

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4331633号  
(P4331633)

(45) 発行日 平成21年9月16日(2009.9.16)

(24) 登録日 平成21年6月26日(2009.6.26)

(51) Int.Cl.		F I	
<b>H05B</b>	<b>6/14</b>	<b>(2006.01)</b>	H05B 6/14
<b>G03G</b>	<b>15/20</b>	<b>(2006.01)</b>	G03G 15/20 505
<b>H05B</b>	<b>6/06</b>	<b>(2006.01)</b>	G03G 15/20 555
<b>H05B</b>	<b>6/44</b>	<b>(2006.01)</b>	H05B 6/06 301
			H05B 6/44

請求項の数 4 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2004-59796 (P2004-59796)	(73) 特許権者	000003078 株式会社東芝
(22) 出願日	平成16年3月3日(2004.3.3)		東京都港区芝浦一丁目1番1号
(65) 公開番号	特開2004-273454 (P2004-273454A)	(73) 特許権者	000003562 東芝テック株式会社
(43) 公開日	平成16年9月30日(2004.9.30)		東京都品川区東五反田二丁目17番2号
審査請求日	平成19年3月5日(2007.3.5)	(74) 代理人	100058479 弁理士 鈴江 武彦
(31) 優先権主張番号	10/382, 846	(74) 代理人	100091351 弁理士 河野 哲
(32) 優先日	平成15年3月7日(2003.3.7)	(74) 代理人	100088683 弁理士 中村 誠
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	100108855 弁理士 蔵田 昌俊

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】

磁性体を含む加熱手段と、  
前記加熱手段の長手方向に複数配置され、2つの独立した共振回路を構成する複数のコイルと、

この複数のコイルが加熱した領域の温度を検知する複数の温度検知手段と、  
前記2つの共振回路を交互に駆動するよう制御する制御手段と、  
前記複数の温度検知手段が検知した温度差とあらかじめ決められた値とを比較する比較手段とからなり、

前記制御手段は、前記比較手段により比較された結果、温度が低いと判断された方の領域を加熱するコイルの駆動時間と、温度が高いと判断された方の領域を加熱するコイルの駆動時間とを切り替える際、この切り替えるまでの最小時間間隔を、1 / 共振回路に印加される電源周波数の半波長を最小単位とするとともに、一方の共振回路を構成する前記コイルから他の一方の共振回路を構成する前記コイルへ駆動を切り替える場合、再び前記一方のコイルへ駆動を切り替えるまで、前記一方のコイルへの駆動出力を保持するとともに、前記保持した駆動出力に基づいて前記一方のコイルの出力を制御することを特徴とする定着装置。

【請求項2】

前記加熱手段は、芯金と、芯金の周りに設けられた発泡ゴムと、発泡ゴムの周りに設けられた金属導電層と、を有し、前記複数のコイルは、前記金属導電層の外側に位置されて

いることを特徴とする請求項 1 記載の定着装置。

【請求項 3】

磁性体を含む加熱手段と、

前記加熱手段の長手方向に複数配置され、コイルと共振用コンデンサとからなり、第 1 の共振周波数を有する第 1 の共振回路と、コイルと共振用コンデンサとからなり、第 1 の共振周波数とは異なる第 2 の共振周波数を有する第 2 の共振回路と、

この第 1 及び第 2 の共振回路のそれぞれのコイルが加熱した領域の温度を検知する複数の温度検知手段と、

前記第 1 及び第 2 の共振回路を前記第 1 及び第 2 の周波数の駆動電流で駆動する制御手段と、

前記複数の温度検知手段が検知した温度差とあらかじめ決められた値とを比較する比較手段とからなり、

前記制御手段は、前記比較手段により比較された結果に応じて、前記制御手段は前記第 1 及び第 2 共振回路に、前記第 1 の周波数または第 2 周波数のいずれかの駆動電流を供給する際に、温度が低いと判断された方の領域を加熱するコイルを含む共振回路へ駆動電流を供給する時間と、温度が高いと判断された方の領域を加熱するコイルを含む共振回路へ駆動電流を供給する時間とを切り替えるまでの最小時間間隔を、1 / 共振回路に印加される電源周波数の半波長を最小単位とするとともに、一方の共振回路から他の一方の共振回路へ駆動電流の供給を切り替える場合、再び前記一方の共振回路へ駆動電流の供給を切り替えるまで、前記一方の共振回路への駆動出力を保持するとともに、前記保持した駆動出力に基づいて前記一方の共振回路の出力を制御することを特徴とする定着装置。

【請求項 4】

前記加熱手段は、芯金と、芯金の周りに設けられた発泡ゴムと、発泡ゴムの周りに設けられた金属導電層と、を有し、前記複数のコイルは、前記金属導電層の外側に位置されていることを特徴とする請求項 3 記載の定着装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、誘導加熱を利用した加熱装置に関する。特に、可視化剤としてトナーを用いる電子写真方式の複写装置やプリンタ装置等に用いられ、加熱装置を用いてトナー像を定着する定着装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、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、被定着部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、被定着部材にトナーを固着する。定着装置に利用可能なトナーを加熱する方法としては、フィラメントランプを点灯させて得られる放射熱を用いる方法や、熱源にフラッシュランプを用いるフラッシュ加熱方式等が広く知られている。

【0003】

近年、発熱源として誘導加熱装置を用いた定着装置が提案されている。

【0004】

2 つの誘導コイルを有する誘導加熱装置において、複数のインバータ回路と交流電源のゼロ点を検知する検知回路を有し、インバータ回路のスイッチング素子を切り替える際（コイル A からコイル B に駆動を切り替える際）、交流電源のゼロ点を挟んで切り替える技術が開示されている（例えば、特許文献 1）。

【0005】

また、複数のコイルを用いて加熱ローラ（加熱ベルト）を加熱する際、加熱ローラの長手方向の温度分布を均一に加熱できるようにコイルに加える電力量の配分を変える技術が開示されている（例えば、特許文献 2）。また、特許文献 2 には、温度検知手段の温度差を検知し、温度差に応じて、それぞれのコイルに加える電力配分を変更し、それぞれのコ

10

20

30

40

50

イルを同時に駆動させる技術が開示されている。また、特許文献2には、小サイズを通紙しているときなど非通紙部の温度低下が少ない場合は、加熱ローラ端部を加熱するコイルへの電力配分を低下させ、加熱ローラ中央部の電力を増す技術が開示されている。

【0006】

さらに、上記同様に複数のコイルに、独立にそれぞれ電力を制御する回路があって、回路の周波数を変更することでそれぞれのコイルへの電力配分を可変し、加熱ローラの温度を均一にする技術が開示されている（例えば、特許文献3）。

【0007】

また、特に文献はないが、一般的に誘導加熱装置で用いられるコイルに使う電線は、高周波数による表皮効果の影響があるため、電線をリッツ線（撚り線）として、複数の細い線を使ってコイルを構成している。これについては、公知である。

10

【0008】

リッツ線の外径寸法は、ほぼ、円断面として、以下の数式で径が決まる。

【0009】

$$\text{外径 } D = 1.155 \times d \times N \text{ (mm)}$$

d：素線外径（mm）

N：素線本数（本）

この値をもとに、コイル断面として何ターン巻けるかを検討していた。

【0010】

しかしながら、特許文献1に開示されたコイルの駆動方法では、トランジスタ素子を交流電源の0ボルトで切り替えるとき記載されておらず、また、切り替え時間や切り替えのタイミングも記載されていない。このため、きめ細かな温度制御を行うための方策がなく、解決策もないという問題があった。

20

【0011】

また、リッツ線を上記外径Dで構成させていると断面に配置させる際、実装密度に限界があるという問題があった。

【特許文献1】特開平2-270293号公報

【特許文献2】特開2000-206813号公報

【特許文献3】特開2001-312178号公報

【発明の開示】

30

【発明が解決しようとする課題】

【0012】

上記したように、特許文献1に開示されたコイルの駆動方法では、トランジスタ素子を交流電源の0ボルトで切り替えるとき記載されておらず、また、切り替え時間や切り替えのタイミングも記載されていないため、きめ細かな温度制御を行うための方策がなく、解決策もないという問題があった。また、リッツ線で構成させると実装密度に限界があるという問題があった。

【0013】

そこで、この発明は、きめ細かな温度制御を行う加熱装置と、この加熱装置を用いると共に実装密度を向上させた誘導加熱方式の定着装置を提供することを目的とする。

40

【課題を解決するための手段】

【0014】

この発明の定着装置は、磁性体を含む加熱手段と、前記加熱手段の長手方向に複数配置され、2つの独立した共振回路を構成する複数のコイルと、この複数のコイルが加熱した領域の温度を検知する複数の温度検知手段と、前記2つの共振回路を交互に駆動するよう制御する制御手段と、前記複数の温度検知手段が検知した温度差とあらかじめ決められた値とを比較する比較手段とからなり、前記制御手段は、前記比較手段により比較された結果、温度が低いと判断された方の領域を加熱するコイルの駆動時間と、温度が高いと判断された方の領域を加熱するコイルの駆動時間とを切り替える際、この切り替えるまでの最小時間間隔を、 $1 / \text{共振回路に印加される電源周波数の半波長}$ を最小単位とするとともに

50

、一方の共振回路を構成する前記コイルから他の一方の共振回路を構成する前記コイルへ駆動を切り替える場合、再び前記一方のコイルへ駆動を切り替えるまで、前記一方のコイルへの駆動出力を保持するとともに、前記保持した駆動出力に基づいて前記一方のコイルの出力を制御することを特徴とする。

【 0 0 1 5 】

また、この発明の定着装置は、磁性体を含む加熱手段と、前記加熱手段の長手方向に複数配置され、コイルと共振用コンデンサとからなり、第1の共振周波数を有する第1の共振回路と、コイルと共振用コンデンサとからなり、第1の共振周波数とは異なる第2の共振周波数を有する第2の共振回路と、この第1及び第2の共振回路のそれぞれのコイルが加熱した領域の温度を検知する複数の温度検知手段と、前記第1及び第2の共振回路を前記第1及び第2の周波数の駆動電流で駆動する制御手段と、前記複数の温度検知手段が検知した温度差とあらかじめ決められた値とを比較する比較手段とからなり、前記制御手段は、前記比較手段により比較された結果に応じて、前記制御手段は前記第1及び第2共振回路に、前記第1の周波数または第2周波数のいずれかの駆動電流を供給する際に、温度が低いと判断された方の領域を加熱するコイルを含む共振回路へ駆動電流を供給する時間と、温度が高いと判断された方の領域を加熱するコイルを含む共振回路へ駆動電流を供給する時間とを切り替えるまでの最小時間間隔を、1 / 共振回路に印加される電源周波数の半波長を最小単位とするとともに、一方の共振回路から他の一方の共振回路へ駆動電流の供給を切り替える場合、再び前記一方の共振回路へ駆動電流の供給を切り替えるまで、前記一方の共振回路への駆動出力を保持するとともに、前記保持した駆動出力に基づいて前記一方の共振回路の出力を制御することを特徴とする。

【発明の効果】

【 0 0 1 6 】

本願発明の加熱装置を用いた定着装置によれば、きめ細かな温度制御を行うと共に実装密度を向上させた誘導加熱方式を実現する。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 7 】

以下、図面を参照して、この発明の実施の形態について詳細に説明する。

【 0 0 1 8 】

まず、第1実施例について説明する。

【 0 0 1 9 】

図1は、画像形成装置に用いられる定着装置1の全体構成を示すものである。

【 0 0 2 0 】

図2は、定着装置1の長手方向を示した簡略図である。

【 0 0 2 1 】

定着装置1は、加熱ローラ2 ( 40 mm ) と加圧ローラ3 ( 40 mm ) とを備えた構成となっている。加熱ローラ2は、駆動モータ ( 図示せず ) により矢印方向に駆動され、加圧ローラ3は従動で矢印方向に回転するようになっている。また、加圧ローラ3は、加圧機構によって加熱ローラ2に対して圧接機構4によって圧接されていて、一定のニップ幅を持つように維持されている。

【 0 0 2 2 】

加熱ローラ2の構成は、内側から、芯金5 a、発泡ゴム ( スポンジ ) 5 b、金属導電層5 c、ソリッドゴム層5 d、離型層5 eの順に構成されている。

【 0 0 2 3 】

本実施例では、発泡ゴム厚を5 mm、金属導電層の材質としては、ニッケルを用いている。

【 0 0 2 4 】

本実施例では、金属導電層としてニッケルを用いているが、そのほか、ステンレス鋼、アルミ、ステンレス鋼とアルミの複合材等でも良い。

【 0 0 2 5 】

加圧ローラ3は、芯金の周囲にシリコンゴム、フッ素ゴム等を被覆して構成されている。これら加熱ローラ2と加圧ローラ3との圧接部（ニップ部）である定着ポイントを用紙Pが通過することで、この用紙上の現像剤を融着圧着して定着するようになっている。

【0026】

加熱ローラ2の周上には、加熱ローラ2と加圧ローラ3との接触位置（ニップ部）よりも回転方向下流側に、用紙Pを加熱ローラ3から剥離させる剥離用ブレード6、加熱ローラ2上にオフセット防止用離型剤を塗布する離型剤塗布装置7が設けられている。

【0027】

また、加熱ローラ2の長手方向に温度検知手段としての複数のサーミスタ（8a、8b）が配置されている。なお、本実施例では2つ配置されているが、3つでも複数でも良い。

10

【0028】

この中央サーミスタ8aと端部サーミスタ8bとを使って加熱ローラ2の温度の検知を行い、加熱ローラ2の温度分布を調節する。

【0029】

ここで、定着装置1における加熱装置について説明する。

【0030】

加熱装置は、加熱ローラ2の外周上に配置された誘導加熱手段によって行われている。本実施例では複数の励磁コイル（11a、11-1、11-2）を使って、加熱ローラ2を加熱している。

20

【0031】

このように励磁コイル（電磁誘導コイル）を3分割し、そのうちの中央コイル11a以外は同じ制御で駆動されている。端部コイル11-1と11-2とは直列に接続されている。以下、端部コイル11-1、11-2を端部コイル11bとして記述する。

【0032】

上記コイル11a、11bは、磁性体コア12を使って、電線の巻き数を減らしていても特性が出るようにしている。

【0033】

また、このコイル形状によって、磁束を集中させることができ、加熱ローラ2を局部的に集中して加熱する構成となっている。

30

【0034】

本実施例では、この複数のコイル11a、11bを選択的に駆動することで、加熱ローラ2を加熱する。

【0035】

励磁コイル11a、11bは、線形0.5mmの銅線材を用いており、お互いに絶縁された線材を複数本束ねたリッツ線として構成されている。リッツ線にすることで浸透深さより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。本実施例では、0.5mmを16本束ねている。コイルの被覆線は、耐熱性のポリアミドイミドを用いている。

【0036】

40

図示しない励磁回路（インバータ回路）から励磁コイル11a、11bに印加される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。本実施例では、励磁コイル11a、11bに周波数20～50kHzの範囲で高周波数の電流を流すようにしている。また、出力は、インバータ回路の駆動周波数を変更することで、700W～1500Wまで可変にすることが可能となっている。

【0037】

励磁コイル11a、11bは、加熱ローラ2の中央部、端部をそれぞれ分割して加熱している。すなわち、中央コイル11aを駆動した際は、加熱ローラ2の中央部に渦電流が発生してジュール熱によって加熱され、温度が上昇する。一方、端部コイル11bを駆動

50

した際は、加熱ローラ 2 の端部に渦電流が発生してジュール熱によって加熱され、温度が上昇する。

【 0 0 3 8 】

中央サーミスタ 8 a と端部サーミスタ 8 b の検知温度によって、中央コイル 1 1 a と端部コイル 1 1 b とが選択的に切り替えられて駆動され、加熱ローラ 2 を昇温させて定着制御温度が維持される。

【 0 0 3 9 】

また、加熱する際、通常、加熱ローラ 2 は回転されている。

【 0 0 4 0 】

図 3 は、温度検知、励磁コイルと発振回路（インバータ回路）の制御方法について電気的な構成の概略を示すものである。

10

【 0 0 4 1 】

図 1 で示した励磁コイル 1 1 a、1 1 b に、それぞれ共振用のコンデンサ 3 2、3 3 が並列に接続され、この共振回路にスイッチング素子 3 4、3 5 が接続されてインバータ回路を構成している。スイッチング素子 3 4、3 5 は、高耐圧、大電流で使用される I G B T や M O S - F E T などが用いられる。本実施例では I G B T を使用している。

【 0 0 4 2 】

上述したインバータ回路には、商用交流電源 3 6 を整流回路 3 7 によって平滑化された直流電力が供給される。また、整流回路 3 7 の前段階にはトランス 3 8 が配置され、入力検知部 3 8 a を介して全消費電力が検出可能となっており、この電力検知によって電力がフィードバックされている。

20

【 0 0 4 3 】

スイッチング素子 3 4、3 5 の制御端子には、それぞれ駆動回路 3 9、4 0 が接続されている。駆動回路（3 9、4 0）は、駆動電圧をスイッチング素子（3 4、3 5）の制御端子に印可して、スイッチング素子をオンさせるものである。制御回路 4 1、4 2 は、その印可するタイミングを出力するものである。オン時間を制御して、周波数を 2 0 ~ 5 0 k H z の範囲で可変させて、出力値を可変している。

【 0 0 4 4 】

コイルで加熱される被加熱物（本実施例では、加熱ローラ 2）には、上述したように温度を検知するサーミスタ 8 a、8 b がそれぞれ配置されており、サーミスタの温度検出信号（電圧値）が C P U 4 5 に入力される。サーミスタ（8 a、8 b）の値に応じて、C P U 4 5 は、どちらのコイル（1 1 a または 1 1 b）を駆動するか、すべてのコイル（1 1 a と 1 1 b）をオフにするか、出力値をどうするかといった命令を制御回路 4 1、4 2 に送る。

30

【 0 0 4 5 】

次にこのような構成において、加熱ローラ 2 を加熱する制御動作を図 4 のフローチャートを参照して説明する。

【 0 0 4 6 】

まず、ウォーミングアップ時について説明する。

【 0 0 4 7 】

C P U 4 5 は、最初に中央サーミスタ 8 a の温度を検知し、中央サーミスタ 8 a の温度が制御温度（本実施例では 1 8 0 ）に到達しているか否かを確認する（S 1）。この時点で 1 8 0 を超えていれば、C P U 4 5 は、両方の制御回路 4 1、4 2 に停止命令を出力する。

40

【 0 0 4 8 】

ステップ S 1 で 1 8 0 を超えていない場合、C P U 4 5 は、中央サーミスタ 8 a と端部サーミスタ 8 b の測定温度を比較する（S 2）。

【 0 0 4 9 】

中央サーミスタ 8 a の温度の方が端部サーミスタ 8 b より高い場合、C P U 4 5 は、端部サーミスタ 8 b に対応する側の制御回路 4 2 を選択する。このとき、制御回路 4 2 を選

50

択する時間は、本実施例では0.4秒である。その後、CPU45は、制御回路42の選択を停止し、続いて制御回路41を選択する。このとき、制御回路41を選択する時間は、本実施例では0.2秒としている。

【0050】

なお、ステップS3, S4の制御は後述する、

この結果、制御回路42側の端部コイル11bは、0.4秒間駆動され(S5)、その領域(端部)の加熱ローラ2が加熱される。その後、制御回路41側の中央コイル11aが0.2秒間駆動され(S5)、その領域(中央部)の加熱ローラ2が加熱される。

【0051】

続いて、CPU45は、ステップS1からの制御に戻る。

10

【0052】

ステップS2で中央サーミスタ8aと端部サーミスタ8bの温度差が入れ替わった場合、CPU45は、逆に制御回路41を選択する時間を0.4秒とし、制御回路42側を0.2秒とする。

【0053】

この結果、制御回路41側の中央コイル11aは、0.4秒間駆動され(S6)、その領域(中央部)の加熱ローラ2が加熱される。その後、制御回路42側の端部コイル11bが0.2秒間駆動され(S6)、その領域(端部)の加熱ローラ2が加熱される。

【0054】

続いて、CPU45は、ステップS1からの制御に戻る。

20

【0055】

このような制御を行うことで、温度の低い方の加熱時間を長く設定しているため、中央サーミスタ8aと端部サーミスタ8bは温度差が縮まる方向に推移する。これを繰り返し、最終的に加熱ローラ2が180°になった際(S1)、ウォーミングアップ終了となる。

【0056】

レディ時も同様の制御を行うが、制御回路41, 42から駆動回路39, 40に命令する周波数は可変している。すなわち、ウォーミングアップ時は1300Wで加熱する周波数で駆動されるが、レディ時は700Wで加熱する周波数で駆動される。

【0057】

30

また、0.4秒、0.2秒で温度差が縮まる方向にならない場合は、温度差が一定以上に開いたら、0.5秒、0.1秒で加熱して差を縮めるように制御される。例えば、ステップS3で温度差が10°を超える場合、端部コイル11bを0.5秒、中央コイル11aを0.1秒駆動する(S7)。また、ステップS4で温度差が10°を超える場合、中央コイル11aを0.5秒、端部コイル11bを0.1秒駆動する(S8)。

【0058】

また、本実施例において、CPU45は、中央コイル11aと端部コイル11bとの駆動を切り替えるタイミングを、商用交流電源の電圧が0ボルトになったときに切り替えている。0ボルトで切り替えることで、励磁コイルに急激な電圧、電流がかかることがなくなるので、加熱ローラ2が振動するといった現象をなくすることができる。励磁コイルを駆動する時間を1/(交流電源周波数の半波長)の整数倍にすることで、0ボルトで切り替えることが可能となる。

40

【0059】

また、本実施例では、励磁コイルを駆動する時間を0.4秒、0.2秒、あるいは0.5秒等で駆動しているが、最小駆動時間としては、1/(交流電源周波数の半波長)で駆動することが可能である。

【0060】

本実施例の場合、商用交流電源が50Hzとすると1/(50×2)=0.01秒で切り替えることが可能である。半波長で電力を検知してフィードバックができるので、上述した時間で切り替えることが可能である。

50

## 【 0 0 6 1 】

また、本実施例では、一方の励磁コイルを駆動する時間を 0.5 秒以内とする制御が含まれている。この理由を以下に述べる。本実施例のように、近来、加熱ローラの熱容量は、ウォーミングアップ時間を短縮するために小さくなる傾向にある。本実施例のように弾性体（発泡ゴム）層の外側に金属層を被覆したローラの場合は、誘導加熱コイルによって、外側から薄膜の金属層を加熱するため、瞬時に温度が上昇していく。このため、一方の励磁コイルに 0.5 秒以上連続して駆動を行うと図 5 に示すように領域 A と領域 B の温度差（温度リップル）が 15 以上になってしまう。また、投入する出力を上げるほど、その差が顕著に現れる。

## 【 0 0 6 2 】

図 6 に示すように、本実施例の実験の結果、カラー画像を鮮明に定着するためには、加熱ローラの長手方向での温度差を 15 以内にする必要があった。15 以内の温度差に収めるには、0.5 秒以内で切り替える必要があった。さらに短い時間で切り替えを行えば、より細やかな制御を行うことができる。

## 【 0 0 6 3 】

しかしながら、商用交流周波数 50 Hz の場合は、0.01 秒より短い時間で切り替えると電力のフィードバックが困難なため、最小構成時間を 0.01 秒以上としている。

## 【 0 0 6 4 】

温度リップルを 15 以内にする必要があるのは、基本的には、通紙時である。従って、通紙時には切り替え時間を 0.5 秒以内としている。

## 【 0 0 6 5 】

また、本来は、温度検知の低い方に連続して励磁コイルを駆動し、温度が逆転したら、逆の励磁コイルを駆動するという制御が行われている。この場合は、温度検知手段の検知時間に依存する。現時点で、温度検知手段として使っているセンサの反応時間は約 0.5 秒のため、駆動する時間を制御しない方法では 15 にリップルを維持するのが困難である。従って、少なくとも、通紙中は、一方の励磁コイルを連続で駆動する時間を 0.5 秒以内とする。

## 【 0 0 6 6 】

また、この制御方法は、小サイズ紙を定着している場合も同様に有効である。すなわち、小サイズ紙が通過する領域は、加熱ローラ表面の温度低下が大きいので、0.4 秒間加熱する。一方、非通紙領域部の加熱ローラ領域は熱が奪われにくいので、0.2 秒間加熱する。この状態で温度差がさらに広がる場合は、0.5 秒、0.1 秒で切り替える。このようにすることによって、加熱ローラの長手方向温度を均一にすることが可能であり、さらに温度リップルも 15 以内にする事ができ、良好な定着性を得ることができる。

## 【 0 0 6 7 】

また、本実施例では、それぞれの励磁コイルが共にオフの状態から、どちらかの励磁コイルが駆動される最初の 1 回目はソフトスタートをさせている。これは、目的の電力値に到達させるのに電力を小さい値から徐々に増やしていく方法である。両方の励磁コイルオフの状態からスタートする際は、電力が「0」の状態から急激に電力を投入するので、目的の電力を瞬時に制御しようとする突入電流が生じる場合がある。突入電流により、フリッカの問題等が発生する可能性があるが、本実施例では少なくともそれぞれの励磁コイルの最初の 1 回目はソフトスタートさせている。

## 【 0 0 6 8 】

それぞれの励磁コイルが 1 度駆動された状態から次の励磁コイルに切り替える場合は、ソフトスタートさせない。これは、逆にソフトスタートを切り替えの度に行うと電力変動が発生して、フリッカの問題が生じてしまうためである。

## 【 0 0 6 9 】

また、本実施例は、上述したように商用交流電源の半波長で切り替える可能性がある。そのため、フィードバック検知は、励磁コイルが別の励磁コイルに切り替わった際、次にまた当該励磁コイルが駆動するまで、その出力フィードバック値を保持し、当該励磁コイ

10

20

30

40

50

ルが駆動されたとき、その値を使って出力を制御する。

【0070】

本実施例では、励磁コイルを駆動する時間をそれぞれ一定の時間指定して加熱を行っているが、温度検知手段の反応速度が早く、温度の低い方に加熱を行うという制御でも、0.5秒以内に駆動が切り替わるようであれば、それでも良い。すなわち、温度検知手段の温度差を0.5秒以内に検知し、低い側の励磁コイルを駆動するという命令を送り出せば、中央コイル、端部コイルの時間を指定せず、任意に加熱時間を決めても良い。

【0071】

しかしながら、この場合どちらかの温度検知手段が故障した場合、どちらか一方のコイルのみが連続して加熱してしまう場合がある。どちらか一方に連続して加熱が起きた場合、画質上の問題だけではなく、温度上昇にともなう異常発熱、あるいは温度上昇にともなうローラ温度膨張差によって発生する加熱ローラの損傷等の問題が発生している可能性がある。

10

【0072】

画質上、リップルを15以内で収めるため、通常、コイルの切り替えは0~5秒以内で切り替えるようにしているが、異常温度検知、あるいは熱膨張によるローラ破損の恐れを検知するため、本実施例では、片側に10秒以上連続して加熱が発生した場合、エラー検知で定着装置を停止する安全機構を設けている。これは、安全装置として制御される。

【0073】

次に、第2実施例について説明する。

20

【0074】

第2実施例の定着装置は、図1に示した第1実施例の定着装置1と同じ構成である。変更点は、励磁コイルに用いる電線がリッツ線ではなく、単線を用いて構成されていることである。巻き数等も変更していない。電線の線形は1mmを用いて構成されている。

【0075】

図7は、温度検知、励磁コイルと発振回路(インバータ回路)の制御方法について電気的な構成の概略を示すものである。

【0076】

第1実施例と異なっている点は、スイッチング素子60、駆動回路61、制御回路62がそれぞれ、1つであることである。中央コイル11aと端部コイル11bに相当する励磁コイル63A, 63Bは並列に接続されている。励磁コイル63Aとコンデンサ64、励磁コイル63Bとコンデンサ65で、それぞれ共振回路が構成されている。

30

【0077】

本実施例では、駆動回路61の周波数(すなわちスイッチング素子のオン/オフデューティ比)は、1MHz~5MHzで駆動されている。第1実施例に比べてさらに高い周波数で駆動する。従って、励磁コイル63A, 63Bに流れる電流の周波数も高く表皮深さが小さいので、より金属層の表面に電流が流れ、発熱効率が向上する。

【0078】

加熱ローラ2を加熱する制御方法については、温度検知手段(サーミスタ8a, 8b)の温度比較、励磁コイル63A, 63Bを選択して加熱を行う。これは第1実施例と同様であるので説明を省略する。

40

【0079】

第2実施例が第1実施例と異なる点について説明する。

【0080】

第1実施例では、加熱する領域側の励磁コイルの制御回路および駆動回路をCPUが選択して駆動させることによって、加熱ローラを加熱していた。

【0081】

一方、本実施例においては、制御回路62、駆動回路61、スイッチング素子60とも1組である。そこで、本実施例では、どちらの励磁コイル(63A, 63B)を選択的に加熱するかは、制御回路62から駆動回路61への周波数変化で選択するようになってい

50

る。

【0082】

すなわち、それぞれの励磁コイル63A、63Bは、それぞれ共振周波数をもっている。その共振周波数をそれぞれの励磁コイル(63A、63B)で異なる(ずらす)ように設計されている。本実施例では、励磁コイル63Aの共振周波数を2MHz、励磁コイル63Bの共振周波数を3MHzの近辺に合わせている。従って、励磁コイル63Aを駆動し、その領域の加熱ローラ2を加熱するには、2MHzの周波数で駆動すればよい。また、励磁コイル63Bでその領域の加熱ローラ2を加熱するには、3MHzの周波数で駆動するようにしている。

【0083】

このように制御することで、どちらかの励磁コイル(63A、63B)を選択的に駆動することが可能となり、加熱ローラ2の長手方向を均一に加熱することができる。

【0084】

励磁コイル(63A、63B)を連続して一方を駆動する時間、すなわち、どちらかの励磁コイルで共振する共振周波数でコイルを駆動する時間は、本実施例においては、0.4秒、0.2秒、あるいは0.5秒等で駆動している。この場合、最小駆動時間としては、 $1 / (\text{交流電源周波数の半波長})$ で駆動することが可能である。

【0085】

本実施例の場合、商用交流電源が50Hzとすると、 $1 / (50 \times 2) = 0.01$ 秒で切り替えることが可能である。半波長で電力を検知してフィードバックができるので、上記時間で切り替えることが可能である。

【0086】

また、本実施例では、一方の励磁コイルを駆動する時間(共振周波数を一定にする)を1秒以内とする制御が含まれている。

【0087】

ここで、1秒以内にする理由を以下に述べる。

【0088】

本実施例においては、図7で説明したように、どちらの励磁コイルを駆動するかは、駆動周波数を変えて共振周波数の合う励磁コイルを駆動するようになっている。従って、第1実施例のように完全にどちらかの励磁コイルがオンで、どちらかの励磁コイルがオフという状態にはならない。すなわち、共振周波数がずれている方も効率は悪いが通電されているので、一部分加熱されている。従って、全体を10としたときに、10:0で加熱されるのではなく、8:2くらいで加熱される。

【0089】

このため、第1実施例のように10:0で加熱される場合よりも温度上昇勾配が小さいので、共振周波数の切り替え時間を1秒以内に行えば、温度リップルが15以内となり、画像の定着性能に影響を与えなかった。このため、この駆動方式の場合は、1秒以内で切り替えればよいことになる。

【0090】

第1実施例と第2実施例の違いは、駆動方法の違いであり、駆動方法の違いで発生する違いは、上記の加熱時間の制限である。温度勾配がなめらかなので、リップルとしては、有利な方向である。これ以外の点については、第1実施例と同様の効果を得ることができる。

【0091】

なお、第1実施例、第2実施例ともに加熱ローラの構成を、内側から、芯金、発泡ゴム(スポンジ)、金属導電層、ソリッドゴム層、離型層としているが、これに限ったものではなく、例えば、鉄ローラ、金属ベルト等でも同様の効果が得られる。

【0092】

また、この加熱ローラを加圧ローラ側で使用しても同様の効果が得られる。また、励磁コイルを加熱ローラの内側に入れてもよい。

10

20

30

40

50

## 【0093】

さらに本実施例では、励磁コイルの数を2つとしているが、さらに複数の励磁コイルを用いても同様の効果が得られる。

## 【0094】

次に、第3実施例について説明する。

## 【0095】

図8は、第3実施例に係る定着装置10の全体構成を示した簡略断面図である。

## 【0096】

定着装置10は、加熱(定着)ローラ72(40mm)と加圧(プレス)ローラ73(40mm)とを備えた構成となっている。加熱ローラ72は駆動モータ(図示せず)により矢印方向に駆動され、加圧ローラ73は従動で矢印方向に回転するようになっている。加圧ローラ73は、加圧機構によって前記加熱ローラ72に対して圧接され、一定のニップ幅を持つように維持されている。

10

## 【0097】

加熱ローラ72の材質は鉄を用いており、肉厚1mmとしている。加熱ローラ72の表面には、テフロン(登録商標)等の離型層が被覆されている。本実施例では、ローラ材質として鉄を用いているが、そのほか、ステンレス鋼、アルミ、ステンレス鋼とアルミの複合材等でも良い。

## 【0098】

加圧ローラ73は、芯金の周囲にシリコンゴム、フッ素ゴム等を被覆して構成されている。これら加熱ローラ72と加圧ローラ73との圧接部(ニップ部)である定着ポイントを用紙Pが通過することで、この用紙上の現像剤を融着圧着して定着するようになっている。

20

## 【0099】

加熱ローラ72の周上には、加熱ローラ72と加圧ローラ73との接触位置(ニップ部)よりも回転方向下流側に、用紙Pを加熱ローラ72から剥離させる剥離爪75、加熱ローラ72の温度検出をするサーミスタ79、および加熱ローラ72の表面温度の異常を検知して、加熱を遮断するためのサーモスタッド80が設けられている。

## 【0100】

加圧ローラ73の周上には、トナーを除去するクリーニングローラ81が設けられている。

30

## 【0101】

加熱原理は、誘導加熱装置(磁場発生手段)を用いている。

## 【0102】

ここで、誘導加熱装置における励磁コイルの構成を詳細に説明する。

## 【0103】

励磁コイル82は、加熱ローラ72の内周に配置されている。励磁コイル82は、線径0.5mmの銅線材を用いており、お互いに絶縁された線材を複数本束ねたリッツ線として構成されている。リッツ線にすることで浸透深さより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。本実施例では、0.5mmを19本束ねている。コイルの被覆線は、耐熱性のポリアミドイミドを用いている。

40

## 【0104】

励磁コイル82は、コイルの磁束を強くするコア材83を用いている。コア材83を用いることで少ないターン数で磁束を稼ぐことができる。本実施例では、コア材としてフェライトを用いている。なお、フェライトではなく、珪素鋼板、アモルファス等を用いることも可能である。コア材83の外側には、コイルとコアを絶縁するための耐熱絶縁樹脂84が具備されている。本実施例では、耐熱樹脂材としてフェノール樹脂を用いている。

## 【0105】

励磁コイル82の表面には、このコイルとローラの絶縁性を維持するための被覆チューブ85が被覆されている。被覆チューブ85は、耐熱性樹脂を用いている。本実施例では

50

PETを用いているが、フッ素、PI、PPS、シリコンゴム等でも良い。また、本実施例では、コイルの交換時にローラとコイルが接触して破損したり、被覆が剥がれたりしないように被覆チューブの厚みを0.3mmとしている。

【0106】

続いて、電線断面形状について説明する。

【0107】

リッツ線の断面は、通常、円形断面となる。一般的にリッツ線の外径は、以下の計算式でおおむね求められる。

【0108】

$$\text{外径 } D = 1.155 \times d \times N \text{ (mm)}$$

d : 素線外径 (mm)

N : 素線本数 (本)

従来、この値をもとに、コイル断面として何ターン巻けるかを検討していた。

【0109】

図9は、従来のリッツ線の巻き方で巻いた場合のコイル断面を示すものである。リッツ線は、通常、円形断面であり、変形もあるので図9に示すように配列されている。コイルは、ローラの内側と接触しないように一定のクリアランスtを持っている。一定のクリアランスを保つには、図9に示すように11ターンが最適であった。さらにターン数を増やすためには、コアの厚みを薄くする方法があるが、コアを薄くすると磁気飽和を起こす可能性があり、むやみに薄くすることはできない。このため、さらにターン数を増やすには、ローラとのクリアランスtを小さくしたり、ローラ自体を大きくするなどの必要があった。

【0110】

図10は、本第3実施例で用いたコイル配置図(拡大図)を示すものである。本実施例では、通常円形のリッツ線形状にプレスをかけて長方形に整形し、さらに縦横比を可変して整形している。従って、電線をローラから一定の距離の中に効率よく配置することができる。これにより、コイルの実装密度が向上し、ターン数を多く巻ける。従来の一定の円形に比べて実装密度が増えるので、ローラの小径化も可能である。

【0111】

また、積層位置において、任意に断面形状を可変しているため、有効に空間を使用することができる。

【0112】

従来11ターンで巻いていたところを、本実施例では、14ターンにすることができる。これにより、インダクタンスを稼いで、コイルとしての特性を得ることができる。

【0113】

本実施例では、コイルを加熱ローラの中に配置したが、もちろん外側に配置しても同様の効果が得られる。すなわち、外側に配置する場合でも実装密度を向上させることで少ない領域でコイルを配置でき、小型化が可能である。

【0114】

次に、第4実施例について説明する。

【0115】

図11は、第4実施例におけるコイル配置に関する定着装置100の長手方向断面を示すものである。

【0116】

本実施例では、コイル90を加熱ローラ2の長手方向軸に対してソレノイド形にコイルを巻いている。電線は、前実施例と同様に0.5mm×19本のリッツ線を用いている。また、リッツ線の断面形状を配置位置に応じて可変している。すなわち、ローラ長手方向において、中央付近と端部付近でリッツ線断面形状を変えている。中央付近に対して端部付近の方が加熱ローラ長手方向に対して、実装密度が高くなるようにコイル断面を作成している。中央付近のコイル90aの断面の縦横比は、約1:2、端部付近のコイル90

10

20

30

40

50

bの断面の縦横比は、約3：2になっている。

【0117】

このように、加熱ローラ2の長手方向に対して、端部付近のコイル90bは、単位長さ当たりのターン数が多くなっている。この理由は、加熱ローラ2の端部領域は、支持ベアリング等への熱の逃げが大きく、中央に比べて端部温度が低くなる傾向にある。従来は、この状況を緩和するために、中央付近の巻きピッチを疎にして、端部付近を密に巻くような対応をしていた。

【0118】

しかしながら、この場合、巻きピッチを疎にすることで、電線間にすき間が空き、コイルがある位置とない位置とで温度むらが発生する。あるいは、一定の間隔をあけて巻くと位置精度が重要になる。そこで、コイルを巻くポピンにガイドを設けてそれに合わせて巻くといった方法があったが、位置あわせが困難で巻き工数がかかるといった欠点があった。

10

【0119】

これに対して本実施例では、リッツ線の断面形状を可変にしているので、通常の巻き方をして断面形状によって自然とコイルのピッチが変化したのと同様の効果が得られる。それによって、ローラ端部の実装密度が上昇するので、ローラ端部の温度低下を防ぐことができる。

【0120】

なお、前実施例、本実施例ともに回路の構成、温度制御方法は、第1実施例と同様なので説明を省略する。

20

【0121】

以上説明したように上記発明の実施の形態によれば、加熱ローラの長手方向の温度分布を均一化すると共に、温度リップルを減らすことができる。

【0122】

また、加熱ローラにおけるコイル用電線の配置を最適化することができる。

【0123】

さらに、加熱ローラにおけるコイルの実装密度を向上させることができる。

【0124】

なお、本発明は、上記実施形態そのままに限定されるものではなく、実施段階ではその要旨を逸脱しない範囲で構成要素を変形して具体化できる。また、上記実施形態に開示されている複数の構成要素の適宜な組み合わせにより、種々の発明を形成できる。例えば、実施形態に示される全構成要素から幾つかの構成要素を削除してもよい。さらに、異なる実施形態にわたる構成要素を適宜組み合わせてもよい。

30

【図面の簡単な説明】

【0125】

【図1】この発明に係る定着装置の全体構成を示す概略断面図。

【図2】定着装置の長手方向を示した簡略図。

【図3】温度検知、励磁コイルと発振回路（インバータ回路）の制御方法について電気的な構成を示すブロック図。

40

【図4】加熱ローラを加熱する制御動作を説明するためのフローチャート。

【図5】コイル切り替え時のローラ温度推移を示す図。

【図6】励磁コイルと発振回路の制御方法を説明するための図。

【図7】温度検知、励磁コイルと発振回路（インバータ回路）の制御方法について電気的な構成を示すブロック図。

【図8】定着装置の全体構成を示した簡略断面図。

【図9】従来のリッツ線の巻き方で巻いた場合のコイルの断面図。

【図10】本実施例のコイル配置（拡大）を示す図。

【図11】コイル配置に関する定着装置の長手方向の断面を示す図。

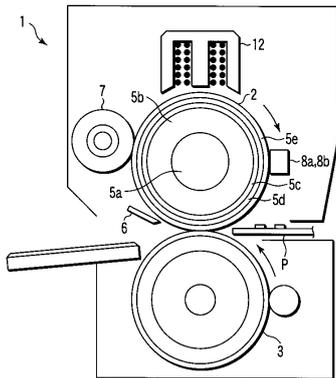
【符号の説明】

50

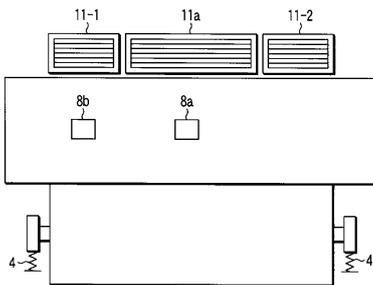
【 0 1 2 6 】

1 ... 定着装置、2 ... 加熱ローラ、3 ... 加圧ローラ、4 ... 圧接機構、5 a ... 芯金、5 b ... 発泡ゴム、5 c ... 金属導電層、5 d ... ソリッドゴム層、5 e ... 離型層、7 ... 離型剤塗布装置、8 a , 8 b ... サーミスタ、1 1 a , 1 1 b ... コイル、1 2 ... 磁性体コア、3 2 , 3 3 ... コンデンサ、3 4 , 3 5 ... スイッチング素子、3 6 ... 商用交流電源、3 7 ... 整流回路、3 8 ... トランス、3 9 , 4 0 ... 駆動回路、4 1 , 4 2 ... 制御回路、4 5 ... C P U。

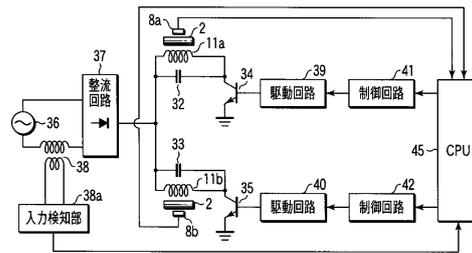
【 図 1 】



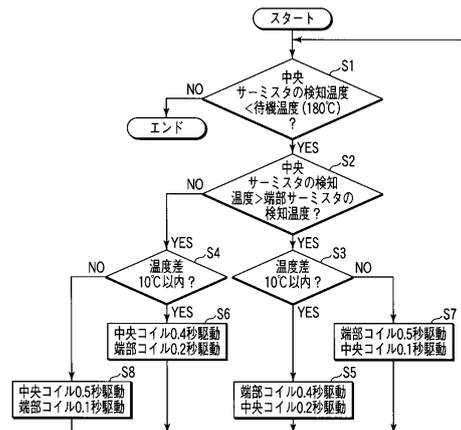
【 図 2 】



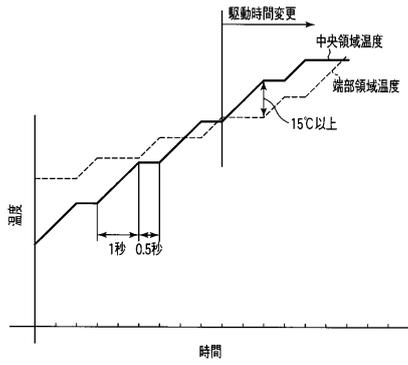
【 図 3 】



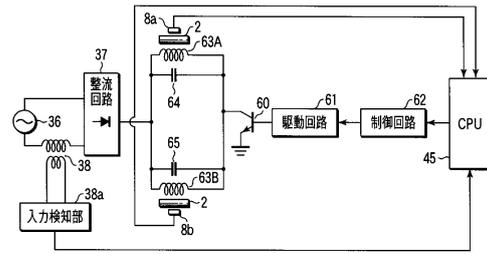
【 図 4 】



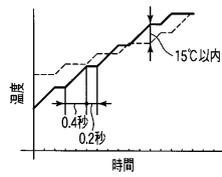
【図5】



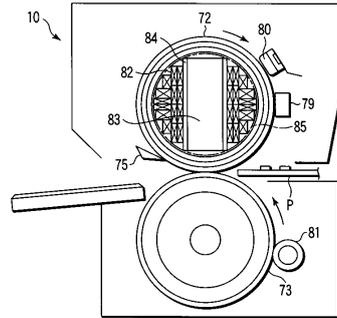
【図7】



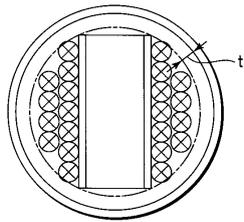
【図6】



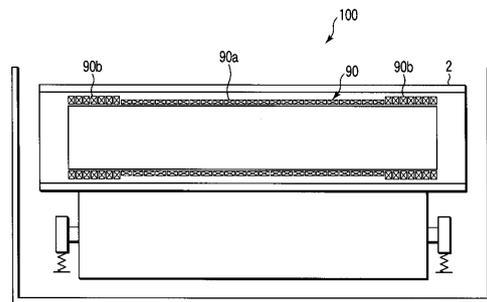
【図8】



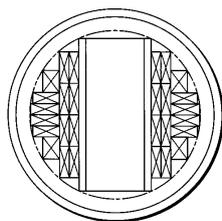
【図9】



【図11】



【図10】



## フロントページの続き

(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

静岡県三島市南町6番78号 東芝テック株式会社三島事業所内

(72)発明者 高木 修

静岡県三島市南町6番78号 東芝テック株式会社三島事業所内

審査官 中村 大輔

(56)参考文献 特開2002-023557(JP,A)

特開平02-270293(JP,A)

特開平10-268693(JP,A)

特開平11-095611(JP,A)

特開2001-312168(JP,A)

特開2003-017237(JP,A)

特開平05-166579(JP,A)

特開平10-207269(JP,A)

特開2001-312178(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H05B 6/14

G03G 15/20

H05B 6/06

H05B 6/44