

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5317633号  
(P5317633)

(45) 発行日 平成25年10月16日(2013.10.16)

(24) 登録日 平成25年7月19日(2013.7.19)

(51) Int.Cl.

F 1

<b>G03G 15/20</b>	<b>(2006.01)</b>	GO 3 G 15/20	5 0 5
<b>G03G 21/00</b>	<b>(2006.01)</b>	GO 3 G 15/20	5 5 5
<b>H05B 6/06</b>	<b>(2006.01)</b>	GO 3 G 21/00	3 9 8
<b>H05B 6/14</b>	<b>(2006.01)</b>	GO 3 G 21/00	3 8 4
		HO 5 B 6/06	3 0 1

請求項の数 6 (全 15 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願2008-288944 (P2008-288944)

(22) 出願日

平成20年11月11日(2008.11.11)

(65) 公開番号

特開2010-117431 (P2010-117431A)

(43) 公開日

平成22年5月27日(2010.5.27)

審査請求日

平成23年11月11日(2011.11.11)

(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 100126240

弁理士 阿部 琢磨

(74) 代理人 100124442

弁理士 黒岩 創吾

(72) 発明者 石川 潤司

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 関根 裕

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】定着装置

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

誘導加熱方式により加熱を行う定着装置であつて、  
導電性発熱体を含む加熱部材を加熱するための誘導加熱コイルと、  
交流電源を整流して得られる直流電圧を昇圧する昇圧回路と、  
前記昇圧回路の出力が供給され、前記誘導加熱コイルに高周波電流を供給するスイッチ素子と、

前記スイッチ素子を駆動する駆動回路と、  
前記加熱部材の温度を検出する温度検出手段と、

前記温度検出手段により検出された温度が目標温度となるように前記昇圧回路の昇圧比と前記駆動回路による前記スイッチ素子の駆動周波数を制御することにより前記誘導加熱コイルへ供給する電力を制御する制御部と、

を有し、前記制御部は、前記昇圧回路の昇圧比を前記所定昇圧比に固定した状態で所定周波数以上の範囲で前記スイッチ素子の駆動周波数を変化させる第1の制御モードと、前記スイッチ素子の駆動周波数を前記所定周波数に固定した状態で前記昇圧回路の昇圧比を所定昇圧比以上の範囲で変化させる第2の制御モードとを選択的に実行するものであり、

前記制御部は、前記第1の制御モードが選択されている状態で、前記温度検出手段により検出された温度が前記目標温度よりも低い場合、該温度が検出された時に設定されている駆動周波数を所定量低くした値が前記所定周波数より低くなるならば、前記第1の制御モードから第2の制御モードへ切り換え、前記第2の制御モードが選択されている状態で

10

20

、前記温度検出手段により検出された温度が前記目標温度よりも高い場合、該温度が検出された時に設定されている昇圧比を所定量小さくした値が前記所定昇圧比よりも小さくなるならば、前記第2の制御モードから第1の制御モードへ切り換えることを特徴とする定着装置。

【請求項2】

誘導加熱方式により加熱を行う定着装置であって、  
導電性発熱体を含む加熱部材を加熱するための誘導加熱コイルと、  
交流電源を整流して得られる直流電圧を昇圧する昇圧回路と、  
前記昇圧回路の出力が供給され、前記誘導加熱コイルに高周波電流を供給するスイッチ素子と、

10

前記スイッチ素子を駆動する駆動回路と、  
前記加熱部材の温度を検出する温度検出手段と、  
前記温度検出手段により検出された温度が目標温度となるように前記昇圧回路の昇圧比と前記駆動回路による前記スイッチ素子の駆動周波数を制御することにより前記誘導加熱コイルへ供給する電力を制御する制御部と、

を有し、前記制御部は、前記昇圧回路の昇圧比を前記所定昇圧比に固定した状態で所定周波数以上の範囲で前記スイッチ素子の駆動周波数を変化させる第1の制御モードと、前記スイッチ素子の駆動周波数を前記所定周波数に固定した状態で前記昇圧回路の昇圧比を所定昇圧比以上の範囲で変化させる第2の制御モードとを選択的に実行するものであり、

前記制御部は、前記第1の制御モードが選択されている状態で、前記温度検出手段により検出された温度が前記目標温度よりも低い場合で且つ、前記誘導加熱コイルへ供給すべき電力を、前記昇圧比が前記所定昇圧比であり、前記駆動周波数が記所定周波数であるときの電力よりも小さい第1の所定の電力よりも高くする場合に、前記第1の制御モードから第2の制御モードへ切り換え、前記第2の制御モードが選択されている状態で、前記温度検出手段により検出された温度が前記目標温度よりも高い場合で且つ、前記誘導加熱コイルへ供給すべき電力を、前記昇圧比が前記所定昇圧比であり前記駆動周波数が前記所定周波数であるときの電力よりも大きい第2の所定の電力よりも低くする場合、前記第2の制御モードから第1の制御モードへ切り換えることを特徴とする定着装置。

20

【請求項3】

誘導加熱方式により加熱を行う定着装置であって、  
導電性発熱体を含む加熱部材を加熱するための誘導加熱コイルと、  
交流電源を整流して得られる直流電圧を昇圧する昇圧回路と、  
前記昇圧回路の出力が供給され、前記誘導加熱コイルに高周波電流を供給するスイッチ素子と、

30

前記スイッチ素子を駆動する駆動回路と、  
前記加熱部材の温度を検出する温度検出手段と、  
前記温度検出手段により検出された温度が目標温度となるように前記昇圧回路の昇圧比と前記駆動回路による前記スイッチ素子の駆動周波数を制御することにより前記誘導加熱コイルへ供給する電力を制御する制御部と、

を有し、前記制御部は、前記昇圧回路の昇圧比を前記所定昇圧比に固定した状態で所定周波数以上の範囲で前記スイッチ素子の駆動周波数を変化させる第1の制御モードと、前記スイッチ素子の駆動周波数を前記所定周波数に固定した状態で前記昇圧回路の昇圧比を所定昇圧比以上の範囲で変化させる第2の制御モードとを選択的に実行するものであり、

40

前記制御部は、前記温度検出手段により検出された温度が前記目標温度よりも低い場合、前記誘導加熱コイルに供給すべき電力を増加させ、前記温度検出手段により検出された温度が前記目標温度よりも高い場合、前記誘導加熱コイルに供給すべき電力を減少させるものであり、且つ前記供給すべき電力が、前記昇圧比を前記所定昇圧比とし前記駆動周波数を前記所定周波数としたときの所定の電力より小さければ、前記第1の制御モードを選択し、前記供給すべき電力が前記所定の電力より大きければ、前記第2の制御モードを選択することを特徴とする定着装置。

50

**【請求項 4】**

前記供給すべき電力と対応させて、前記昇圧回路の昇圧比と前記スイッチ手段の駆動周波数との関係を表わすデータを記憶したテーブルを有し、前記テーブルのデータは、前記供給すべき電力が前記所定の電力よりも小さい範囲では、前記第1の制御モードに従って前記昇圧比と前記駆動周波数が決められており、前記供給すべき電力が前記所定の電力よりも大きい範囲では、前記第2の制御モードに従って前記昇圧比と前記駆動周波数が決められていることを特徴とする請求項3記載の定着装置。

**【請求項 5】**

前記所定周波数は、共振コンデンサの容量と前記誘導加熱コイルのインダクタンスから決まる周波数であることを特徴とする請求項1乃至3の何れか1項に記載の定着装置。 10

**【請求項 6】**

前記制御部は、前記定着装置の動作開始時に前記前記第1の制御モードを実行することを特徴とする請求項1乃至3の何れか1項に記載の定着装置。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、画像形成装置における誘導加熱方式の定着装置に関する。

**【背景技術】****【0002】**

一般に画像形成装置においては、記録材に転写されたトナー像を定着させるための定着器が備えられている。定着器としては、従来セラミックヒーターやハロゲンヒーターによる加熱方式が多く用いられていたが、近年では電磁誘導加熱方式が用いられるようになってきた（例えば特許文献1参照）。 20

**【0003】**

誘導加熱方式を用いた定着器に給電する電源装置の電力制御時の簡単な周波数制御方法を図13に示す。ステップ4001及び4002において検出電力Pと目標電力Poを比較する。P>Poの場合はステップ4005において周波数をある所定の値faだけ上げ、P<Poの場合はステップ4004において周波数をある所定の値fbだけ下げる。P=Poの場合はステップ4003において周波数を維持する。

**【0004】**

また、定着器の温度制御時の簡単な周波数制御方法を図14に示す。ステップ5001及びステップ5002において検出温度Tと目標温度Toを比較する。T>Toの場合はステップ5005において周波数をある所定の値faだけ上げ、T<Toの場合はステップ5004において周波数をある所定の値fbだけ下げる。T=Toの場合はステップ5003において周波数を維持する。 30

**【0005】**

図15に駆動周波数fと電力Pの関係を示す。図15に示すように、共振周波数f1のときにコイル71に最大電力Pmaxが供給される。共振周波数f1を中心として高周波側及び低周波側に周波数が変化すると供給電力が減少する特性がある。従って、この共振周波数f1よりも周波数の高いfhの領域のスロープを用いて駆動周波数fを制御することによって、電力制御が可能となる。 40

**【特許文献1】特開2000-223253****【発明の開示】****【発明が解決しようとする課題】****【0006】**

しかしながら、周波数制御方式においては、電力を低くするためには共振周波数から外してコイルに電力を供給するスイッチ素子の駆動周波数を高くすることになる。しかし、共振周波数から外れて駆動周波数が高くなるとスイッチ素子のスイッチング損失が増大してしまう。共振周波数から外れた状態で大電力動作をする場合は特に顕著である。

**【0007】**

また、スイッチング素子に供給する直流電圧の変化だけで電力を制御する直流電圧制御方式においては、昇圧回路と降圧回路の両方が必要になり、大きなコストアップやサイズアップにつながってしまう。

#### 【0008】

そこで、本発明は、コストアップやサイズアップを抑えつつ、大電力動作時のスイッチ素子の損失も軽減する定着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】

#### 【0009】

上記課題を解決するために、本発明の定着装置は、誘導加熱方式により加熱を行う定着装置であって、導電性発熱体を含む加熱部材を加熱するための誘導加熱コイルと、交流電源を整流して得られる直流電圧を昇圧する昇圧回路と、前記昇圧回路の出力が供給され、前記誘導加熱コイルに高周波電流を供給するスイッチ素子と、前記スイッチ素子を駆動する駆動回路と、前記加熱部材の温度を検出する温度検出手段と、前記温度検出手段により検出された温度が目標温度となるように前記昇圧回路の昇圧比と前記駆動回路による前記スイッチ素子の駆動周波数を制御することにより前記誘導加熱コイルへ供給する電力を制御する制御部と、を有し、前記制御部は、前記昇圧回路の昇圧比を前記所定昇圧比に固定した状態で所定周波数以上の範囲で前記スイッチ素子の駆動周波数を変化させる第1の制御モードと、前記スイッチ素子の駆動周波数を前記所定周波数に固定した状態で前記昇圧回路の昇圧比を所定昇圧比以上の範囲で変化させる第2の制御モードとを選択的に実行するものであり、前記制御部は、前記第1の制御モードが選択されている状態で、前記温度検出手段により検出された温度が前記目標温度よりも低い場合、該温度が検出された時に設定されている駆動周波数を所定量低くした値が前記所定周波数より低くなるならば、前記第1の制御モードから第2の制御モードへ切り換え、前記第2の制御モードが選択されている状態で、前記温度検出手段により検出された温度が前記目標温度よりも高い場合、該温度が検出された時に設定されている昇圧比を所定量小さくした値が前記所定昇圧比よりも小さくなるならば、前記第2の制御モードから第1の制御モードへ切り換えることを特徴とする。

また、本発明の定着装置は、誘導加熱方式により加熱を行う定着装置であって、導電性発熱体を含む加熱部材を加熱するための誘導加熱コイルと、交流電源を整流して得られる直流電圧を昇圧する昇圧回路と、前記昇圧回路の出力が供給され、前記誘導加熱コイルに高周波電流を供給するスイッチ素子と、前記スイッチ素子を駆動する駆動回路と、前記加熱部材の温度を検出する温度検出手段と、前記温度検出手段により検出された温度が目標温度となるように前記昇圧回路の昇圧比と前記駆動回路による前記スイッチ素子の駆動周波数を制御することにより前記誘導加熱コイルへ供給する電力を制御する制御部と、を有し、前記制御部は、前記昇圧回路の昇圧比を前記所定昇圧比に固定した状態で所定周波数以上の範囲で前記スイッチ素子の駆動周波数を変化させる第1の制御モードと、前記スイッチ素子の駆動周波数を前記所定周波数に固定した状態で前記昇圧回路の昇圧比を所定昇圧比以上の範囲で変化させる第2の制御モードとを選択的に実行するものであり、前記制御部は、前記第1の制御モードが選択されている状態で、前記温度検出手段により検出された温度が前記目標温度よりも低い場合で且つ、前記誘導加熱コイルへ供給すべき電力を、前記昇圧比が前記所定昇圧比であり、前記駆動周波数が記所定周波数であるときの電力よりも小さい第1の所定の電力よりも高くする場合に、前記第1の制御モードから第2の制御モードへ切り換え、前記第2の制御モードが選択されている状態で、前記温度検出手段により検出された温度が前記目標温度よりも高い場合で且つ、前記誘導加熱コイルへ供給すべき電力を、前記昇圧比が前記所定昇圧比であり前記駆動周波数が前記所定周波数であるときの電力よりも大きい第2の所定の電力よりも低くする場合、前記第2の制御モードから第1の制御モードへ切り換えることを特徴とする。

また、本発明の定着装置は、誘導加熱方式により加熱を行う定着装置であって、導電性発熱体を含む加熱部材を加熱するための誘導加熱コイルと、交流電源を整流して得られる直流電圧を昇圧する昇圧回路と、前記昇圧回路の出力が供給され、前記誘導加熱コイルに

10

20

30

40

50

高周波電流を供給するスイッチ素子と、前記スイッチ素子を駆動する駆動回路と、前記加熱部材の温度を検出する温度検出手段と、前記温度検出手段により検出された温度が目標温度となるように前記昇圧回路の昇圧比と前記駆動回路による前記スイッチ素子の駆動周波数を制御することにより前記誘導加熱コイルへ供給する電力を制御する制御部と、を有し、前記制御部は、前記昇圧回路の昇圧比を前記所定昇圧比に固定した状態で所定周波数以上の範囲で前記スイッチ素子の駆動周波数を変化させる第1の制御モードと、前記スイッチ素子の駆動周波数を前記所定周波数に固定した状態で前記昇圧回路の昇圧比を所定昇圧比以上の範囲で変化させる第2の制御モードとを選択的に実行するものであり、前記制御部は、前記温度検出手段により検出された温度が前記目標温度よりも低い場合、前記誘導加熱コイルに供給すべき電力を増加させ、前記温度検出手段により検出された温度が前記目標温度よりも高い場合、前記誘導加熱コイルに供給すべき電力を減少させるものであり、且つ前記供給すべき電力が、前記昇圧比を前記所定昇圧比とし前記駆動周波数を前記所定周波数としたときの所定の電力より小さければ、前記第1の制御モードを選択し、前記供給すべき電力が前記所定の電力より大きければ、前記第2の制御モードを選択することを特徴とする。

#### 【発明の効果】

#### 【0010】

本発明によれば、供給する電力の調整の方法として、昇圧回路の出力を制御する方式と駆動周波数を変化させる方式とを切り換えて使用することで、安価な構成で、スイッチング素子の損失を少なくし、効率的に電力制御を行うことができる。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0011】

以下、本発明に係る画像形成装置の定着器に関して、図面を用いて詳しく説明する。

#### 【0012】

##### (第1の実施の形態)

図1は、本発明の第1の実施の形態におけるカラー画像形成装置の概略構成を示す断面図である。本装置は電子写真プロセスを用いた画像形成装置である。

#### 【0013】

同図において、1a～1dは感光体、2a～2dは1次帯電部、3a～3dは露光部、4a～4dは現像部、53a～53dは1次転写部、6a～6dはクリーナー、51は中間転写ベルト、55は中間転写ベルトクリーナー、56、57は2次転写部である。各1次帯電部によって各感光体が一様に帯電された後、画像信号に応じて変調されたレーザ光が各露光部によって各感光体に照射されることにより、各感光体上に静電潜像が形成される。その後、現像手段によってトナー像が現像され、4個の感光体上のトナー像は転写部によって中間転写ベルト51に重ねて転写され、更に2次転写部によって記録紙Pに転写される。各感光体上に残った転写残トナーはクリーナーによって回収される。また、中間転写ベルト51上に残った転写残トナーは中間転写ベルトクリーナー55によって回収される。記録紙Pに転写されたトナー像は定着器7によって定着されることにより、カラー画像を得る。定着器7の構成としては、電磁誘導加熱方式を用いている。

#### 【0014】

図2は電磁誘導加熱方式を用いた定着器の断面構成図である。図中72、75は定着ベルトであり、特にベルト72は導電性発熱体を含む加熱部材としての金属ベルトであり、その表面は300μmのゴム層で覆われている。ベルト72はローラ73、74を軸に、ベルト75はローラ76、77、を軸に図中矢印の方向に回転している。また、導電性発熱体であるベルト72に対向して誘導加熱コイル71がコイルホルダ70内に配置され、コイル71に交流電流を流して磁場を発生させることで、ベルト72の導電性発熱体が自己発熱する。78はサーミスタであり、ベルト72の奥行き方向の中央、奥、手前にサーミスタ78a、78b、78cがベルト72の内側から当接しており、ベルト72の温度を検出している。サーミスタ78は温度が低いほど高い抵抗値となる抵抗体である。本定着器は中央のサーミスタ78aで検知される温度を目標の温度である190になるよう

10

20

30

40

50

にコイル 7 1 に流す交流電流を増減させている。9 0 と 9 1 はそれぞれ上パッド、下パッドで、その間には約 40 kg 重の圧力がかかっている。

#### 【0015】

図 3 は誘導加熱方式を用いた定着器に給電する電源装置の構成を示すブロック図である。同図において、5 0 0 は交流電源、1 0 0 は電源装置、1 0 1 は交流を整流するダイオードブリッジ 1 0 1、1 0 2 はフィルタコンデンサ 1 0 2、1 0 5 はコイル 7 1 とともに共振回路を形成する共振コンデンサである。1 0 8 はダイオードブリッジ 1 0 1 で整流された直流電圧を昇圧回路であり、その昇圧比は可変であり、例えば 1 ~ 3 の範囲で変化する。1 0 3、1 0 4 はコイル 7 1 への電力を制御する第 1、第 2 のスイッチ素子、1 1 2 はスイッチ素子 1 0 3、1 0 4 を駆動信号 1 2 1、1 2 2 で駆動する駆動回路である。1 1 3 は昇圧回路 1 0 8 及び駆動回路 1 1 2 を制御する制御部、1 1 1 は交流電源 5 0 0 の入力電力を検出する電力検出回路である。7 8 a ~ 7 8 c はサーミスタである。1 1 4 はサーミスタ 7 8 a ~ 7 8 c からの信号に基づいてベルト 7 2 の温度を検出する温度検出回路である。制御部 1 1 3 は電力検出回路 1 1 1 の検出結果及び温度検出回路 1 1 4 の検出結果に基づいて、コイル 7 1 に供給すべき電力を決定し、決定した電力となるように駆動回路 1 1 2 が出力する駆動信号 1 2 1、1 2 2 の駆動周波数及び昇圧回路 1 0 8 の昇圧比を決定する。スイッチ素子 1 0 3 と 1 0 4 は駆動信号 1 2 1、1 2 2 に従って交互に ON / OFF し、コイル 7 1 に高周波電流を供給する。  
10

#### 【0016】

本構成においては昇圧回路 1 0 8 の昇圧比が 1 すなわち  $V_o = V_i$  で動作する電力範囲では周波数制御モードで動作し、この電力範囲より高い電力範囲では電圧制御モードで動作する。  
20

#### 【0017】

図 4 は駆動回路 1 1 2 から出力されるスイッチ素子 1 0 3、1 0 4 の駆動信号 1 2 1、1 2 2 の周波数とコイル 7 1 に供給される電力との関係を表した図である。

#### 【0018】

昇圧回路 1 0 8 の昇圧比を 1 に固定、すなわち  $V_o = V_i$  の場合の特性曲線では、駆動信号の周波数  $f$  が共振周波数  $f_1$  の時に電力  $P = P_r$  (基準電力) となり、更に駆動信号の周波数  $f$  を  $f_1$  より高い  $f_2$  にすると、基準電力  $P_r$  よりも電力の低い  $P_4$  となる。更に駆動信号の周波数を高くすればする程電力  $P$  を下げることができる。電力を  $P_r$  よりも高くしたい場合は、駆動信号の周波数  $f$  を  $f_1$  に固定したまま昇圧回路 1 0 8 の昇圧比を上げる、即ち、 $V_o = V_3、V_2、V_1$  ( $V_3 < V_2 < V_1$ ) とすることでコイル 7 1 に供給する電力も  $P_3、P_2、P_1$  と高くすることができる。図 5 は、駆動信号 1 2 1、1 2 2 の周波数  $f$  が共振周波数  $f_1$  の時の昇圧回路 1 0 8 の出力電圧  $V_o$  と電力  $P$  の関係を示した図である。  
30

#### 【0019】

このように本実施の形態では、周波数制御モードと電圧制御モードとの 2 つの電力制御モードを有し、選択的に実行している。即ち、周波数制御モードは、昇圧回路 1 0 8 の昇圧比を所定昇圧比に固定させてスイッチ素子の駆動周波数を所定周波数以上の範囲で変化させて供給電力を制御するモード（第 1 の制御モード）である。また、電圧制御モードは、スイッチ素子の駆動周波数を所定周波数に固定させて昇圧回路 1 0 8 の昇圧比を所定昇圧比以上の範囲で変化させて供給電力を制御するモード（第 2 の制御モード）である。  
40

#### 【0020】

図 6 は、制御部 1 1 3 による定着器の電力制御のフローチャートである。なお、本実施の形態では、サーミスタ 7 8 a が設置されたベルト 7 2 の中央部の温度  $T$  を目標温度  $T_o$  に制御するものとして説明する。

#### 【0021】

制御部 1 1 3 は、まず動作開始時に電力制御のモードを周波数制御モードに初期設定する（ステップ 9 9 9）。周波数制御モードに初期設定する理由は、制御開始時にベルト 7 2 の温度を高くするように低電力状態から徐々に電力を上げていくためである。ステップ  
50

1000において、制御部113は現在の制御モードが電圧制御モードであるか否かを判断し、周波数制御モードであると判断すると、ステップ1001、1002においてサーミスタ78aの出力に基づく検出温度Tと目標温度Toとを比較する。T>Toの場合、制御部113はベルト72の温度を低下させるべく、ステップ1007において周波数を所定量fbだけ高くし、ステップ1000へ戻る。T<Toの場合、ベルト72の温度を高くする必要がある。制御部113は、ステップ1003において周波数を所定量faだけ低くした値が共振周波数f1よりも高いか否か、即ち、f-fa-f1を満たすか否か判断する。f-fa-f1である場合、制御部113はステップ1006において周波数を所定の値faだけ低くし、ステップ1000へ戻る。f-fa-f1でない場合、制御部113はステップ1005において周波数をf1に設定し、ステップ1008において、電力制御モードを周波数制御モードから電圧制御モードに切り換え、ステップ1000へ戻る。ステップ1001、1002において、T=Toの場合は制御部113は周波数fを維持する。  
10

#### 【0022】

制御部113は、ステップ1000において現在の電力制御モードが電圧制御モードであると判断した場合、ステップ1011、1012においてサーミスタ78aの出力に基づく検出温度Tと目標温度Toとを比較する。T<Toの場合、ベルト72の温度を高くする必要がある。制御部113は、ステップ1017においてコイル71への供給電力Pが上限電力Pmax未満か否かを判断する。P<Pmaxでない場合、制御部113は昇圧回路108の出力電圧Voをそのまま維持し、ステップ1000へ戻る。P<Pmaxの場合、制御部113はステップ1019において昇圧回路108の出力電圧Voを所定の値Vbだけ高くするよう昇圧比を設定し、ステップ1000へ戻る。T>Toの場合、制御部113はステップ1013において昇圧回路108の出力電圧Voを所定の値Vaだけ低くすると昇圧回路108の入力電圧Viよりも低くなるか否か、即ち、Vo-Va<Viを満たすか否かを判断する。Vo-Va<Viである場合、制御部113はステップ1016において昇圧回路108の出力電圧Voを所定の値Vaだけ低くするよう昇圧非を設定し、ステップ1000へ戻る。Vo-Va<Viでない場合、制御部113はステップ1015においてVo=Vi(昇圧比を1)とした後さらにステップ1018において電力制御モードを電圧制御モードから周波数制御モードに切り換え、ステップ1000へ戻る。T=Toの場合、制御部113は昇圧回路108の出力電圧Voをそのまま維持し、ステップ1000へ戻る。  
20

#### 【0023】

例えば、電源装置100から見た定着器7のインダクタンスが40μH、共振コンデンサ105の容量が1μFとすると、共振周波数f1は約25kHzとなる。商用電源500の電圧が100Vの場合、Viは約140Vとなり、本実施の形態の構成においては、この時のPrは500Wとなっている。つまり、500Wより大電力領域では駆動周波数25kHz一定の電圧制御モードで動作し、500Wより小電力領域では昇圧回路108の出力電圧140V一定の周波数制御モード(駆動周波数25kHz以上)で動作する。  
30

#### 【0024】

以上説明したように、高効率が求められる大電力領域ではスイッチ素子を共振周波数で駆動したまま昇圧比を変化させることでスイッチ素子の損失を軽減することが可能となる。また、小電力領域ではスイッチ素子の駆動周波数を変化させることで、降圧回路を必要とせずに電力制御が可能となる。  
40

#### 【0025】

##### (第2の実施の形態)

第2の実施の形態における画像形成装置及び電源装置の構成としては、第1の実施の形態と同様である。図7は第2の実施の形態における電力制御のフローチャートである。第2の実施形態でも、サーミスタ78aが設置されたベルト72の中央部の温度Tを目標温度Toに制御するものとして説明する。

#### 【0026】

まず、ステップ 1997 にて、制御部 113 は商用電源 500 の電圧を検出し、ステップ 1998 で、電圧制御モードと周波数制御モードとを切り換える基準となる電力  $P_a$  及び  $P_b$  を電圧検出値に応じて設定する。即ち、電力  $P_a$  は、昇圧回路 108 の昇圧比を所定昇圧比としスイッチ素子の駆動周波数を所定周波数としたときの電力  $P_r$  よりも小さい第 1 の所定の電力となる。電力  $P_b$  は、昇圧回路 108 の昇圧比を所定昇圧比としスイッチ素子の駆動周波数を所定周波数としたときの電力  $P_r$  よりも大きい第 2 の所定の電力となる。なお  $P_a$ 、 $P_b$ 、 $P_r$  の関係は図 8 に示すように  $P_a < P_r < P_b$  である。次にステップ 1999 において、制御部 113 は電力制御モードを周波数制御モードに初期設定する。周波数制御モードに初期設定する理由は、制御開始時に低電力から徐々に電力を上げていくためである。制御部 113 は、ステップ 2000 において、現在の電力制御モードが電圧制御モードか否かを判断し、電圧制御モードではなく周波数制御モードであると判断すると、ステップ 2001、2002 において検出温度  $T$  と目標温度  $T_o$  とを比較する。 $T > T_o$  の場合、制御部 113 はステップ 2007 において、周波数を所定の値  $f_b$  だけ高くし、ステップ 2000 へ戻る。 $T < T_o$  の場合、制御部 113 はステップ 2003 においてコイル 71 への供給電力  $P$  と設定値  $P_a$  とを比較し、 $P < P_a$  の場合はステップ 2006 において周波数を所定の値  $f_a$  だけ低くし、ステップ 2000 へ戻る。 $P = P_a$  の場合、制御部 113 はステップ 2005 において周波数を  $f = f_1$  とし、ステップ 2008 で電力制御モードを電圧制御モードに切り換える。ステップ 2002 において、 $T < T_o$  でない場合、即ち、 $T = T_o$  の場合、制御部 113 は周波数  $f$  をそのまま維持し、ステップ 2000 へ戻る。

#### 【0027】

一方、ステップ 2000 において現在の電力制御モードが電圧制御モードであると判断された場合、制御部 113 は、ステップ 2011、2012 において検出温度  $T$  と目標温度  $T_o$  を比較する。 $T < T_o$  の場合、制御部 113 はステップ 2017 において電力  $P$  が上限電力  $P_{max}$  未満か否かを判断し、 $P < P_{max}$  でない場合、昇圧回路 108 の出力電圧  $V_o$  を維持し、ステップ 2000 へ戻る。 $P < P_{max}$  の場合は、制御部 113 はステップ 2019 において昇圧回路 108 の出力電圧  $V_o$  を所定の値  $V_b$  だけ高くし、ステップ 2000 へ戻る。 $T > T_o$  の場合、制御部 113 はステップ 2013 において電力  $P$  と設定値  $P_b$  とを比較し、 $P > P_b$  の場合はステップ 2016 において昇圧回路 108 の出力電圧  $V_o$  を所定の値  $V_a$  だけ低くし、ステップ 2000 へ戻る。 $P = P_b$  の場合、制御部 113 はステップ 2015 において  $V_o = V_i$  とし、ステップ 2018 において電力制御モードを周波数制御モードに切り換える。ステップ 2012 で  $T > T_o$  でない場合、即ち  $T = T_o$  の場合、制御部 113 は昇圧回路 108 の出力電圧  $V_o$  を維持し、ステップ 2000 へ戻る。

#### 【0028】

例えば、電源装置 100 から見た定着器 7 のインダクタンスが  $40 \mu H$ 、共振コンデンサ 105 の容量が  $1 \mu F$  とすると、共振周波数  $f_1$  は約  $25 \text{ kHz}$  となる。商用電源 500 の電圧が  $100V$  の場合、 $V_i$  は約  $140V$  となり、本実施形態の定着器 7 の構成においては、この時の  $P_r$  は  $500W$  となっている。この時  $P_a$  は  $470W$ 、 $P_b$  は  $530W$  に設定する。

#### 【0029】

また、商用電源 500 の電圧が  $120V$  の場合は  $P_r$  は  $720W$  となっている。この時  $P_a$  は  $690W$ 、 $P_b$  は  $750W$  に設定する。

#### 【0030】

##### (第 3 の実施の形態)

本発明の第 3 の実施の形態である画像形成装置及び電源装置の構成としては、第 1 及び第 2 の実施の形態と同様である。

#### 【0031】

第 3 の実施の形態では、制御部 113 が図 10 に示すような入力電力  $P$  に対応させて、昇圧回路 108 の出力電圧  $V_o$  と駆動周波数  $f$  の関係を表わすデータを記憶したテーブル

を持っている。制御部 113 は、定着部 7 の目標温度と検出温度との差分に応じてテーブルのデータ番号で示される出力電圧  $V_o$  (昇圧比) と駆動周波数  $f$  を選択する。図 9 のテーブルの関係をグラフで表すと図 10 のようになる。

#### 【0032】

テーブルのデータ番号が 1 から 3 、すなわち電力  $P_1$  から  $P_3$  では駆動周波数を  $f = f_1$  に固定して  $V_o$  を変化させる電圧制御モードで制御される。データ番号 = 4 、すなわち電力  $P_r$  では駆動周波数を  $f = f_1$  、  $V_o = V_i$  に固定される。データ番号が 5 から 7 、すなわち電力  $P_5$  から  $P_7$  では、  $V_o = V_i$  に固定して駆動周波数  $f$  を変化させる周波数制御モードで制御される。即ち、電力  $P_r$  を境にして、  $P_r$  よりも大きい電力を必要とする場合は電圧制御モードが選択され、  $P_r$  よりも小さい電力を必要とする場合は周波数制御モードが選択される。なお、本例では  $V_o$  と  $f$  の組み合わせを 8 種類としたが、データ番号 1 と 8 の間をもっと多くしてもよい。

#### 【0033】

図 11 は、第 3 の実施の形態における電力制御のフローチャートである。第 3 の実施の形態においてもサーミスタ 78a が設置された導電性発熱体 72 の中央部の温度  $T$  を目標温度  $T_o$  に制御するものとして説明する。

#### 【0034】

制御が開始されると、制御部 113 は、ステップ 2997 にて商用電源 500 の電圧を検出し、表 1 に示すような昇圧回路の出力電圧  $V_o$  と駆動周波数  $f$  の組み合わせのテーブルを前記電圧検出値に応じてステップ 2998 で設定する。具体的には、商用交流電源が 100V 系か 200V 系かを判断し、100V 系であれば 100V 用のテーブルを設定し、200V 系であれば 200V 用のテーブルを設定する。なお、画像形成装置が設置される国、地域により別のテーブルを設定してもよい。次にステップ 2999 において昇圧回路の出力電圧  $V_o$  と駆動周波数  $f$  の組み合わせが停止状態であるデータ番号 = 8 に設定される。制御部 113 は、ステップ 3000 において検出温度  $T$  と目標温度  $T_o$  とを比較し、 $T > T_o$  の場合はステップ 3006 においてその時点で設定されているデータ番号（以降、現在のデータ番号と称す）X が 8 、つまり停止状態かどうかを判断する。データ番号 X が 8 ならば制御部 113 は、データ番号 X をそのまま維持し、ステップ 3000 へ戻る。ステップ 3006 で、データ番号 X が 8 でなければ、制御部 113 は、ステップ 3007 へ進み、誘導加熱コイル 71 に供給すべき電力を減少させるべく、現在のデータ番号 X よりも一つ上の番号で設定されている  $V_o$  と  $f$  の組み合わせに変化させる。従って、定着器 7 が目標温度を超えている場合は、ステップ 3000, 3006, 3007, 3000, … の繰り返しによりデータ番号 X が順次増えていく、X = 8 となることもある。

#### 【0035】

ステップ 3000 で  $T > T_o$  でない場合はステップ 3001 へ進む。ステップ 3001 で  $T < T_o$  の場合、制御部 113 は、ステップ 3002 において現在のデータ番号 X が 1 、つまり最大電力設定かどうかを判断し、データ番号 X が 1 ならばデータ番号をそのまま維持し、ステップ 3000 へ戻る。ステップ 3002 でデータ番号 X が 1 でなければ、制御部 113 は、誘導加熱コイル 71 に供給すべき電力を増加させるべく、ステップ 3004 へ進み現在のデータ番号 X よりも一つ下の番号で設定されている  $V_o$  と  $f$  の組み合わせに変化させる。従って、電源オン時等の定着器 7 が冷えている場合は、ステップ 3000, 3001, 3002, 3004, 3000, … の繰り返しにより、データ番号 X が順次減っていく、X = 1 になることもある。ステップ 3001 で  $T < T_o$  でない場合、制御部 113 はデータ番号 X をそのまま維持し、ステップ 3000 へ戻る。

#### 【0036】

以上説明したように、高効率が求められる大電力領域ではスイッチ素子を共振周波数で駆動したまま昇圧比を変化させることでスイッチ素子の損失を軽減することが可能となる。また、小電力領域ではスイッチ素子の駆動周波数を変化させることで、降圧回路を必要とせずに電力制御が可能となる。

#### 【図面の簡単な説明】

10

20

30

40

50

## 【0037】

【図1】本発明の実施形態における画像形成装置の構成を示す断面図である。

【図2】定着器の構成を示す断面図である。

【図3】定着器の電源装置の構成を示す回路図である。

【図4】コイルの駆動周波数と電力の関係を示す図である。

【図5】昇圧回路の出力電圧と電力の関係を示す図である。

【図6】第1の実施形態における定着器の制御フローチャートである。

【図7】第2の実施形態における定着器の制御フローチャートである。

【図8】第2の実施形態における駆動周波数及び昇圧回路の出力電圧と電力の関係を示す図である。

10

【図9】第3の実施形態における電力と昇圧回路出力電圧と駆動周波数との関係を表わすテーブルを示す図である。

【図10】第3の実施形態における昇圧回路出力電圧と駆動周波数との変化の関係を示す図である。

【図11】第3の実施形態における定着器の制御フローチャートである。

【図12】従来の定着器の周波数制御による電力制御フローチャートである。

【図13】従来の定着器の周波数制御による温度制御フローチャートである。

【図14】コイルの駆動周波数と電力の関係を示す図である。

## 【符号の説明】

## 【0038】

20

7 定着器

7 1 コイル

7 2 ベルト

7 8 温度検出素子

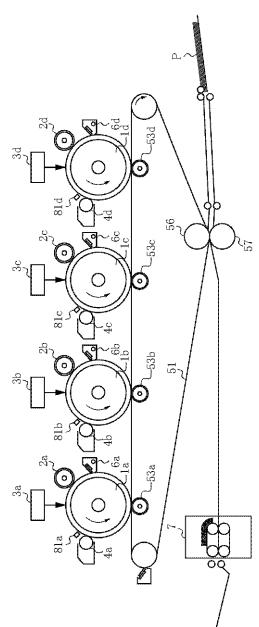
1 0 8 昇圧回路

1 1 2 駆動回路

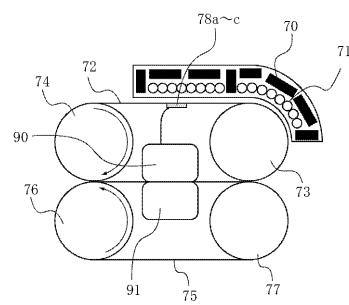
1 1 3 制御部

1 1 4 温度検出回路

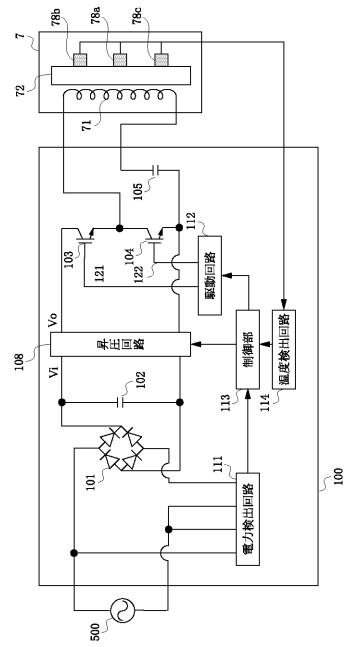
【図1】



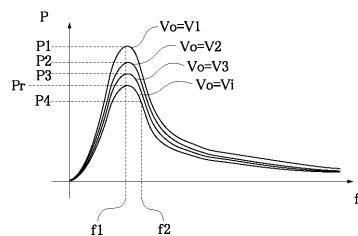
【図2】



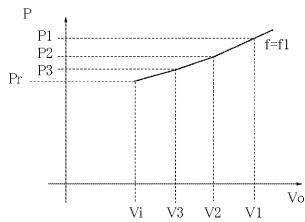
【図3】



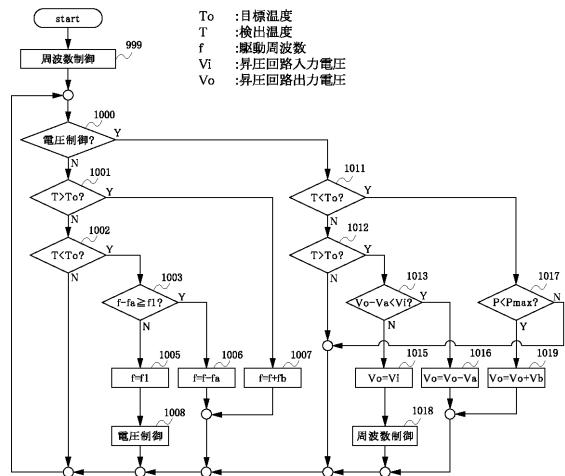
【図4】



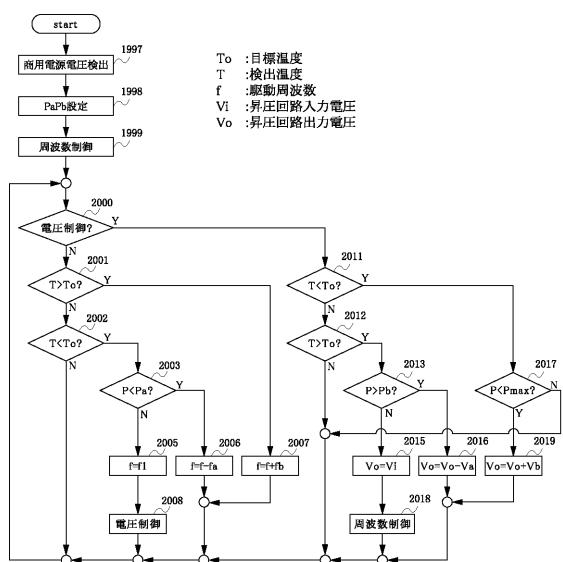
【図5】



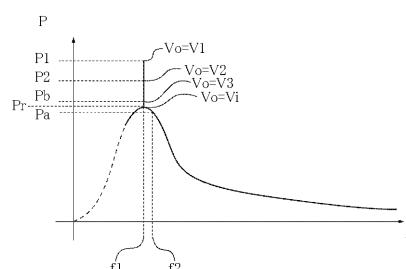
【図6】



【図7】



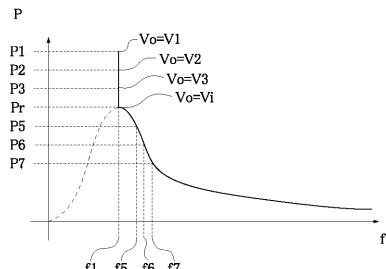
【図8】



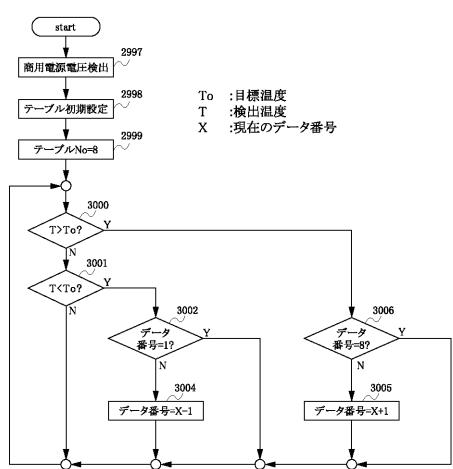
【図 9】

No	電力P	昇圧回路出力電圧 $V_o$	駆動周波数f
1	P1	$V_1$	$f_1$
2	P2	$V_2$	$f_1$
3	P3	$V_3$	$f_1$
4	$P_r$	$V_i$	$f_1$
5	$P_5$	$V_i$	$f_5$
6	$P_6$	$V_i$	$f_6$
7	$P_7$	$V_i$	$f_7$
8	0	$V_i$	停止

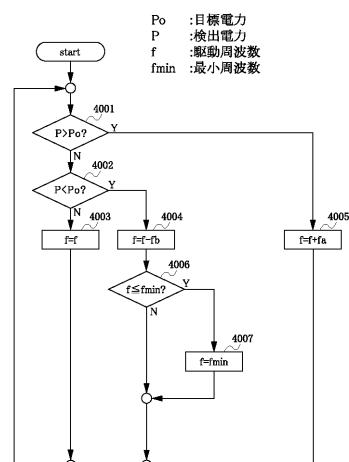
【図 10】



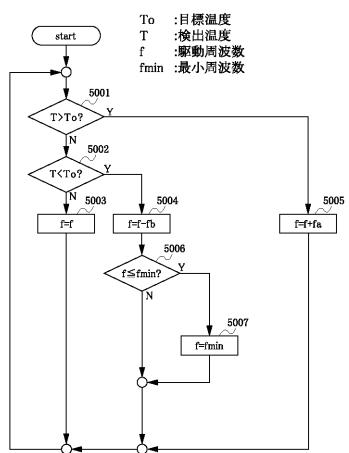
【図 11】



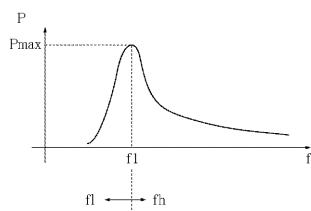
【図 12】



【図13】



【図14】



---

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I  
H 05 B 6/14

(56)参考文献 特開2004-004205(JP,A)  
特開2007-027104(JP,A)  
特開2002-124370(JP,A)  
特開2007-286495(JP,A)  
国際公開第2005/043958(WO,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 03 G 15 / 20  
G 03 G 21 / 00  
H 05 B 6 / 06  
H 05 B 6 / 14