

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4319299号
(P4319299)

(45) 発行日 平成21年8月26日 (2009. 8. 26)

(24) 登録日 平成21年6月5日 (2009. 6. 5)

(51) Int. Cl.

F I

G 0 3 G 15/20 (2006.01)

G 0 3 G 15/20 5 5 5

G 0 3 G 15/20 5 3 5

請求項の数 2 (全 24 頁)

(21) 出願番号	特願平11-270897	(73) 特許権者	000003562
(22) 出願日	平成11年9月24日 (1999. 9. 24)		東芝テック株式会社
(65) 公開番号	特開2001-92298 (P2001-92298A)		東京都品川区東五反田二丁目17番2号
(43) 公開日	平成13年4月6日 (2001. 4. 6)	(74) 代理人	100058479
審査請求日	平成18年9月19日 (2006. 9. 19)		弁理士 鈴江 武彦
		(74) 代理人	100084618
			弁理士 村松 貞男
		(74) 代理人	100092196
			弁理士 橋本 良郎
		(74) 代理人	100091351
			弁理士 河野 哲
		(74) 代理人	100088683
			弁理士 中村 誠
		(74) 代理人	100070437
			弁理士 河井 将次

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像形成装置および定着装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

導体で構成された金属層を持つエンドレス部材に近接配置した電磁誘導コイルに交流電流を流し、このエンドレス部材を発熱させて被定着部材を加熱する構成の電子写真装置の定着装置において、

前記エンドレス部材の金属層の温度を検知する温度検知手段が前記エンドレス部材の金属層の回転方向および長手方向のそれぞれに、所定の間隔で2カ所以上設けられ、前記コイルに通電が開始されて立ち上げ動作が開始された時、前記温度検知手段の少なくとも1つにより検出される前記エンドレス部材の停止中の温度が、最終設定温度よりも高い温度になった後に、前記エンドレス部材の回転が開始されることを特徴とする定着装置。

10

【請求項2】

導体で構成された金属層を持つエンドレス部材に近接配置した電磁誘導コイルに交流電流を流し、このエンドレス部材を発熱させて被定着部材を加熱する構成の電子写真装置の定着装置において、

前記エンドレス部材の金属層の温度を検知する温度検知手段が前記エンドレス部材の金属層の回転方向および長手方向のそれぞれに、所定の間隔で2カ所以上設けられ、前記温度検知手段により検知される前記エンドレス部材の金属層の待機時の前記円周方向の温度差が一定の値以上になった場合に、前記エンドレス部材が回転されることを特徴とする定着装置。

【発明の詳細な説明】

20

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、例えば静電複写機、レーザプリンタ等の画像形成装置において、被定着材にトナー像（画像）を定着する定着装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

電子写真プロセスを用いた複写装置に組み込まれる定着装置は、被定着材上に形成された現像剤すなわちトナーを加熱して溶融させ、被定着材にトナーを固着するものである。なお、定着装置に利用可能なトナーを加熱する方法としては、ハロゲンランプ（フィラメントランプ）による放射熱を用いる方法が、広く利用されている。

10

【0003】

熱源としてハロゲンランプを用いる方法においては、被定着材とトナーに所定の圧力を提供可能に一对のローラを設け、そのローラの少なくとも一方のローラを中空円柱としてその内部空間に、円柱状に構成したハロゲンランプを配置する構成が広く用いられている。この構成においては、ハロゲンランプが配置されたローラは、他の一方のローラと接する位置で作用部（ニップ）を形成し、ニップに案内された被定着材およびトナーに、圧力と熱を提供する。すなわち、ランプが設けられた加熱ローラと加熱ローラに従動して回転する加圧ローラとの圧接部（ニップ）である定着ポイントに、被定着材すなわち用紙を通過させて、用紙上のトナーを融着させて、用紙に定着するものである。

【0004】

20

ハロゲンランプを用いた定着装置においては、ハロゲンランプからの光と熱が加熱ローラの全周方向に放射されて全体が加熱される。この場合、光が熱に変換される際の損出と、ローラ内の空気を暖めてローラに熱を伝達する際の効率等を考えると熱変換効率は、60～70%であり、熱効率が低く、消費電力が多く、しかも、ウォーミングアップ時間も長くなることが知られている。

【0005】

このため、近年、加熱ローラと加圧ローラに代えて、円筒状の耐熱性フィルム材を用いた定着装置が実用化されている。この構成は、発熱体と、発熱体に密着して移動する耐熱性フィルムからなり、耐熱性フィルムを発熱体に密着させて、フィルムを被定着材と一緒に移動させることで発熱体の熱エネルギーをフィルムから被定着材に付与する定着装置である。

30

【0006】

この定着装置では、ライン状の発熱体の長手方向の温度を均一に管理する必要があり、製造時の均一性や動作時の高精度な温度制御が要求され、しかも高速の複写機では、発熱体の熱量を高熱量としなければならないため、消費電力も多くコストを低減することができない。

【0007】

ハロゲンランプを用いる方法や耐熱性フィルムを用いる方法に代わる定着装置として誘導加熱を用いるものが提案されている。例えば、特開平8-76620号公報には、磁場発生手段によって導電フィルムを加熱し、導電フィルムに密着させた用紙にトナーを定着する装置であり、磁場発生手段を構成する部材と加熱ローラの間に発熱ベルト（導電フィルム）を挟ませて、ニップを形成している。

40

【0008】

特開平9-258586号公報には、定着ローラの回転軸に沿って設けられたコアにコイルを巻いた発熱体を用い、定着ローラに渦電流を流して加熱する方式である。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、誘導加熱タイプの定着装置の場合、磁場発生手段として、加熱用コイルが用いられるが、ローラ表面の温度を制御する方法は提案されているものの、ローラ内部の加熱用コイルの温度検知は、不十分である。すなわち、発熱体であるコイルの異常発熱に

50

よりローラあるいはフィルムの一部が異常に加熱された場合には対応できない。また、ローラ表面からの放射熱によってコイルの一部が加熱した場合にも対応できなかった。なお、例えば特開平9-197854号公報には、コイルを支持するホルダ内部に、コイル温度検出手段とヒューズが有する構成が開示されているが、コイルを流れる電流が一様でコイル温度上昇がコイルのすべての場所で一定ならば問題なく機能するが、ローラやフィルムの一部が異常に加熱された場合には対応できない。

【0010】

このことは、先に説明したフィルムを用いる加熱方法と同様に、発熱体の温度を均一に管理する必要があり、製造時の均一性や動作時の高精度な温度制御の点で有効な定着装置とはなり得ないことを示している。

10

【0011】

すなわち、今日提案されている誘導加熱方式の定着装置においては、連続通紙時に、非通紙部と通紙部との間で温度差が生じ、特に非通紙部でローラ表面温度が上昇することでローラ表面からの放射熱によりコイル端部の温度が上昇して、結果的にコイルが耐熱温度以上の熱を受けて損傷する虞れがある。また、コイルの形状によっては、ローラの円周方向の全周を均一に加熱することができずに、ローラ円周方向で温度差が発生するものがあり、この要因によって上述のコイル端部の発熱が生じることを抑止するために、コイルの形状に拘わりなく、温度を検知可能なコイル温度検知手段が求められている。

【0012】

この発明の目的は、コイルの形状に拘わりなくコイルの温度を検知可能な温度検知手段を有し、少ない消費電力でローラの外表面の全域を短時間で均一な温度に加熱できる誘導加熱方式の定着装置を提供するものである。

20

【0014】

【課題を解決するための手段】

この発明は、上記問題点に基づきなされたもので、導体で構成された金属層を持つエンドレス部材に近接配置した電磁誘導コイルに交流電流を流し、このエンドレス部材を発熱させて被定着部材を加熱する構成の電子写真装置の定着装置において、前記エンドレス部材の金属層の温度を検知する温度検知手段が前記エンドレス部材の金属層の回転方向および長手方向のそれぞれに、所定の間隔で2カ所以上設けられ、前記コイルに通電が開始されて立ち上げ動作が開始された時、前記温度検知手段の少なくとも1つにより検出される前記エンドレス部材の停止中の温度が、最終設定温度よりも高い温度になった後に、前記エンドレス部材の回転が開始されることを特徴とする定着装置を提供するものである。

30

【0022】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して、この発明の実施の形態である定着装置について、説明する。

【0023】

図1は、定着装置の第1の実施の形態を説明する概略断面図である。また、図2は、図1に示した定着装置に組み込まれるコイルの形状を説明する概略斜視図である。

【0024】

図1および図2に示されるように、定着装置1は、加熱（定着）ローラ2と加圧（プレス）ローラ3とから構成されている。なお、それぞれのローラの外径は、一例であるが40mmである。

40

【0025】

加熱ローラ2は、図示しない駆動モータにより、矢印方向に駆動される。なお、加圧ローラ3は、加熱ローラに従動して矢印方向に回転する。また、両ローラ間を、トナー像を支持している被定着材である用紙Pが通過される。

【0026】

加熱ローラ2は、例えば肉厚1mmの鉄製の円筒すなわち導体で構成された金属層を有するエンドレス部材であり、表面に、テフロン等の離型層が形成されている。なお、加熱ローラ2には、他にも、ステンレス鋼、アルミニウム、ステンレス鋼とアルミニウムの合金

50

等が利用可能である。

【0027】

加圧ローラ3は、芯金3aの周囲に、シリコンゴムやフッ素ゴム等の弾性体が被覆されたもので、図示しない加圧機構により加熱ローラ2に対して所定の圧力で圧接されることで、両ローラが接する位置で、所定幅のニップ（圧接により加圧ローラ3の外周面が弾性変形する）4を提供する。

【0028】

これにより、ニップ4を用紙Pが通過することで、用紙P上のトナーが用紙Pに溶融されて定着される。

【0029】

加熱ローラ2の周上であってニップ4よりも回転方向の下流側には、用紙Pを加熱ローラ3から剥離させる剥離爪5、加熱ローラ2の外周面にオフセット転写されたトナーや用紙からの紙粉等を除去するクリーニング部材6、加熱ローラ2の外周面にトナーが付着することを防止するために離型剤を塗布する離型剤塗布装置8、および加熱ローラ2の外周面の温度を検出するサーミスタ9が設けられている。

【0030】

加熱ローラ2の内部には、例えば直径0.5mmの互いに絶縁された銅線材を複数本束ねたリッツ線からなる磁場発生手段としての励磁コイル11が設けられている。励磁コイルをリッツ線にすることで浸透深さよりも線径を小さくすることができ、交流電流を有効に流すことが可能となる。なお、第1の実施の形態において、励磁コイル11には、耐熱性のポリアミドイミドで被覆された直径0.5mmの線材を16本束ねたものを用いている。また、励磁コイル11は、芯材（例えば、フェライトや鉄芯等）を用いない空芯コイルである。このように、励磁コイル11を空芯コイルとしたことで、複雑な形状をした芯材が不要であり、コストが低減される。また、励磁回路も安価になる。

【0031】

励磁コイル11は、耐熱性の樹脂（例えば、高耐熱性の工業用プラスチック）で形成されたコイル支持材12により支持されている。

【0032】

コイル支持材12は、加熱ローラを保持している図示しない構造体（板金）との間で位置決めされている。

【0033】

励磁コイル11は、図示しない励磁回路（インバータ回路）からの高周波電流で発生する磁束によって、磁界の変化を妨げるように、加熱ローラ2に、磁束と渦電流を発生させる。この渦電流と加熱ローラ2の固有の抵抗によってジュール熱が発生し、加熱ローラ2が加熱される。この実施の形態では、励磁コイル11に、周波数25kHz、900Wの高周波電流を流している。

【0034】

図3は、図1および図2に示した第1の実施の形態である定着装置の制御系すなわち駆動回路を示すブロック図である。

【0035】

駆動回路30において、高周波電流は、商用電源の交流を整流回路31と平滑コンデンサ32によって整流し、コイル33a、共振用コンデンサ33bおよびスイッチング回路33cからなるインバータ回路33によって、励磁コイル11に供給される。なお、図20および図21に示す駆動回路と同様に、スイッチング素子であるIGBT760（トランジスタ素子）に、ヒートシンク761を取り付け、さらにファン881により冷却してもよい。なお、ファン881は、励磁コイルへの通電開始と同期して駆動される。すなわち、ファン881は、主制御CPU39またはIH制御回路38の制御により、励磁コイル11に高周波電流が供給されている間、少なくとも回転される。この構成によれば、ファン881は、必要最小限のみ動作されることから、消費電力を不所望に増大させることなく、IGBT760を効率よく冷却可能である。なお、冷却ファン881は、IGBT7

10

20

30

40

50

60の温度をサーミスタ762により計測して得られた温度に基づいて、適時回転されてもよい。また、この場合、IGB760の温度が許容温度に達した場合にのみファン881が駆動されるので、複写機全体の消費電力をさらに低減できる。また、安定したスイッチングと木目細かい制御が両立される。

【0036】

高周波電流は、入力検出手段36によって検出され、指定された出力値となるよう制御される。なお、指定した出力値は、例えばPWM（パルス幅変調）制御によって、スイッチング素子33cのON時間を、任意のタイミングで可変することで制御できる。この時、駆動周波数は変化する。

【0037】

励磁コイル11の温度、加熱ローラ2の温度を検知する温度検知手段（以下に説明する例示コイル11の2カ所に設けられた2つの温度センサ13a, 13bとサーミスタ9に対応する）37からの情報は、主制御CPU39に入力されて、CPU39からのON/OFF信号で、IH（誘導加熱）回路38に入力される。なお、温度検知手段37からの出力により、直接IH回路38を制御することも可能である。

【0038】

図1において、加熱ローラ2の表面温度は、サーミスタ9による温度検知と、検知結果のフィードバック制御によって、例えば180度¹⁰に制御されている。

【0039】

用紙Pにトナーを定着するため必要な条件は、加熱ローラ2の円周方向の全域の温度を均一にすることである。加熱ローラ2の回転が停止している場合、図1に示した空芯コイルである励磁コイル11の特性として、磁束発生が円周方向で異なる強さで作用するため、温度分布が不均一となる。従って、用紙Pがニップ4を通過する直前までに、ローラ2の円周方向の温度むらを解消しなければならぬ。

【0040】

このため、励磁コイル11に通電が開始された直後には、一定時間の間、加熱ローラ2の温度を効率よく上昇させるために、加熱ローラ2の回転が停止されているが、ローラ全体の温度分布を均一にするため、所定時間経過後、加熱ローラ2と加圧ローラ3を回転させる。

【0041】

加熱ローラ2および加圧ローラ3を回転させることで、両ローラの全面に一定の熱量が与えられる。

【0042】

加熱ローラ2の表面温度が180度²⁰に達すると、コピー動作が可能となり、所定のタイミングで用紙Pにトナー像が形成される。

【0043】

トナー像を保持した用紙Pが加熱ローラ2と加圧ローラ3との転接部すなわちニップ4を通過することで、用紙P上のトナーが用紙Pに定着される。

【0044】

コイル支持部材12に支持されている励磁コイル11の内側には、励磁コイル11の温度を検知する2つの温度センサ13aおよび13bが設けられている。第1の温度センサ13aは、励磁コイル11の加熱ローラ2の開口部（長手方向の端部）付近かつ円周方向の端部付近に、第2の温度センサ13bは、円周方向において、第1のセンサ13aとの角度が概ね80〜90°となる位置（円周方向の中央付近）かつ長手方向の概ね中央に、それぞれ設けられている（図4に詳細に示されている）。³⁰

【0045】

このように、2つの温度センサ13a, 13bを、励磁コイル11の内側に、互いに異なる位置に設けることで、励磁コイル11の温度が、コイル11を構成線材の被覆の耐熱温度を超えることのないよう、図3に示した誘導加熱駆動回路を制御できる。

【0046】

いうまでもなく、加熱ローラ2の表面温度は、サーミスタ9で検知できるが、励磁コイル11の温度を把握できないため、連続通紙時等において、コイル11の耐熱温度を超えてコイルが破損してしまう場合がある。この実施の形態では、コイル温度を検出するので上記問題を解決できる。

【0047】

なお、温度センサ13a, 13bは、加熱ローラ2と加圧ローラ3が停止している場合に、励磁コイル11の特性から生じる加熱ローラ2の外表面の温度分布差の影響を除去するために有益である。

【0048】

詳細には、加熱ローラ2における渦電流の発生メカニズムから、加熱ローラ2と励磁コイル11が対向している場所に渦電流が発生する。このため、励磁コイル11の中央部Bに対応する加熱ローラ2の発熱量は、励磁コイル11の開口部Aに対応する加熱ローラ2の発熱量よりも大きくなる。

10

【0049】

これにより、加熱ローラ2が回転されていない場合、加熱ローラ2の外表面の温度の上昇は、励磁コイル11の中央部B付近で大きく、開口部A付近で小さくなる。また、励磁コイル11の温度上昇は、加熱ローラ2からの放射熱とコイル11自身の銅損によって生じる。

【0050】

このため、温度センサ13a, 13bを、独立した異なる条件の位置に設けることによって、励磁コイル11の中央部Bに取り付けられた温度検知センサ13bは、加熱ローラ2の放熱による温度上昇と励磁コイル11自身の銅損で生じる抵抗熱の両方を含めて把握できる。

20

【0051】

一方、励磁コイル11の開口部A（加熱ローラ2自体が発熱しない場所）に取り付けられた温度検知センサ13aは、加熱ローラ2からの放射の影響が少なく、励磁コイル11の銅損による影響を把握することができる。

【0052】

従って、励磁コイル11の耐熱温度は、主にBに取り付けた温度センサ13bで把握し、励磁コイル11の銅損による影響をAに取り付けた温度センサ13aで把握する。なお、励磁コイル11の銅損による発熱が極端に増えた場合には、励磁コイル11に何らかの異常が生じたものと判断できる。この場合、例えば駆動回路から励磁コイル11に供給する電流量を抑制する等の処置が可能となる。

30

【0053】

なお、図1および図4に示したように、2つの温度センサ13a, 13bを、励磁コイル11の長手方向の端部と中央部に、かつ励磁コイル11の円周方向の端部と中央部に、それぞれ設けたことによって、加熱ローラ2が回転した場合、すなわち通紙時の加熱ローラ2の長手方向での励磁コイル11の温度分布を測定することが可能である。

【0054】

例えば、連続通紙時は、用紙の通紙領域と非通紙領域とで加熱ローラ2の表面温度に差が発生する。すなわち、A4サイズ of 用紙を短辺と直交する方向を搬送方向とした場合（A4縦）と、はがき等では、より顕著になる。このとき、加熱ローラ2は、回転しているので、円周方向の温度むらは、解消されている。

40

【0055】

このような条件において、励磁コイル11の端部に設けた温度センサ13aによって、加熱ローラ2の端部の温度が急激に上昇して励磁コイル11の耐熱温度を超えてしまわないかどうかを把握するために使用することができる。ここで、励磁コイル11の耐熱温度を超える前に駆動回路をOFFにすることができる。なお、温度センサ13a, 13bは、この実施の形態では、熱電対を用いているが、例えばサーミスタを用いてもよい。

【0056】

50

このように、この実施の形態では、加熱ローラ 2 の回転が停止している場合の円周方向の励磁コイル 1 1 の温度変化を把握する機能と、加熱ローラ 2 が回転時に、加熱ローラ 2 の長手方向の励磁コイル 1 1 の温度の変化を把握することができ、（加熱ローラ 2 の）停止時と回転時で 2 種類の温度検知を、2 個のセンサで実現可能である。これにより、励磁コイル 1 1 の温度が耐熱温度を超えて損傷を受けて破損することを防ぐことができ、励磁コイル 1 1 のライフを向上させることが可能である。

【0057】

図 5 は、この発明の別の実施の形態である定着装置を説明する概略断面図である。なお、図 1、図 2 および図 4 を用いて説明した第 1 の実施の形態の定着装置と同一の構成には、同じ符号を付して詳細な説明を省略する。また、制御系としては、図 3 に示した回路を用

10

【0058】

図 5 に示されるように、定着装置 101 においては、加熱ローラ 2 の表面に、所定の角度（例えば 90° ）で 2 つのサーミスタ 109a, 109b が、間隔を置いて配置されている。なお、2 つのサーミスタ 109a, 109b は、図 6 に示すように、加熱ローラ 2 の長手方向の中央と端部に配置されている。

【0059】

このように、加熱ローラ 2 の外周面に少なくとも 2 つのサーミスタを円周方向で 90° ずらして配置することにより、例えば加熱ローラ 2、加圧ローラ 3 が、それぞれ停止させているときは、励起コイル 1 1 の特性から加熱ローラ 2 の表面に温度分布差を除去するため

20

【0060】

詳細には、加熱ローラ 2 の渦電流の発生メカニズムから、加熱ローラ 2 に対して、励磁コイル 1 1 が対向している場所に渦電流が発生する。このため、コイル 1 1 中央部 B に対応する加熱ローラ 2 の発熱は、コイル 1 1 の開口部 A に対応する加熱ローラ 2 の発熱よりも大きくなる。

【0061】

従って、加熱ローラ 2 の外表面の温度上昇は、加熱ローラ 2 が回転されていない場合、B 付近で大きく、A 付近で小さくなる。なお、加熱ローラ 2 の外周面の円周方向の温度むらは、加熱ローラ 2 と加圧ローラ 3 の双方を、回転させることにより解消される。

30

【0062】

しかしながら、加熱ローラ 2 および加圧ローラ 3 を回転させることは、加熱途中の加熱ローラ 2 の温度が加圧ローラ 3 に逃げることに他ならず、例えば複写機の通電直後等の最初の一定時間は、加熱ローラ 2 および加圧ローラ 3 が回転しないよう、一般には、制御されている。すなわち、通電直後等の最初の一定時間は、加熱ローラ 2 および加圧ローラ 3 を回転させないことで、ウォームアップ時間が長くなることを抑制できる。

【0063】

一方、両ローラ 2, 3 を回転させないと、加熱ローラ 2 の外表面の円周方向で温度差が生じるため、 90° 位相をずらして設けた第 1 および第 2 のサーミスタ 109a, 109b により、加熱ローラ 2 の外表面の温度差を正確に把握することができる。なお、2 つのサーミスタ 109a, 109b は、加熱ローラ 2 の外表面の円周方向の最大温度と最小温度を把握しているので、その差が一定温度を越えた場合に、両ローラ 2, 3 を回転させるような制御が可能である。

40

【0064】

ところで、本来上述した加熱ローラ 2 の外表面の温度分布差を判断をするだけであれば、2 つのサーミスタ 109a, 109b を、加熱ローラ 2 の長手方向の中央部に取り付けられればよいが、図 5 に示したように、一方のサーミスタをローラ 2 の端部に設けることで、加熱ローラ 2 が回転した場合すなわち通紙時のローラ 2 の長手方向での励磁コイル 1 1 の温度分布を測定することが可能である。

【0065】

50

このことは、連続通紙時に、例えばA 4縦とはがきを利用すると顕著になる用紙の通紙領域と非通紙領域とで加熱ローラ 2 の外周面の表面温度の差の影響を、加熱ローラ 2 の端部に設けたサーミスタ 1 0 9 a によって検知することで、加熱ローラ 2 の端部の温度が不所望に上昇することを把握できる。

【0066】

これにより、加熱ローラ 2 の中央部に対する加熱ローラ 2 の端部の温度上昇を把握し、ローラ 2 の端部の温度が異常に上昇することを防止することのできる制御が可能となる。

【0067】

図 7 は、この発明のさらに別の実施の形態を説明する概略図である。なお、図 1、図 2 および図 4 に示した構成と同様の構成には、同じ符号を付して詳細な説明を省略する。

10

【0068】

図 7 に示すように、定着装置 2 0 1 は、加熱ローラ 2 の表面温度を計測する温度センサ 2 1 3 が、加熱ローラ 2 の金属層の内側で、励磁コイル 1 1 の外側となる位置に配置されている。なお、温度センサ 2 1 3 は、励磁コイル 1 1 の開口部ではなく、励磁コイル 1 1 の中心部 A（励磁コイル 1 1 の開口部から概ね 90°位相のずれている場所）に対向した位置に設けられている。

【0069】

温度センサ 2 1 3 は、詳細には、励磁コイル 1 1 を保持するコイル支持部材 1 2 の励磁コイル 1 1 の開口部側から延出された樹脂製のセンサ支持材 2 1 4 によって支持されている。なお、支持材 2 1 4 に保持された状態で、温度センサ 2 1 3 は、加熱ローラ 2 の金属層の内面に接触している。また、温度センサ 2 1 3 としては、この実施の形態ではサーミスタを用いているが、例えば熱電対やサーモスタットあるいは赤外線温度センサであってもよい。

20

【0070】

このように、加熱ローラ 2 のローラ温度を計測する温度センサ 2 1 3 を、加熱ローラ 2 の内周の金属層に接した状態で設けることで、誘導加熱によってローラ 2 に渦電流を発生させて加熱する本方式において、ローラ 2 の金属層を熱が伝達されていくために、ローラ 2 の外表面で温度を計測する際に生じるタイムラグの影響を除去することができる。

【0071】

すなわち、加熱ローラ 2 の金属層の内面の表面部分に生じた渦電流により発生されるジュール熱は、金属層の表面から内部（ここでは、ローラ 2 の金属層の内側から外表面）にいくに従って減少する。これは、表皮深さ（金属層の厚さ）から計算できる。なお、一般には、加熱ローラ 2 の金属層がジュール熱により加熱される深さは、約 0.1 mm の厚さ以内であることが認められる。従って、加熱ローラ 2 の金属層の外表面に熱が伝達されるまでのタイムラグが生じて、ローラ外側で温度検知を行うと応答速度が遅くなってしまう、急激な温度上昇に対応できず、オーバーシュートしてしまう場合があり、しかも、センサ自体の応答速度の影響により、さらに応答が遅くなることが認められる。

30

【0072】

このことから、温度センサ 2 1 3 を加熱ローラ 2 の金属層の内側に設けたことにより、加熱ローラ 2 の外表面の温度を高速で検知でき、加熱ローラ 2 が回転されていない場合の加熱ローラ 2 の円周方向に生じる温度差が発生した場合でも、高い追従性で、加熱ローラ 2 の外表面の温度を検知できる。

40

【0073】

これにより、加熱ローラ 2 の外表面の温度を、正確に、しかも高速度で制御可能である。なお、温度センサを図 1 に示すように、加熱ローラ 2 の外表面に配置する場合、温度センサが接触式である場合には、接触部分の加熱ローラ 2 の表面層が劣化することがあるが、図 7 に示す構成ではその心配がない。また、温度センサ 2 1 3 を、加熱ローラ 2 の金属層の内面に設けることは、従来のハロゲンヒータ加熱では、温度センサを取り付ける空間を確保することができないため、また、ハロゲンランプが高温になるために、実質的に困難であり、励磁コイル 1 1 を、開口部を有する空芯コイルとしたことにより、初めて可能

50

となった。

【0074】

なお、図7に示した温度センサ213に加えて、図8に示すように、加熱ローラ2の金属層の外表面に別の温度センサ315を設けてもよい。

【0075】

図8に示した定着装置301は、図7に示した定着装置201に、加熱ローラ2の外表面の温度を検知する接触式の温度センサ315を追加したもので、この構成によれば、励磁コイル11に駆動電流が供給された直後すなわち定着装置301の立ち上げ動作時は、加熱ローラ2の内部の温度センサ213により、加熱ローラ2の外表面の温度を制御し、連続通紙時には、加熱ローラ2の外側の温度センサ315により、加熱ローラ2の外表面の温度を制御することができる。

10

【0076】

この方法によれば、加熱ローラ2の内側の温度センサ213は、主として励磁コイル11の温度上昇をモニタするために好都合で、加熱ローラ2の外表面の温度よりも励磁コイル11の温度が一定以上上昇した場合に、誘導加熱駆動回路による駆動電流を停止させて、励磁コイル11の温度をコイル11の耐熱温度以下に抑えることが可能となる。

【0077】

図9は、この発明のさらに別の実施の形態である定着装置を説明する概略断面図である。なお、図1、図2および図4を用いて説明した第1の実施の形態の定着装置と同一の構成には、同じ符号を付して詳細な説明を省略する。また、制御系としては、図3に示した回路を用いるものとする。

20

【0078】

図9に示すように、定着装置401においては、加熱ローラ2の外周面の温度を検知する温度センサ409は、ローラ2内部の励磁コイル11による加熱により最も温度が上昇するローラ2の外周面の近傍に設けられている。

【0079】

図9に示した定着装置401においては、立ち上げ時の制御は、図10に示すフローチャートのように、駆動回路からの高周波電流により励磁コイル11が加熱される程度をサーミスタ（温度センサ）409により逐次検知し（S1）、検知温度が通常使用時のローラ温度である180度よりも所定温度高い、例えば200度になるまで（S2）加熱を継続し（S3）、ローラ温度が200度に達した時点で（S2-Yes）、加熱ローラ2を回転させる。すなわち、励磁コイル11に駆動電流を供給してから所定時間（ローラ2の温度が200度¹に達するまで）は、加熱ローラ2を回転させずに、加熱する（S3）。

30

【0080】

加熱ローラ2の表面の温度が200度¹に達した時点で、ローラ2が回転されると（S4）、加熱ローラ2の外表面の温度は、加圧ローラ3により熱が奪われることで160度程度まで急速に低下するので、再び温度センサ409により加熱ローラ2の外表面の温度をモニタし（S5）、加熱ローラ2の外表面の温度が180度¹になるまで（S6）、励磁コイル11に駆動電流を供給して加熱ローラ2を加熱する（S7）。

【0081】

このようにして、温度センサ409により、加熱ローラ2の外表面の温度が180度¹に達したことが検知されるまで（S6-Yes）、励磁コイル11に所定の電流が供給されてローラ2が加熱される（S7）。

40

【0082】

このように、加熱ローラ2の外表面を加熱する際に、ローラ2の外表面に接触された温度センサ409が動作時のローラ表面制御温度（この実施の形態では回転時に180度¹でコントロールしている）よりも20度¹程度高い温度になるまで（すなわち、この実施の形態では200度¹になったとき）、加熱ローラ2を回転させずに加熱することで、加熱時間（ウォームアップ時間）を低減できる。

【0083】

50

すなわち、図10に示したように、加熱ローラ2の外表面を加熱する際に加熱ローラ2の外表面に接触された温度センサ409が動作時のローラ表面制御温度よりも所定の温度だけ高い温度になるまで加熱ローラ2を回転させずに加熱することで、加熱時間が低減され、加熱ローラ2を回転させると、数秒で加熱ローラ2の外表面の温度は概ね均一となる。以下、加熱ローラ2の外表面が例えば180度となるように、制御すればよい。

【0084】

このように、励磁コイル11を、開口部を有する空芯コイルとすることで、加熱ローラ2が回転されていない場合には、ローラ2の円周方向の温度が不均一になるが、温度センサ409をローラ2の外表面のうちの温度の一番高くなる位置に配置して、動作時の温度よりも高い温度までローラを回転させずに加熱することで、温度センサ409の位置ではローラの外表面の温度が動作時の温度に達しているにも拘わらず、その他の部分、例えばコイル開口部に対向するローラ2の表面の温度が、例えば130度程度の温度である場合に、ローラ2を回転させることで、ローラ2が回転されて外表面の温度が均一化された際に、ローラ2の表面温度が、動作時の温度よりも低い、例えば約160度に平均化されてしまい、その後加圧ローラ3と接触回転するために熱が奪われて加熱ローラ2の外表面の温度が動作時の温度に達するまでに要求される時間が増大されることを防止できる。

【0085】

この加熱方法により、両ローラ2, 3が回転された時点で、加熱ローラ2の外表面の温度が均一化して加熱ローラ2の温度が約180度となり、ウォームアップに要求される時間が、約15秒、短縮された。

【0086】

図11は、図9に示した定着装置401を図10に示した加熱制御により加熱する際の加熱ローラ2の各部の温度と加熱時間の関係を説明するグラフであって、励磁コイル11の中央部（最も温度が上昇する部分）に対向させて温度センサ409を配置して、加熱時に、通常動作時の温度である180度よりも高い200度まで加熱することにより、加熱ローラ2を回転させてローラ2の外表面の温度を均一化する際に、概ね180度の表面温度が、ローラ2が回転開始された時点で得られることが認められる。

【0087】

図12は、この発明の別の実施の形態である定着装置を説明する概略断面図である。なお、図1および図5を用いて先に説明した他の実施の形態の定着装置と同一の構成には、同じ符号を付して詳細な説明を省略する。

【0088】

図12に示されるように、定着装置501においては、加熱ローラ2の表面に、所定の角度（例えば90°）で2つのサーミスタ509A, 509Bが、間隔を置いて配置されている。なお、2つのサーミスタ509A, 509Bは、図6を用いてサーミスタ109a, 109bについて説明したと同様に、加熱ローラ2の長手方向の中央と端部に配置されている。

【0089】

このように、加熱ローラ2の外周面に少なくとも2つのサーミスタを円周方向で90°ずらして配置することにより、例えば加熱ローラ2、加圧ローラ3が、それぞれ停止させているときは、励起コイル11の特性から加熱ローラ2の表面に温度分布差を除去するためには有益である。

【0090】

詳細には、加熱ローラ2の渦電流の発生メカニズムから、加熱ローラ2に対して、励磁コイル11が対向している場所に渦電流が発生する。このため、コイル11中央部Aに対応する加熱ローラ2の発熱は、コイル11の開口部Bに対応する加熱ローラ2の発熱よりも大きくなる。

【0091】

従って、加熱ローラ2の外表面の温度上昇は、加熱ローラ2が回転されていない場合、A（励磁コイル11の中央部）付近で大きく、B（励磁コイル11の開口部）付近で小さく

10

20

30

40

50

なる。なお、加熱ローラ 2 の外周面の円周方向の温度むらは、加熱ローラ 2 と加圧ローラ 3 の双方を、回転させることにより解消される。

【0092】

図 13 は、図 12 に示した定着装置 501 を駆動するための制御の一例を説明するフローチャートである。

【0093】

図 13 に示すように、レディー時（ウォームアップ終了後）は、加熱ローラ 2 は、回転が停止されている。この時の励磁コイル 11 への通電すなわちローラ 2 の外表面の温度制御は、励磁コイル 11 の中央部に対応するサーミスタ 509a により（S11）、サーミスタ 509A の出力値が 180 度になるように（S12）、励磁コイル 11 が加熱されて

10

【0094】

サーミスタ 509A の出力値が 180 度に達した場合、サーミスタ 509B の出力値とサーミスタ 509A の両方の出力値が参照され（S14）、それぞれのサーミスタから出力された出力値すなわち両測定点の温度差が検知される（S15）。

【0095】

ステップ S15 において、第 1 のサーミスタ 509A の出力と第 2 のサーミスタ 509B の出力との差が所定の温度（ここでは、30 度とする）以上に達した場合（S16-Yes）、加熱ローラ 2 が回転されて、加圧ローラ 3 も従動して回転される（S17）。

【0096】

これに対して、両サーミスタ 509A と 509B との差が 30 度に達しない場合（S16-No）、両ローラは、停止状態のまま励磁コイル 11 への通電（加熱）が継続される（S12ないし S15）。

20

【0097】

このことは、図 14 に示すように、加熱ローラ 2 の外表面の温度が変化して励磁コイル 11 の中央部 A に対応するローラ 2 の温度と励磁コイル 11 の開口部 B に対応するローラ 2 の温度の差（ここでは、開口部 B の温度が次第に低下する）が所定の温度よりも大きくなった場合に、加熱ローラ 2 を回転させることで加熱ローラ 2 の外表面の温度が均一化されることを示している。

【0098】

このように、待機中においては、加熱ローラ 2 の外表面であって、励磁コイル 11 の中央部に対向する位置と励磁コイル 11 の開口部に対向する位置のそれぞれの温度の差が一定以上（例えば、30 度以上）になった場合にのみ、両ローラ 2, 3 を一定時間回転させることで、定着装置 501 の加熱ローラ 2 の温度が部分的に低下して、つぎの定着動作がリクエストされた際に、動作時温度に復帰するまでの待ち時間が低減される。

30

【0099】

詳細には、加熱ローラ 2 の回転が停止している待機中には、励磁コイル 11 の中央部 A でのローラ 2 の発熱は、励磁コイル 11 の開口部 B での発熱よりも大きくなり、加熱ローラ 2 の外表面の温度も A 付近で大きくなり、B 付近で小さくなって、結果としてローラ 2 の外表面に温度分布差が発生する。

40

【0100】

この温度分布差を解消するためには、加熱ローラ 2 を回転させて加圧ローラ 3 を用いて温度を均一化すればよいが、待機中に（加熱動作なしで）加熱ローラ 2 および加圧ローラ 2 を常時回転させると逆に加圧ローラ 3 により奪われる熱の影響により加熱ローラ 2 の外表面の温度が低下することになる。このことは、消費電力を増大することから、加熱ローラ 2 の円周方向の温度差が一定以上になったときにのみ、両ローラ 2, 3 を数秒間回転させることにした。なお、加熱ローラ 2 の外表面に生じる温度分布差の許容値は、図示しない画像形成部により形成されたトナーが用紙 P により定着装置 501 に搬送された際に加熱ローラ 2 の外表面の温度が動作時温度（180 度）で均一になることのできる温度であればよく、図示しないスタートボタンがオンされてからトナーを保持した用紙 P が定着装

50

置 5 0 1 に到達するまでの時間に、加熱ローラ 2 の外表面の温度が均一になることが可能であればよく、加熱ローラ 2 の外表面の温度が均一になるまでの間のローラ 2 の外表面に温度差があってもよい。

【0101】

図 1 5 は、図 1 や図 5 に示したさまざまな定着装置を駆動する駆動回路であって、図 3 に示した駆動回路とは異なる駆動回路を説明する概略ブロック図である。

【0102】

図 1 5 に示されるように、電源装置 5 3 0 は、加熱ローラ 2 の励磁コイル 1 1 に駆動電流が供給されている間（ON 時）の加熱ローラ 2 の表面温度の温度上昇の傾きと駆動電流が遮断された時点（OFF 時）の温度低下の傾きに関する実測値データが記憶されているメモリ 1 5 1 を有し、メモリ 1 5 1 に記憶されているデータに基づいて、立ち上げ（通電開始）時、待機中および連続通紙時に関するそれぞれの駆動電流を励磁コイル 1 1 に供給する。

10

【0103】

このように、励磁コイル 1 1 に供給する駆動電流の大きさを予めメモリ 1 5 1 に記憶しておくことで、本来ならば、駆動電流を供給した時点から加熱ローラ 2 の表面の温度が一定の傾きで上昇して、メモリ 1 5 1 に記憶されたデータ内に収まるはずであるが、何らかの原因で励磁コイル 1 1 の温度が、例えば 2 4 0 度程度まで著しく上昇した等の異常が生じている虞がある場合に、加熱ローラ 2 の外表面の温度変化により、励磁コイル 1 1 の異常を検知することができる。

20

【0104】

すなわち、励磁コイル 1 1 に何らかの異常が生じると、励磁コイル 1 1 に駆動電流が供給されている間あるいは駆動電流が停止された時点で、加熱コイル 2 の外表面の温度変化の傾きがメモリ 1 5 1 に記憶されているパターン（温度上昇の傾き）から外れて、変化する。すなわち、ON 時は、メモリ 1 5 1 に蓄えられている傾きよりも大きく温度が上昇したり、OFF 時には、温度低下の傾きが小さいといった状況になる。

【0105】

この場合、励磁コイル 1 1 の温度上昇による影響と考えると、定められた規定値から外れた場合は、駆動回路への通電を停止させる（駆動回路への電源を遮断する）ことができる。このように、メモリ 1 5 1 に記憶されている温度上昇（温度低下）の傾きと加熱ローラ 2 の外表面の温度の変化を比較することで、例えば励磁コイル 1 1 の温度上昇を、温度センサ等の温度検知機構を用いることなく把握することができ、定着装置全体のコストを低減できる。

30

【0106】

なお、メモリ 1 5 1 に温度上昇の傾きデータを記憶させる方法の他に、例えば加熱ローラ 2 の外表面の表面温度を一定の温度に設定することのできる駆動電流の供給時間（電源が投入されてからの経過時間）をメモリ 1 5 1 に記憶させて、例えば加熱ローラ 2 の外表面の温度の変化の時間を比較してもよい。この場合、例えば予想よりもはるかに駆動電流供給時間（ON 時間）が短い場合に、励磁コイル 1 1 の何らかのトラブルとみなすことができる。すなわち、加熱ローラ 2 の外表面の温度上昇が急激な場合には、励磁コイル 1 1 の不良と判断して、コイル 1 1 への駆動電流を停止することで、異常な発熱を防止することができる。

40

【0107】

図 1 6 は、これまでに説明した定着装置に適用可能な駆動回路の説明する概略ブロック図である。また、比較のために、図 1 7 に周知の誘導加熱定着装置の駆動回路の一例を説明する。

【0108】

図 1 6 に示すように、この発明の定着装置の駆動回路 6 3 0 は、商用電源の交流を整流回路 3 1 と平滑コンデンサ 3 2 によって整流し、コイル 3 3 a、共振用コンデンサ 3 3 b およびスイッチング回路 3 3 c からなるインバータ回路 3 3 と、IH 制御回路 3 8 の前段

50

であって、整流回路 3 1 に入力される 1 次側の電力をモニタする入力検出器 6 3 6 を有している。

【0109】

この入力検出器 6 3 6 は、整流する前の 1 次側の電力量をモニタし、整流後の電流を検知する電流検出回路 6 5 1 と、同整流後の電圧を検知する電圧検出回路 6 5 2 のそれぞれにより検出された電流および電圧との値の整合性をとって、メモリ 6 5 3 に記憶させる。

【0110】

これにより、正確な出力値をフィードバックすることが可能となり、例えば振動等によって励磁コイル 1 1 と加熱ローラ 2 の相対的な位置関係が微妙にずれても、立ち上げ（通電開始）時に補正を可能としたので、出力値が変化することが防止できる。

10

【0111】

これに対して、図 1 7 に示すような周知の駆動回路 1 0 3 0 では、出力（電力）を検出して一定の出力を維持するために、整流後の高周波電流を電流検出回路 1 0 5 1 により検出した出力と同高周波電圧を電圧検出回路 1 0 5 2 により検出した出力とに基づくフィードバック制御が一般的である。

【0112】

この場合、電圧検出回路 1 0 5 2 が検出する電圧は、励起コイル 1 1 の端子電圧と同等であり、電流検出回路 1 0 5 1 が検出する電流は、回路を流れる電流であるから、一定の出力に維持することは可能である。

【0113】

20

しかしながら、図 1 7 に示した周知の駆動方式では、一定の出力に維持した出力値の絶対値を把握することができず、初期的に、1 次側の電力と検知した電流および電圧値を擦りあわせるにすぎず、何らかの故障で励磁コイル 1 1 や加熱ローラ 2 を交換した場合に、励磁コイル 1 1 と加熱ローラ 2 の位置精度や加熱ローラ 2 の透磁率が変化することにより、整流した後のコイル電圧、電流を検知して出力を管理する方式では、励磁コイル 1 1 を流れる駆動電流および電圧が実際に 1 次側で発生している電力量に一致せず、電力量計等を用いて調整することが必要である。

【0114】

図 1 8 は、これまでに説明した定着装置の励磁コイルに供給可能な駆動電流の大きさと出力との関係を説明するタイミングチャートである。

30

【0115】

図 1 8 に示されるように、定着装置の立ち上げ動作の初期時は、加熱ローラ 2 および加圧ローラ 3 のそれぞれは、回転されていない（停止されている）ため、モータ等により消費される消費電力がない分、通紙動作時よりもより多くの出力を使って励磁コイル 1 1 を加熱できる。また、ウォームアップが進んで両ローラ 2, 3 が回転された時点でも、通紙時に比較すると、用紙の搬送系のモータ等が消費する消費電力がない分、通紙動作時よりも多くの出力を励磁コイル 1 1 に供給できる。

【0116】

詳細には、図 1 8 に示されるように、例えば 1 5 0 0 W の商用電源を想定した場合、初期時には、図示しない複写機本体のうちの定着装置以外で消費する電力量を差し引いたすべての電力を励磁コイル 1 1 に投入することができる。なお、この発明の実施の形態の場合は、1 3 0 0 W を投入している。その後、立ち上げ時の途中（加熱ローラ 2 の温度が 1 8 0 度を越えた時点）から、加熱ローラ 2 と加圧ローラ 3 が回転されるので、モータの回転により消費される電力やその他のプロセス等で発生する消費電力分を引き算した値として、この実施の形態では 1 1 0 0 W を投入する。

40

【0117】

このように、周波数を可変することで出力を可変できる誘導加熱定着装置においては、投入電力量を複数の制御パターンで可変させることにより、効率よく加熱ローラ 2 を加熱することができる。

【0118】

50

なお、投入する電力量を変化させるためには、図5に示した駆動回路において、主制御CPU39からIH制御回路38に、3bitの信号として送られるIH制御信号に基づいて、IH制御回路38から、スイッチング素子38がONされる時間を可変して励磁コイル11に供給する出力値を制御する。このとき、出力が大きいほどスイッチング素子38がONとなる時間が長くなるので、出力電流の周波数は低くなる。

【0119】

一方、通紙時は、ウォームアップ時間とは逆に、できるだけ励磁コイル11への出力を小さくすることが必要である。すなわち、定着性能を維持するための最小限の出力でよく、この実施の形態では、通紙時は、800W出力としている。

【0120】

このように、通紙時（画像形成時）の定着装置の高周波出力を小さくすることが可能となり、通紙時の消費電力が削減される。

【0121】

図19は、図18を用いて説明と同様に、先に説明した定着装置において、連続通紙時動作中に、一定の時間単位で出力値を可変する例を説明するタイミングチャートである。すなわち、連続通紙が繰り返される毎に、加圧ローラ3に熱が伝わり、次第にローラ表面の温度が上昇していくので、時間が経過する毎に、連続的に励磁コイル11への駆動電流の供給量を、加熱ローラ2の外表面の温度が変化しないように、次第に下げることができる。この場合、加圧ローラ3の温度が上昇することで、加熱ローラ2から加圧ローラ3に逃げる熱が次第に減るので、加熱ローラ2の熱が用紙に伝わる熱量が増えるため、定着率は、低下しない。

【0122】

このように、連続して画像を形成すると、加圧ローラ3に加熱ローラ2から熱が移るため、通紙を始めたところと同程度の定着率を得るために求められる励磁コイル11へ供給すべき出力電流の周波数を、次第に低減できる。このことから、励磁コイル11に投入する電力量を、例えば800Wから、750W、700Wと、複数ステップで次第に減らすことができ、消費電力が低減される。なお、加熱ローラ2の外表面の温度は、一定に制御されるので、加える電力量は、駆動回路自体のON/OFFの間隔が変わることにより、自然に減少される。なお、従来は駆動周波数を変化することは実施されておらず、駆動回路のON/OFFのタイミングを変えることにより、消費電力の低減が試みられている程度である。

【0123】

これに対して、この発明の実施の形態では、励磁コイル11に供給する電流の周波数を可変して電力量を小さくすることによって、励磁コイル1に流れる電流量の最大値を小さくするため、励磁コイル11の温度が不所望に上昇を防ぐことができる。また、コイル11の線材による銅損も減るので、熱変換効率も向上される。

【0124】

図20は、図5を用いて既に説明した駆動回路30の変形例である。

【0125】

図20(a)に示す駆動回路730においては、スイッチング回路を構成するトランジスタ素子であるIGBT760の所定の放熱面に、図20(b)および図20(c)に示すように、放熱のためのヒートシンク761および温度検出用のサーミスタ762が取り付けられている。

【0126】

多くのトランジスタ素子は、流れる電流によって発熱し、一定以上の温度になると熱暴走する可能性がある。このことから、トランジスタ(IGBT)760にサーミスタ762を設け、IGBT(トランジスタ)760の温度を制御するものである。なお、トランジスタ素子(IGBT)の温度上昇は、流れる電流量とその時間によっても温度上昇となる。このため、一定以上の大きさの電流を長時間流すことを避けているが、複写機等に用いられる定着装置においては、ウォームアップのための時間をできる限り短くすることが要

10

20

30

40

50

求されるため、通電可能な最大限の電力を投入する必要がある。

【0127】

そこで、この実施の形態では、加熱ローラ2の表面温度とIGBT760の温度を検知して、加熱ローラ2の温度が低いときは、IGBT760に最大限の電流を供給させ、IGBT760の温度が熱暴走しない温度になるまで、その電流を継続し、加熱ローラ2の温度が通常動作温度に到達した時点でIGBT760を流れる電流値を小さくするものである。なお、IGBT760の温度が加熱ローラ2の温度の上昇よりも先に規定の温度に達した場合は、IGBT760に供給する電流値を先に小さくすることはいうまでもない。

【0128】

このように、IGBT710（トランジスタ素子）に最大電流を供給する際に、加熱ローラ2の温度上昇とトランジスタ素子の温度上昇をそれぞれモニタして、従来、トランジスタ素子に流せると考えていた電流値の規定よりも大きな電流を供給しながら、トランジスタ素子が熱暴走することを防ぐことが可能である。また、ウォームアップ時間を短時間にできるばかりでなく、ウォームアップ時間にのみ、大電流を流すために有効な制御方法である。

10

【0129】

このような、大電流により加熱ローラ2を加熱することにより、定着装置のウォームアップ時間を大幅に短縮することができる。

【0130】

図21は、図20に示した駆動回路の別の実施の形態を説明する概略図である。なお、図20に示した構成と同一の構成には、同じ符号を付して詳細な説明を省略する。

20

【0131】

図21に示した駆動回路は、スイッチング素子であるIGBT760（トランジスタ素子）に、ヒートシンク761を取り付け、さらにファン881により冷却するものである。なお、ファン881は、励磁コイルへの通電開始と同期して駆動される。すなわち、ファン881は、主制御CPU39またはIH制御回路38の制御により、励磁コイル11に高周波電流が供給されている間、少なくとも回転される。

【0132】

この構成によれば、ファン881は、必要最小限のみ動作されることから、消費電力を不所望に増大させることなく、IGBT760を効率よく冷却可能である。

30

【0133】

なお、冷却ファン881は、IGBT760の温度をサーミスタ762により計測して得られた温度に基づいて、適時回転されてもよい。

【0134】

この場合、IGBT760の温度が許容温度に達した場合にのみファン881が駆動されるので、複写機全体の消費電力をさらに低減できる。また、安定したスイッチングと木目細かい制御が両立される。

【0135】

以上説明したように、この発明の定着装置は、励磁コイルの温度上昇を正確に把握することができ、励磁コイルの長手方向温度分布も検知することができるので、励磁コイルが不所望に損傷を受けることが防止でき、励磁コイルの耐久性を向上させることが可能となる。なお、励磁コイルの温度を検知する温度センサは、励磁コイル開口部と中央部に設けられる。これにより加熱ローラの外表面の温度を均一に設定できる。しかも、コイルの温度を検知する温度センサは、加熱ローラの外周上で、約80～90°の間隔を置いて配置されるので、検知する加熱ローラの温度の温度分布の影響を受けない。さらに、コイルの温度ヲ検知するセンサは、エンドレス部材である加熱ローラの円周方向の温度むらと長手方向の温度むらの両方を検知することができる。これらの構成により、加熱ローラすなわちエンドレス部材の外表面は、均一に加熱される。

40

【0136】

また、この発明の定着装置は、加熱ローラの温度むらを正確に把握することができる。

50

なお、2ヶ所の温度検知手段によって、加熱ローラ長手方向の温度差だけでなく、円周方向の温度差の両方を検知することを目的とする。これにより、加熱ローラの円周方向の温度ムラが改善され、良好な定着性が得られる。すなわち、ローラの温度検知する温度検知センサは、ローラの外表面上で、概ね90°の間隔を置いて設けられ、しかもそれぞれがエンドレス部材の移動方向と垂直方向がそれぞれ異なる位置に位置されているので、加熱ローラの温度村が確実に検知されるので、ローラ温度を均一にできる。詳細には、励磁コイルは、コア材（磁性材）を持たない空芯コイルであり、エンドレス部材の内側に配置されており、温度センサが円周方向で2カ所以上であり、エンドレス部材の円周方向温度むらとエンドレス部材長手方向温度むらの両方を検知することができる。従って、ローラ温度が均一に設定される。

10

【0137】

さらにこの発明の定着装置は、エンドレス部材（加熱ローラ）の内側で、励磁コイルの支持部に固定された温度検知手段を有することから、ローラ温度を高い熱応答性で検知可能である。また、コイルの異常な温度上昇を正確に検知することが可能である。なお、加熱ローラの外周の温度を検知するための非接触式の温度センサも用いられることから、励磁コイルとローラの温度差も確認することができる。また、温度センサは、エンドレス部材の内側で電磁誘導コイルの外側に配置されていることにより、エンドレス部材の温度検知とコイル外側の温度検知の両方を兼用することができる。

【0138】

またさらに、この発明の定着装置は、ウォームアップ時間を短縮し、良好な定着性能を得ることが可能となる。また、消費電力を低減できる。なお、待機（レディー）状態で長時間放置した後でも良好な定着性能を得ることが可能となる。すなわち、通電開始時に、加熱ローラの円周方向温度の一番高い位置に設けられた温度センサにより、温度を検知することにより、加熱ローラの表面の設定温度よりも高い温度になった後に回転動作が開始されるので、短時間のウォームアップが可能である。また、立ち上げ動作（通電開始）時の最終設定温度よりも高い温度に到達するまでの間の出力電力値と回転動作開始後の出力電力値を変換することで、待機状態からの通常温度への復帰時間が短縮できる。

20

【0139】

さらにまた、この発明の定着装置は、加熱ローラ内部の励磁コイルの温度上昇を予測し、励磁コイル温度を常にコイル耐熱温度以下に維持することを可能である。

30

【0140】

またさらに、この発明の定着装置は、電磁誘導コイル（励磁コイル）、加熱ローラの取り付け位置誤差や、ローラを交換して生じる透磁率等の条件に関わらず、設定した出力値に応じた出力が一定の値で出力される。すなわち、通電開始時（立ち上げ動作時）に、電力フィードバック制御を実行することにより、コイルやローラの条件の影響を受けない、安定な動作が可能である。

【0141】

さらにまた、この発明の定着装置は、ウォームアップ時間を短縮し、効率よくローラを加熱できる。すなわち、動作モードに応じて複数の周波数で電流を供給することにより、最短時間で通常動作時の温度に加熱できる。また、立ち上げ時駆動周波数を動作時駆動周波数よりも低く設定したので、高速な加熱が可能となる。

40

【0142】

またさらに、この発明の定着装置は、連続運転中にもっとも消費電力が小さく、熱効率よく定着ローラを加熱できる制御が可能であり、消費電力を少なくできる。すなわち、誘導加熱により連続動作中に駆動周波数を変化させることで、消費電力が低減される。なお、加熱ローラの外周面の温度は、一定に維持できる。

【0143】

さらにまた、この発明の定着装置は、定着ローラに供給できる電力量を測定することによって、効率のよい熱変換を実現している。また、駆動回路に不所望な損傷が生じることが防止できる。

50

【0144】

またさらに、この発明の定着装置は、冷却ファンを所定のタイミングで駆動することにより、消費電力を最小限に抑えながら、効率よく冷却できる。すなわち、電磁誘導（励磁）コイル駆動回路のスイッチング素子の温度を検知し、この値によって冷却ファンを制御することで、消費電力を低減しながら、十分に冷却できる。

【0145】

【発明の効果】

以上説明したように、この発明の定着装置は、連続通紙時に、非通紙部と通紙部との間で温度差が生じることがなく、均一な加熱が可能である。

【0146】

また、通電開始時には、加熱ローラを回転させないで上限温度まで加熱することによりウォームアップに要求される時間が短縮される。なお、通電開始時には、モータ等のために必要な電力が生じないため、通電開始初期には、ほとんどの電力を励磁コイルに集中させることにより、ウォームアップ時間が、さらに低減される。また、画像形成によりトナーが転写された用紙が搬送される間の時間で、待機状態から通常状態の加熱ローラの外周面の温度の均一な状態へ移行でき、定着率のよい画像出力が可能である。

【0147】

さらに、連続通紙時には、加熱ローラと対向されている加圧ローラに熱が移ることを利用して、励磁コイルに提供する高周波電力を低減する制御により、消費電力を低減できる。

【0148】

このような構成により、ウォームアップ時間が短く、定着性が高く、消費電力の少ない定着装置が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の第1の実施の形態である定着装置の全体構成を示す概略図。

【図2】図1に示した定着装置の加熱ローラと磁場発生手段を簡略的に示す斜視図。

【図3】図1に示した定着装置の誘導加熱コイルの駆動回路図（準E級形インバータ回路）を説明する概略図。

【図4】図1に示した定着装置の長手方向の構成を説明する概略断面図。

【図5】図1に示した定着装置の別の実施の形態を示す概略図。

【図6】図5に示した定着装置の長手方向の構成を説明する概略断面図。

【図7】図1に示した定着装置のさらに別の実施の形態を示す概略図。

【図8】図7に示した定着装置の概略断面図。

【図9】図1に示した定着装置のさらに別の実施の形態を示す概略図。

【図10】図9に示した定着装置の動作を説明するフローチャート。

【図11】図9に示した定着装置のウォームアップ時の定着ローラの温度上昇を説明するグラフ。

【図12】図1に示した定着装置のさらに別の実施の形態を示す概略図。

【図13】図12に示した定着装置の駆動制御の一例を説明するフローチャート。

【図14】図12に示した定着装置のレディー（待機）時の定着ローラの温度分布を説明するグラフ。

【図15】各定着装置を駆動する駆動回路の別の実施の形態を示す概略ブロック図。

【図16】各定着装置に適用可能な駆動回路の一例を説明する概略ブロック図。

【図17】周知の誘導加熱定着装置の駆動回路の一例を説明する概略ブロック図。

【図18】各定着装置の励磁コイルに供給可能な駆動電流の大きさと出力との関係を説明するタイミングチャート。

【図19】図18を用いて説明と同様に、各定着装置において、連続通紙時動作中に、一定の時間単位で出力値を可変する例を説明するタイミングチャート。

【図20】図5に示した駆動回路の別の実施の形態を説明する概略ブロック図。

【図21】図20に示した駆動回路の別の実施の形態を説明する概略ブロック図。

【符号の説明】

10

20

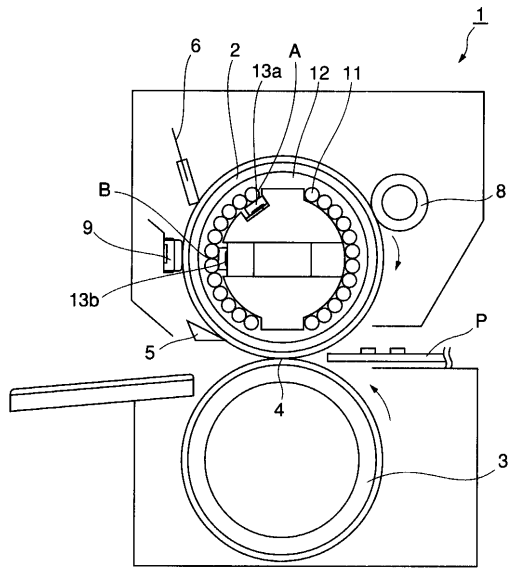
30

40

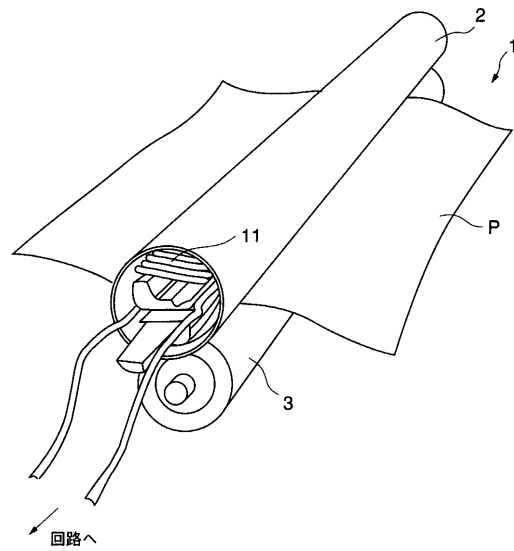
50

1	・・・定着装置、	
2	・・・加熱ローラ、	
3	・・・加圧ローラ、	
4	・・・ニップ、	
5	・・・剥離爪、	
6	・・・クリーニング部材、	
9	・・・サーミスタ、	
11	・・・励磁コイル、	
12	・・・コイル支持材、	
13 a	・・・温度センサ（コイル）、	10
13 b	・・・温度センサ（コイル）、	
31	・・・整流回路、	
32	・・・平滑コンデンサ、	
33	・・・インバータ回路、	
33 a	・・・コイル、	
33 b	・・・共振用コンデンサ、	
33 c	・・・スイッチング回路、	
36	・・・入力検知手段、	
37	・・・温度センサ（入力部）、	
38	・・・I H（誘導加熱）回路、	20
39	・・・主制御CPU、	
101	・・・定着装置、	
109 a	・・・サーミスタ、	
109 b	・・・サーミスタ、	
151	・・・電源装置、	
152	・・・メモリ、	
201	・・・定着装置、	
213	・・・温度センサ、	
214	・・・支持材、	
301	・・・定着装置、	30
315	・・・温度センサ、	
401	・・・定着装置、	
409	・・・温度センサ、	
536	・・・入力検出器、	
540	・・・メモリ、	
541	・・・電流検出回路、	
542	・・・電圧検出回路、	
610	・・・トランジスタ、	
611	・・・ヒートシンク、	
612	・・・サーミスタ、	40
711	・・・ヒートシンク、	
712	・・・ファン、	
713	・・・サーミスタ。	

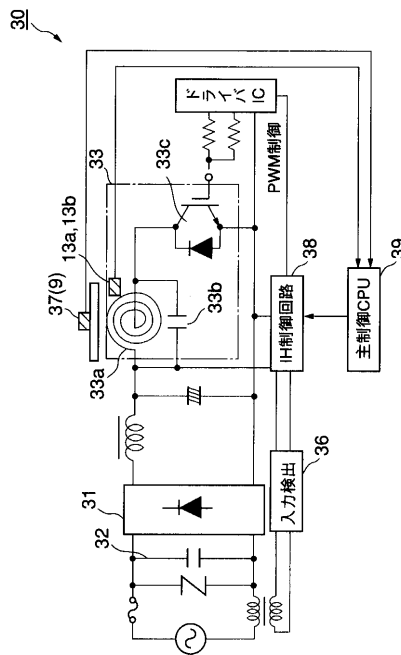
【図 1】



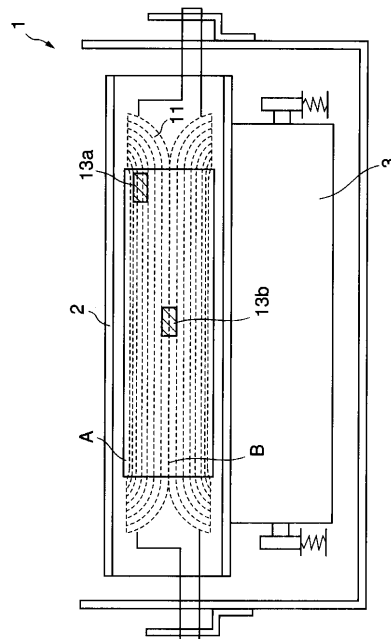
【図 2】



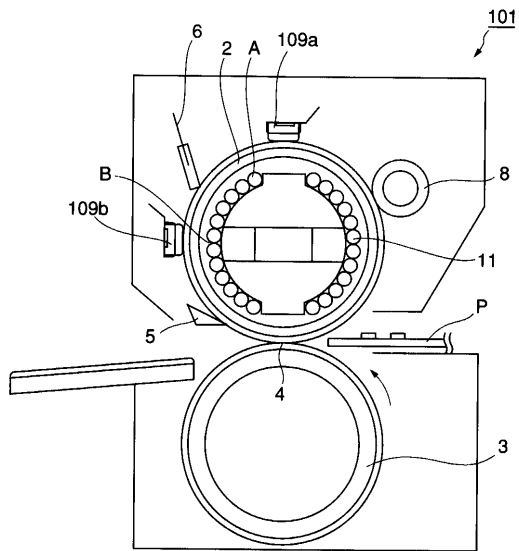
【図 3】



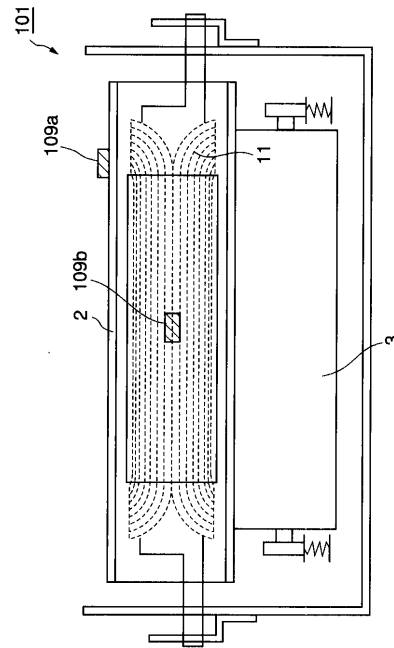
【図 4】



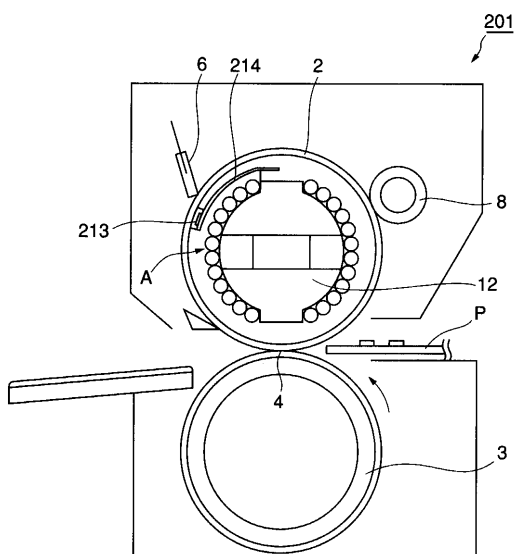
【図 5】



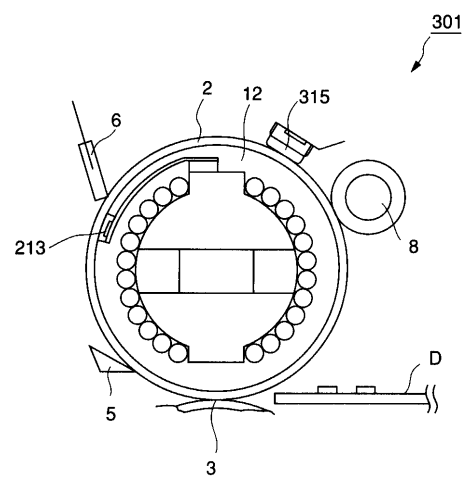
【図 6】



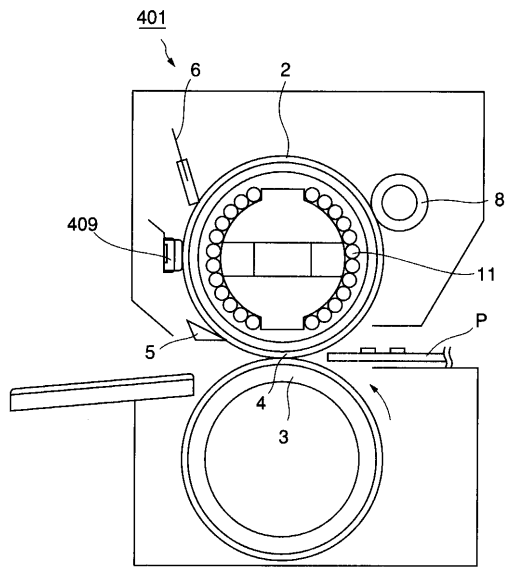
【図 7】



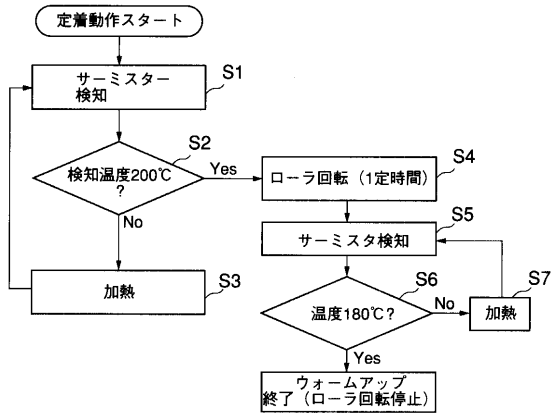
【図 8】



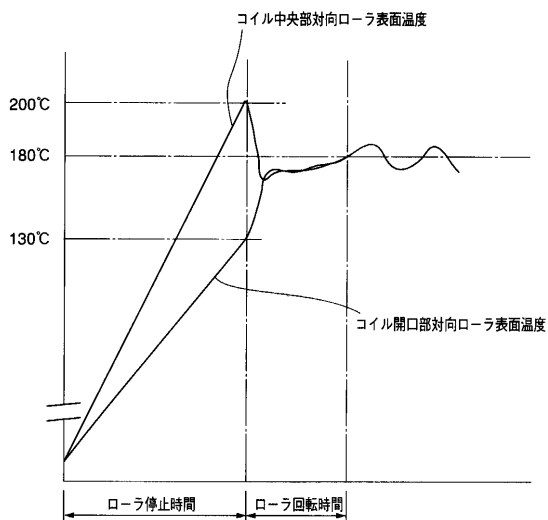
【図 9】



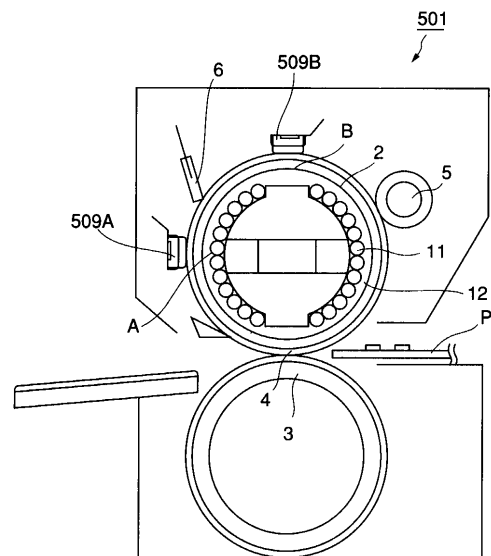
【図 10】



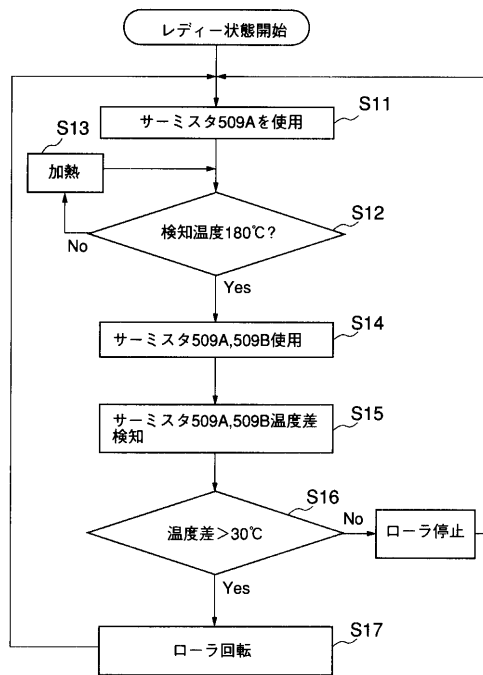
【図 11】



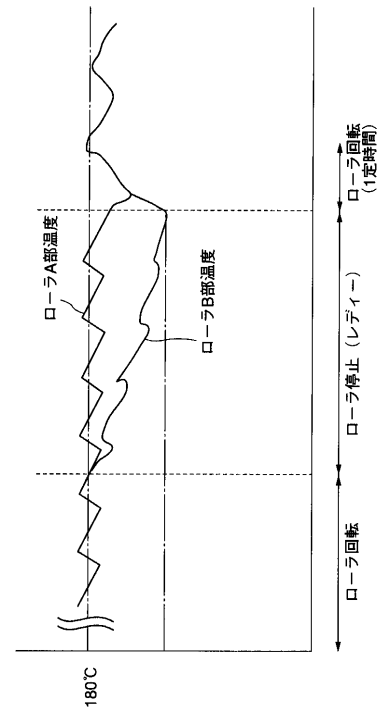
【図 12】



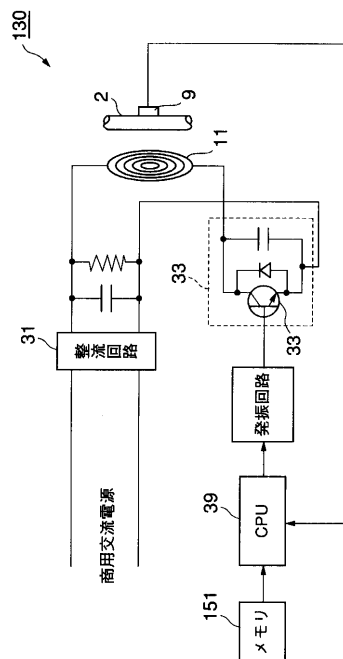
【図 13】



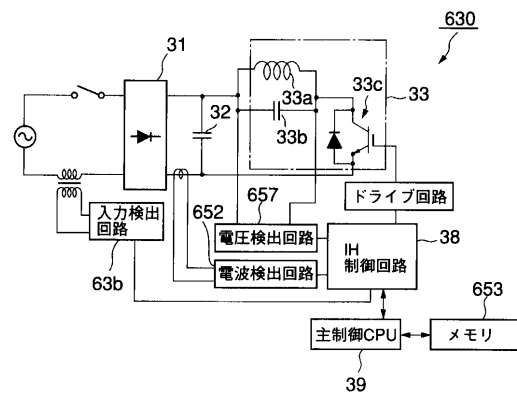
【図 14】



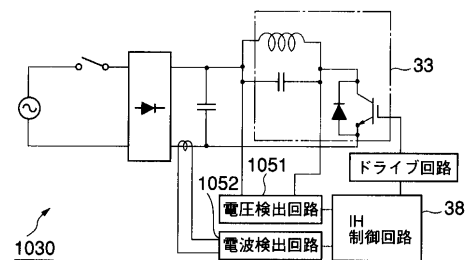
【図 15】



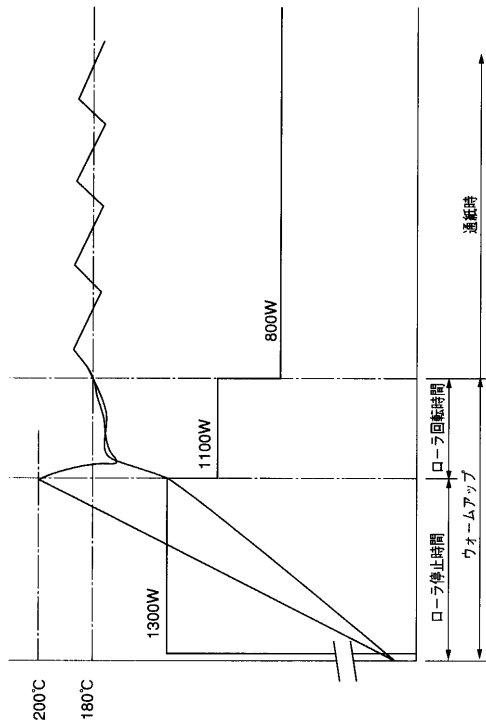
【図 16】



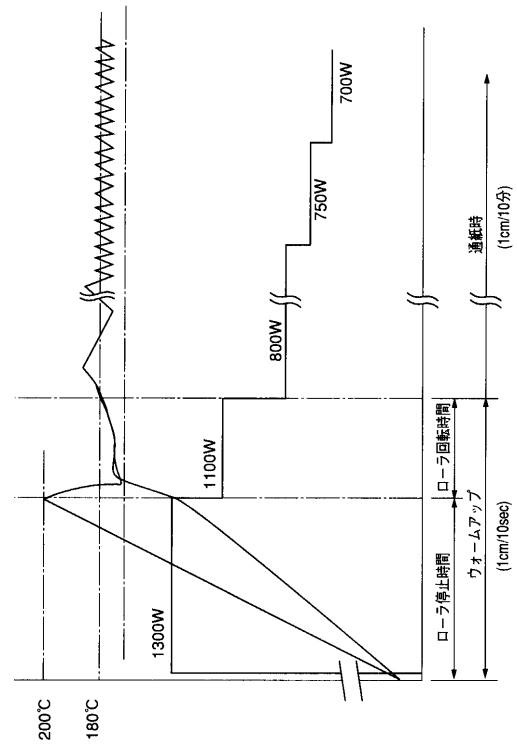
【図 17】



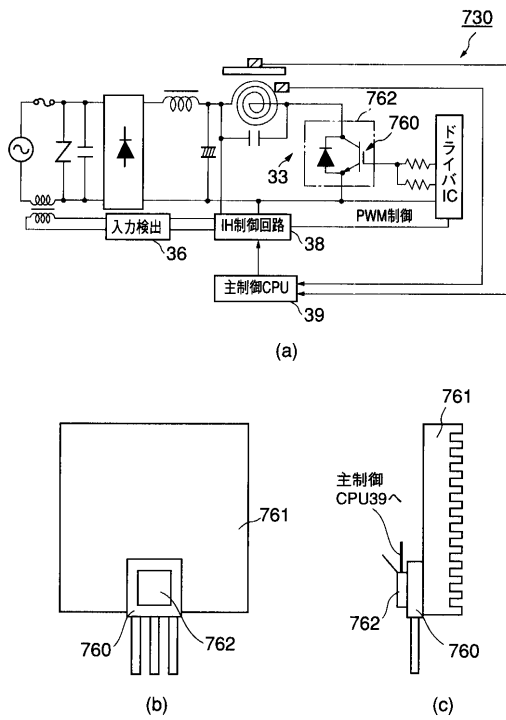
【図 18】



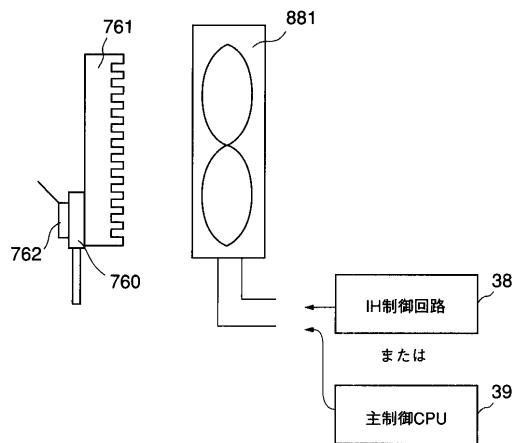
【図 19】



【図 20】



【図 21】



フロントページの続き

(73)特許権者 000003078

株式会社東芝
東京都港区芝浦一丁目1番1号

(74)代理人 100058479

弁理士 鈴江 武彦

(74)代理人 100091351

弁理士 河野 哲

(74)代理人 100088683

弁理士 中村 誠

(74)代理人 100108855

弁理士 蔵田 昌俊

(74)代理人 100084618

弁理士 村松 貞男

(74)代理人 100092196

弁理士 橋本 良郎

(72)発明者 木野内 聡

神奈川県川崎市幸区柳町70番地 東芝テック株式会社柳町事業所内

(72)発明者 ▲高▼木 修

神奈川県川崎市幸区柳町70番地 東芝テック株式会社柳町事業所内

審査官 ▲高▼橋 祐介

(56)参考文献 特開平09-292790 (JP, A)

特開平05-181390 (JP, A)

特開平09-096990 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G03G 15/20