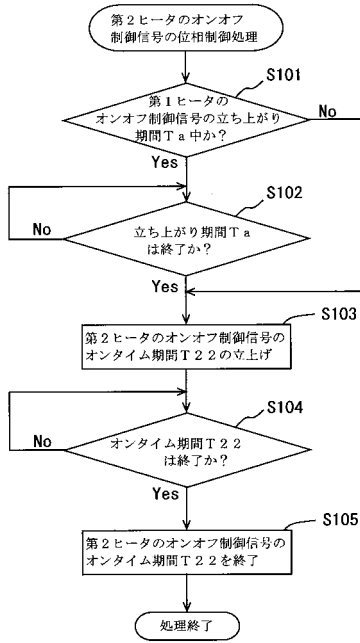
【0120】

1 給紙部、 2 画像形成部、 3 定着部、 4 両面印刷ユニット部、 5 用紙排出部、 6 給紙カセット、 7 ピックアップローラ、 8 記録用紙、 10 レジストローラ対、 11 感光体ドラム、 12 帯電ローラ、 13 現像ローラ、 14 トナー供給ローラ、 15 LEDヘッド、 16 トナーカートリッジ、 17 転写ベルト、 18 転写ローラ、 19 トナー像形成部、 20 クリーナ、 21 転写部、 22 切換板、 23 カバー、 31 加熱ローラ、 32 加圧ローラ、 33 第1ヒータ、 34 第2ヒータ、 35 温度センサ、 36 定着ベルト、 37 定着ローラ、 38 パッド、 40 ヒータ制御部、 41 交流電源、 45 温度検知部、 46 トライアック、 47 トライアック、 48 ゼロクロス検出回路、 49 出力回路、 50 制御回路、 51 定着温度制御部、 52 オン時位相制御部、 100 画像形成装置、 140 ヒータ制御部、 150 制御回路、 151 定着温度制御部、 153 オフ時位相制御部、 240 ヒータ制御部、 250 制御回路、 252 オン時位相制御部、 253 オフ時位相制御部、 255 オン時デューティ制御部、 256 オフ時デューティ制御部。

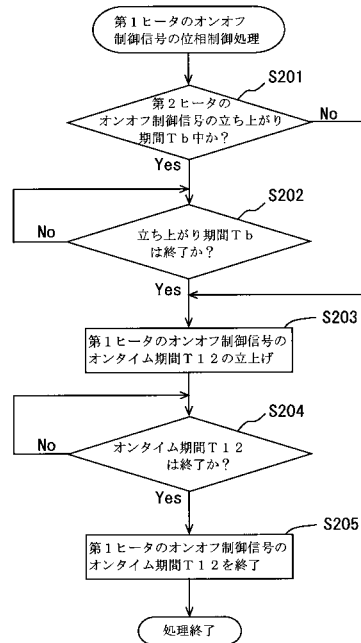
20

30

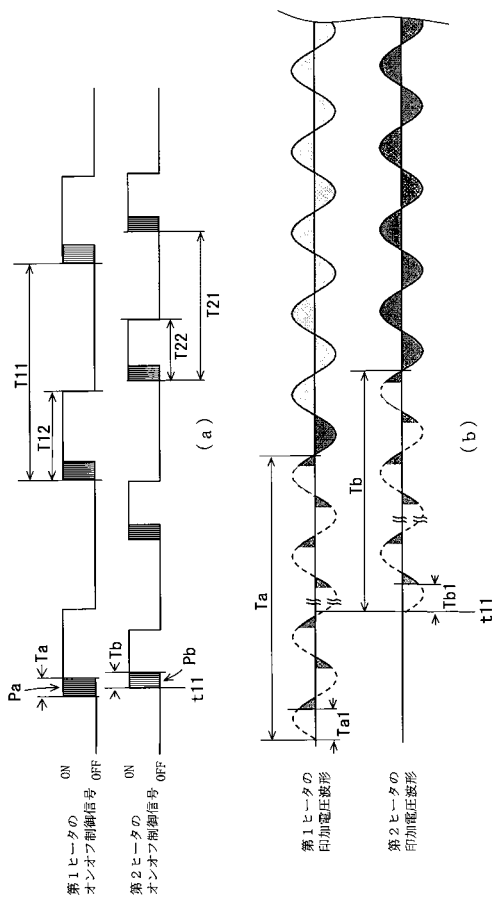
【 図 6 】



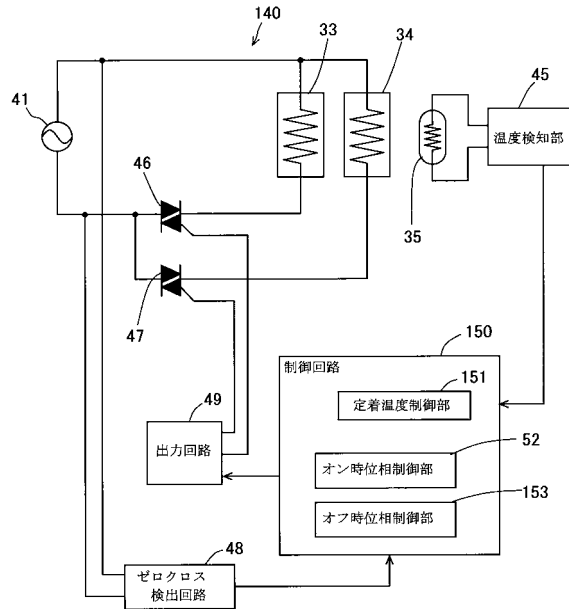
【 図 7 】



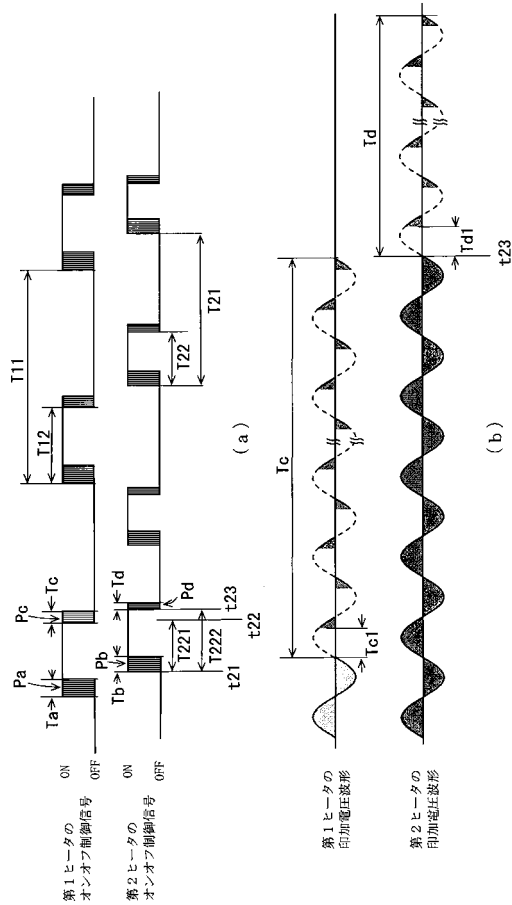
【 図 8 】



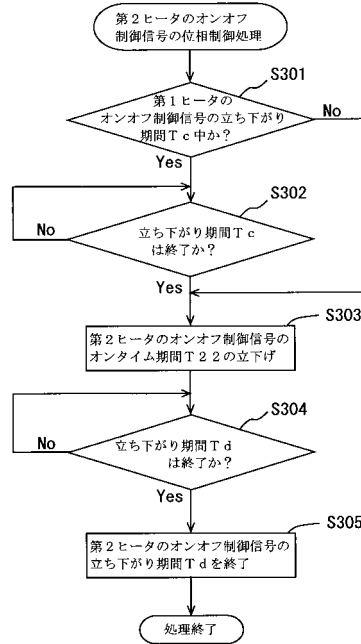
【 図 9 】



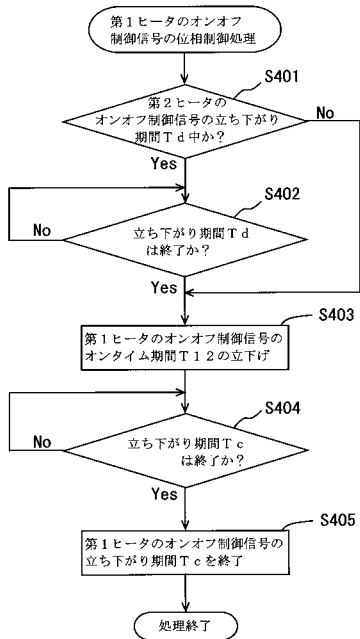
【図10】



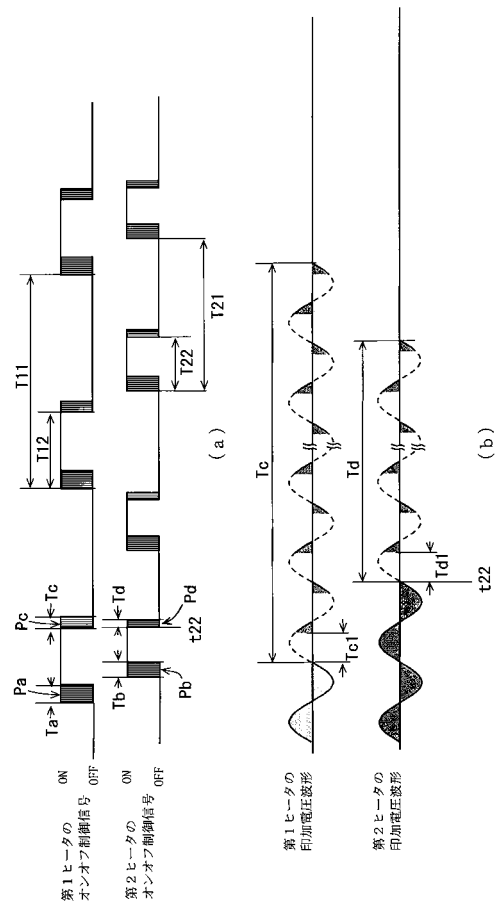
【図11】



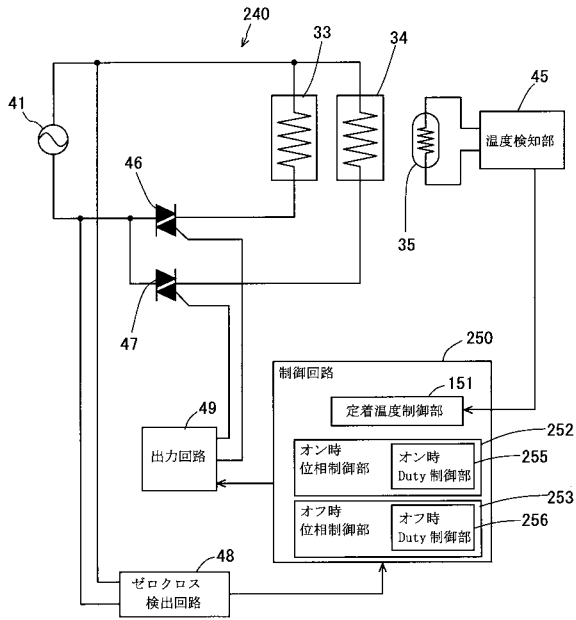
【図12】



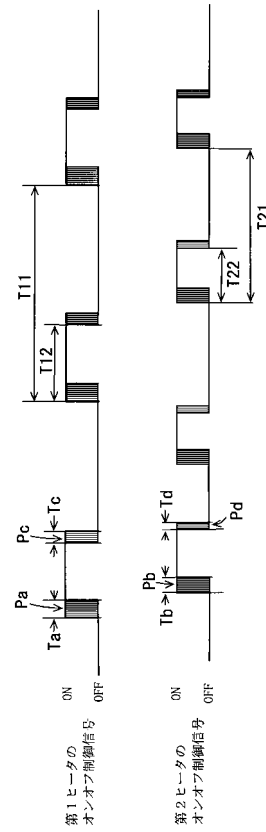
【図13】



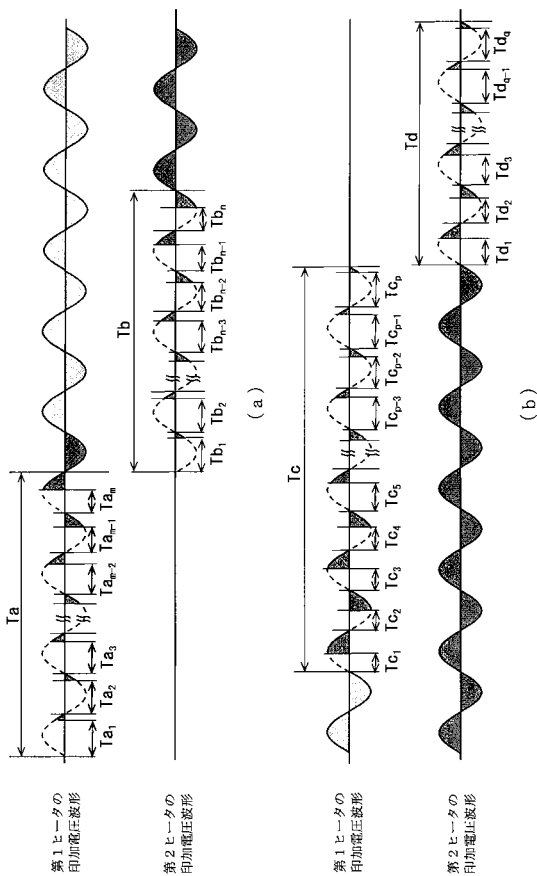
【 図 1 4 】



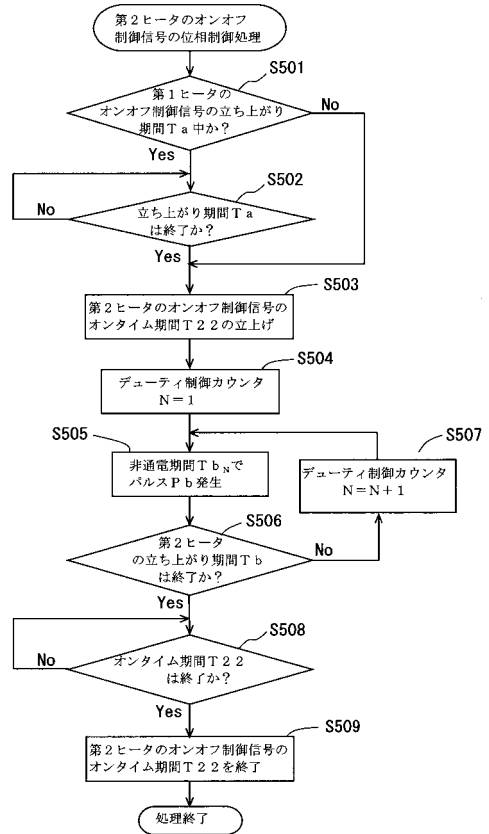
【 図 1 5 】



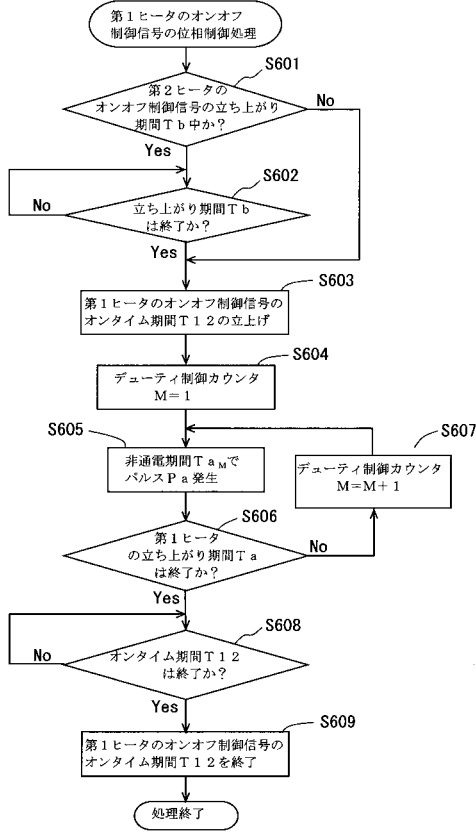
【 図 1 6 】



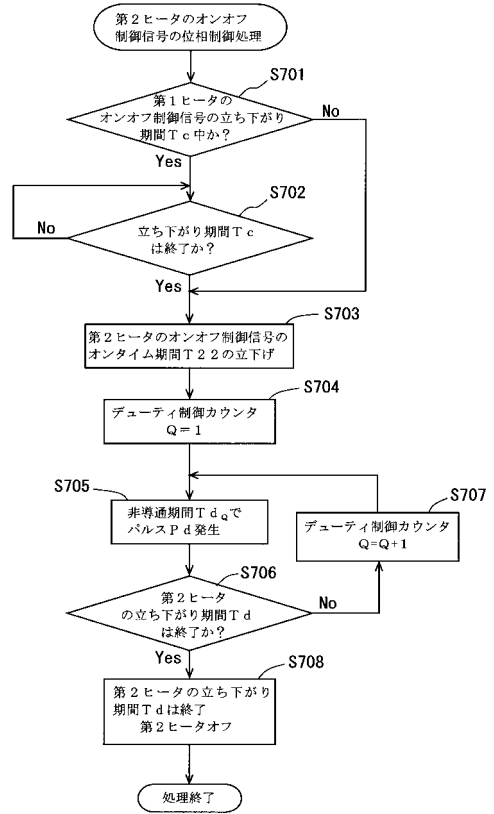
【 図 1 7 】



【 図 18 】



【 図 19 】



【 図 20 】

