

(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 I

G03G 15/20 (2006.01)

G03G 15/20 505

G03G 21/00 (2006.01)

G03G 15/20 555

H05B 6/06 (2006.01)

G03G 21/00 398

H05B 6/14 (2006.01)

G03G 21/00 384

H05B 6/06 301

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witch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、前記駆動周波数が前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 P_o を比較する。 $P > P_o$ の場合はステップ 4005 において周波数をある所定の値 f_a だけ上げ、 $P < P_o$ の場合はステップ 4004 において周波数をある所定の値 f_b だけ下げる。 $P = P_o$ の場合はステップ 4003 において周波数を維持する。

【0004】

30

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 T_o を比較する。 $T > T_o$ の場合はステップ 5005 において周波数をある所定の値 f_a だけ上げ、 $T < T_o$ の場合はステップ 5004 において周波数をある所定の値 f_b だけ下げる。 $T = T_o$ の場合はステップ 5003 において周波数を維持する。

【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 f_1 のときにコイル 71 に最大電力 P_{max} が供給される。共振周波数 f_1 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 f_1 よりも周波数の高い f_h 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】

50

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、前記駆動周波数が前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。

10

【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。

20

【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。

30

【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の導電性発熱体で自己発熱する。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

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 4 0 k g 重の圧力がかかっている。

【 0 0 1 5 】

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

【 0 0 1 6 】

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

【 0 0 1 7 】

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。

【 0 0 1 8 】

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

【 0 0 1 9 】

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

【 0 0 2 0 】

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。

【 0 0 2 1 】

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 T_o とを比較する。 $T > T_o$ 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 f_b だけ高くし、ステップ1000へ戻る。 $T < T_o$ 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 f_a だけ低くした値が共振周波数 f_1 よりも高いか否か、即ち、 $f - f_a > f_1$ を満たすか否かを判断する。 $f - f_a > f_1$ 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 f_a だけ低くし、ステップ1000へ戻る。 $f - f_a \leq f_1$ でない場合、制御部113はステップ1005において周波数を f_1 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、 $T = T_o$ の場合は制御部113は周波数 f を維持する。

【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 T_o とを比較する。 $T < T_o$ 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 P_{max} 未満か否かを判断する。 $P < P_{max}$ でない場合、制御部113は昇圧回路108の出力電圧 V_o をそのまま維持し、ステップ1000へ戻る。 $P \geq P_{max}$ 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 V_o を所定の値 V_b だけ高くするよう昇圧比を設定し、ステップ1000へ戻る。 $T > T_o$ 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 V_o を所定の値 V_a だけ低くすると昇圧回路108の入力電圧 V_i よりも低くなるか否か、即ち、 $V_o - V_a < V_i$ を満たすか否かを判断する。 $V_o - V_a < V_i$ 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 V_o を所定の値 V_a だけ低くするよう昇圧非を設定し、ステップ1000へ戻る。 $V_o - V_a \geq V_i$ でない場合、制御部113はステップ1015において $V_o = V_i$ （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。 $T = T_o$ の場合、制御部113は昇圧回路108の出力電圧 V_o をそのまま維持し、ステップ1000へ戻る。

【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 $40\mu\text{H}$ 、共振コンデンサ105の容量が $1\mu\text{F}$ とすると、共振周波数 f_1 は約 25kHz となる。商用電源500の電圧が100Vの場合、 V_i は約140Vとなり、本実施の形態の構成においては、この時の P_r 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。

【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。

【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 T_o に制御するものとして説明する。

【0026】

10

20

30

40

50

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。

10

20

【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。

30

【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 $40\ \mu\text{H}$ 、共振コンデンサ105の容量が $1\ \mu\text{F}$ 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 $100\ \text{V}$ の場合、 V_i は約 $140\ \text{V}$ 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 $500\ \text{W}$ となっている。この時 P_a は $470\ \text{W}$ 、 P_b は $530\ \text{W}$ に設定する。

40

【0029】

また、商用電源500の電圧が $120\ \text{V}$ の場合は P_r は $720\ \text{W}$ となっている。この時 P_a は $690\ \text{W}$ 、 P_b は $750\ \text{W}$ 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

50

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

10

【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、 \dots の繰り返しによりデータ番号 X が順次増えていき、 $X = 8$ となることもある。

20

30

【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、 \dots の繰り返しにより、データ番号 X が順次減っていき、 $X = 1$ 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。

40

【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】

50

【 0 0 3 7 】

【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】

【 0 0 3 8 】

20

7 定着器

7 1 コイル

7 2 ベルト

7 8 温度検出素子

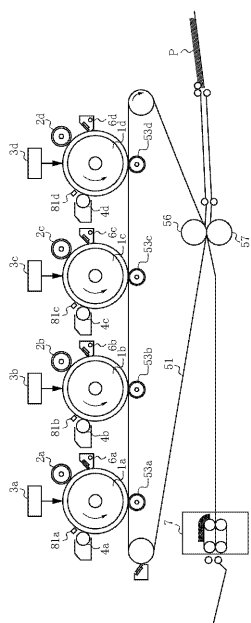
1 0 8 昇圧回路

1 1 2 駆動回路

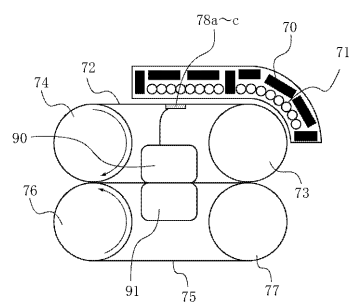
1 1 3 制御部

1 1 4 温度検出回路

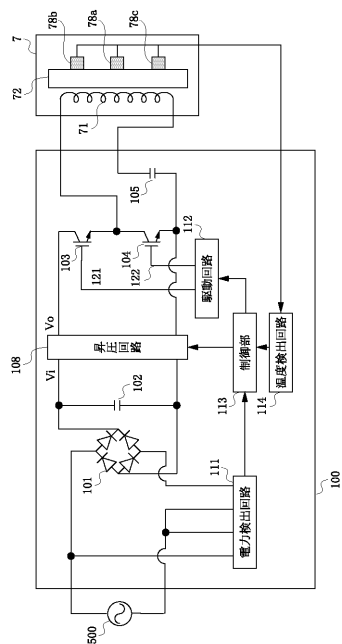
【 図 1 】



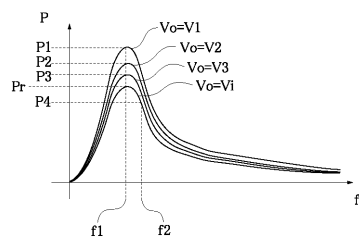
【圖 2】



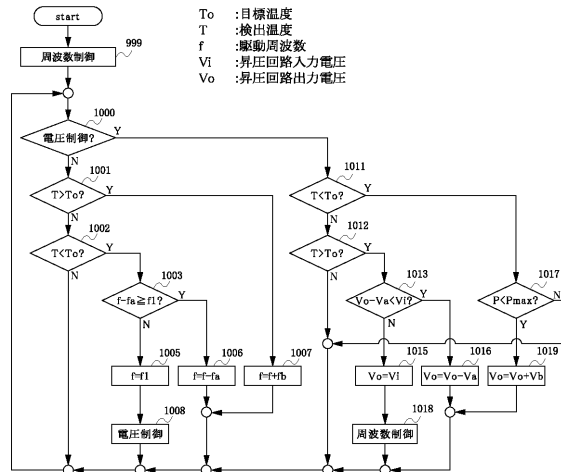
【 図 3 】



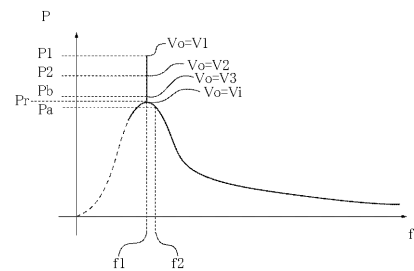
【圖 4】



【 図 6 】



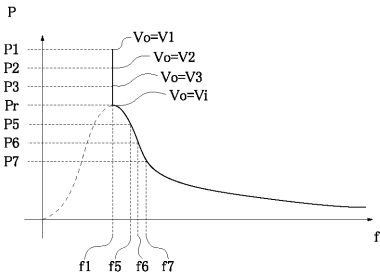
【 図 8 】



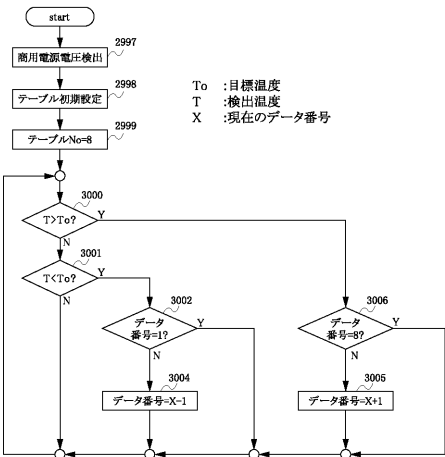
【図 9】

No	電力P	昇圧回路出力電圧Vo	駆動周波数f
1	P1	V1	f1
2	P2	V2	f1
3	P3	V3	f1
4	Pr	Vi	f1
5	P5	Vi	f5
6	P6	Vi	f6
7	P7	Vi	f7
8	0	Vi	停止

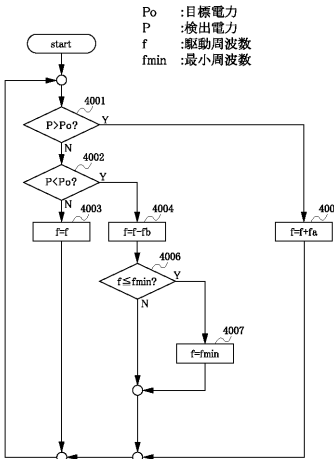
【図 1 0】



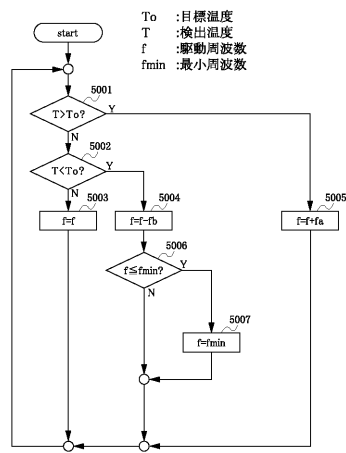
【図 1 1】



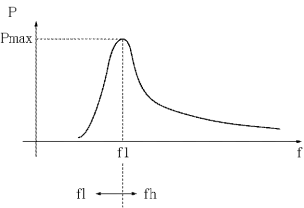
【図 1 2】



【図 13】



【図 14】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
H 0 5 B 6/14

(56)参考文献 特開 2 0 0 4 - 0 0 4 2 0 5 (J P , A)
特開 2 0 0 7 - 0 2 7 1 0 4 (J P , A)
特開 2 0 0 2 - 1 2 4 3 7 0 (J P , A)
特開 2 0 0 7 - 2 8 6 4 9 5 (J P , A)
国際公開第 2 0 0 5 / 0 4 3 9 5 8 (W O , A 1)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
G 0 3 G 1 5 / 2 0
G 0 3 G 2 1 / 0 0
H 0 5 B 6 / 0 6
H 0 5 B 6 / 1 4