

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5031457号
(P5031457)

(45) 発行日 平成24年9月19日 (2012.9.19)

(24) 登録日 平成24年7月6日 (2012.7.6)

(51) Int. Cl.

F I

G03G 15/20 (2006.01)

G03G 15/20 555

H05B 6/06 (2006.01)

H05B 6/06 393

H05B 6/14 (2006.01)

H05B 6/14

請求項の数 4 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2007-166355 (P2007-166355)
 (22) 出願日 平成19年6月25日 (2007.6.25)
 (65) 公開番号 特開2009-3353 (P2009-3353A)
 (43) 公開日 平成21年1月8日 (2009.1.8)
 審査請求日 平成22年6月7日 (2010.6.7)

(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 山本 直之
 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 佐々木 創太郎

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 像加熱装置および像加熱装置を備えた画像形成装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

コイルと、前記コイルに高周波電流を流すための高周波回路と、前記コイルに通電される高周波電流により生ずる磁束により発熱する導電層を有し、記録材上の像を所定の像加熱温度で加熱する像加熱部材と、前記コイルへの通電を制御する通電制御手段と、第一の像加熱温度で第一の厚みの記録材上の像を加熱する第一の像加熱モードと、第一の像加熱温度よりも高い温度である第二の像加熱温度で前記第一の厚みよりも大きい第二の厚みの記録材上の像を加熱する第二の像加熱モードとを実行可能な実行部と、を有する像加熱装置において、

前記像加熱部材のキュリー温度は像加熱装置の耐熱温度未満であり、第一の像加熱温度はキュリー温度よりも低く、第二の像加熱温度は前記耐熱温度未満でありキュリー温度よりも高いことを特徴とする像加熱装置。

【請求項 2】

第二の像加熱モードのときに前記コイルに通電される電流の周波数は表皮深さが導電層の厚みよりも小さくなる周波数であって、第二の像加熱モードのときに前記コイルに通電される電流の周波数は第一の像加熱モードのときの周波数よりも大きいことを特徴とする請求項 1 に記載の像加熱装置。

【請求項 3】

第一の像加熱モードのときに前記コイルに通電される電流の周波数と第二の像加熱モードのときに前記コイルに通電される電流の周波数は一定であることを特徴とする請求項 1

10

20

または請求項 2 に記載の像加熱装置。

【請求項 4】

前記加熱部材の導電層の厚さを d (mm) と、前記加熱部材の導電層の固有抵抗を $(\cdot m)$ と、前記加熱部材の透磁率を μ (H/m) と、第一の像加熱モードのときに前記コイルに通電される電流の第一の周波数を f_1 (Hz)、第二の像加熱モードのときに前記コイルに通電される電流の第二の周波数を f_2 (Hz) とすると、

【数 1】

$$\sqrt{\frac{\rho}{\pi \mu f_2}} \times 10^3 < d \leq \sqrt{\frac{\rho}{\pi \mu f_1}} \times 10^3$$

10

の関係を満たすことを特徴とする請求項 2 から請求項 3 のいずれかに記載の像加熱装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電磁誘導方式の像加熱装置、および電磁誘導方式の像加熱装置を備える複写機・プリンタ・ファクシミリ等の画像形成装置に関する。

【背景技術】

【0002】

電子写真方式・静電記録方式等の画像形成装置は、シート状の記録材（記録紙・転写材など）上に形成されたトナー画像を記録材上に定着する或いは加熱する像加熱装置を備える。

20

【0003】

この像加熱装置は、加熱ローラ（定着ローラ）もしくはエンドレスの加熱ベルトである像加熱手段と、像加熱手段を加圧して、記録材を挟持搬送するニップ部を形成する加圧手段と、を有する。

【0004】

像加熱手段（以下、像加熱ローラと記す）は、発熱体によって内部または外部より、直接もしくは間接的に加熱されて、表面温度が所定の定着温度に維持される。発熱体は、例えばハロゲンヒータや抵抗発熱体等が挙げられる。

30

【0005】

未定着のトナー画像が形成された記録材は、ニップ部で加熱されると共に加圧されて、未定着のトナー画像が記録材面に固着画像として定着される。

【0006】

近年は、画像形成装置の省エネルギー化と、ウォームアップ時間の短縮といったユーザーの操作性向上の両立を図ることが重視されている。このことから像加熱ローラが直接発熱して発熱効率の高い誘導加熱方式を用いた像加熱装置（以下、誘導像加熱装置と記す）が提案されている（特許文献 1）。

【0007】

この誘導像加熱装置は、励磁コイルが発生する磁束の作用によって、金属導体からなる中空の像加熱ローラに誘導電流（渦電流）を発生させ、加熱ローラ自体の表皮抵抗によって加熱ローラそのものがジュール発熱する。そのため、この誘導像加熱装置によれば、ウォームアップ時間の短縮が可能となる。

40

【0008】

また、このような誘導像加熱装置においては、印加する高周波電流の周波数、加熱ローラの透磁率および固有抵抗値とから決定される表皮抵抗に比例した電力が発熱する。したがって、印加する高周波電流の周波数を制御することによって、加熱ローラの発熱量を常に最適化することができ、装置の省エネルギー化を達成することが可能となる。

【0009】

一方で、このような誘導像加熱装置にあつては、磁束により発熱する表皮深さがコイル

50

に通電される周波数、像加熱ローラの固有抵抗値によって決められる。そのため、加熱ローラの厚みが表皮深さよりも熱い場合には、発熱量は変わらないため、加熱ローラの厚さが大きくなるほど、かえって発熱効率が低下してしまい、ウォームアップ時間短縮の効果を得ることが困難となる。

【0010】

逆に加熱ローラの厚さが表皮深さよりも薄いと、磁束が加熱ローラを突き抜けてしまい、発熱量が少なくなるだけでなく、加熱ローラ周辺の金属部材を加熱してしまう。したがって、加熱ローラの厚さはおよそ50～2000μm程度が望ましい。

【0011】

このような誘導像加熱装置においても、従来の像加熱装置と同様に小サイズの記録材を連続通紙すると、記録材が通過しない非通紙部領域の昇温（非通紙部昇温）が発生する。

10

【0012】

この非通紙部昇温対策として、特許文献2に開示されるように、像加熱ローラに、キュリー温度が所定の定着温度に調整された整磁合金を用いた誘導像加熱装置が提案されている。一般に磁性材料は、加熱されて材料固有のキュリー温度を越えると自発磁化が消失する。そのため、所定条件下では表皮効果が低減する結果、発熱量が大幅に低減する。したがって、像加熱ローラの材料として、所定温度に調整されたキュリー温度を持つ整磁合金を用いることで、加熱ローラは所定温度以上での温度上昇を小さくすることができる。そのため、上述の非通紙部昇温を改善することが可能となる。

【0013】

20

近年、出力画像の多様化のため、厚紙やコート紙等の特殊紙への画像出力の要求が多くなっている。これらの特殊紙は、普通紙よりも高いエネルギーが必要となる。そのため、普通紙の像加熱温度よりも高い像加熱温度に設定する必要がある。

【特許文献1】特開昭59-33787号公報

【特許文献2】特開2000-39797号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0014】

そのため、キュリー温度を特殊紙モード時の像加熱温度より高くすることで、このモードでの非通紙部昇温を防止することができる。

30

【0015】

しかし、その構成にすると普通紙の像加熱温度とキュリー温度との差が大きくなるため、非通紙部昇温が大きくなる。

【0016】

そこで本発明は、加熱ローラに所定のキュリー温度に調整された整磁合金を用いた加熱装置であっても、通常モードでの非通紙部昇温を低減し、厚紙やコート紙等の特殊紙の定着性が良好な加熱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】

【0017】

コイルと、前記コイルに高周波電流を流すための高周波回路と、前記コイルに通電される高周波電流により生ずる磁束により発熱する導電層を有し、記録材上の像を所定の像加熱温度で加熱する像加熱部材と、前記コイルへの通電を制御する通電制御手段と、第一の像加熱温度で第一の厚みの記録材上の像を加熱する第一の像加熱モードと、第一の像加熱温度よりも高い温度である第二の像加熱温度で前記第一の厚みよりも大きい第二の厚みの記録材上の像を加熱する第二の像加熱モードとを実行可能な実行部と、を有する像加熱装置において、前記像加熱部材のキュリー温度は像加熱装置の耐熱温度未満であり、第一の像加熱温度はキュリー温度よりも低く、第二の像加熱温度は前記耐熱温度未満でありキュリー温度よりも高いことを特徴とする。

40

【発明の効果】

【0018】

50

本発明によれば、通常モードでの非通紙部を昇温を低減しつつ、特殊紙モードでの像加熱温度を維持することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0019】

以下、本発明を実施するための形態を図面に基づいて説明する。

【0020】

(1) 画像形成装置例

図1は本発明に従う電磁誘導加熱方式の像加熱装置を画像形成装置の定着装置として備えた画像形成装置の一例の概略構成模型図である。

【0021】

本例の画像形成装置は電子写真プロセスを用いたレーザー走査露光方式のデジタル画像形成装置（複写機、プリンタ、ファクシミリ、それらの複合機能機等）である。

【0022】

41は像担持体としての回転ドラム型の感光体（感光ドラム）であり、矢印の方向に所定の周速度をもって回転する。一次帯電器42は、感光ドラムをマイナスの所定の暗電位 V_d に様に帯電する。

【0023】

43は像露光手段であるレーザービームスキャナである。不図示の画像読取装置、コンピュータ等のホスト装置から入力されるデジタル画像信号に対応して変調されたレーザービームLを出力し、前記の感光ドラム41の一様帯電処理面を走査露光する。この走査露光により、感光ドラム41の露光部分は電位絶対値が小さくなって明電位 V_1 となり、感光ドラム41面に画像信号に対応した静電潜像が形成される。静電潜像は現像器44により、感光ドラム面の露光明電位 V_1 部にマイナスに帯電したトナーが付着することで、トナー画像として顕像化される。

【0024】

一方、不図示の給紙トレイ上から給紙された記録材Pは、転写バイアスが印加された転写部材としての転写ローラ45と感光ドラム41とが圧接している転写部へ適切なタイミングをもって搬送される。そして、記録材Pの面に感光ドラム41上のトナー画像tが順次転写される。

【0025】

トナー画像tが形成された記録材Pは、感光ドラム41から分離され、定着装置Fに導入されて、熱と圧によって、トナー画像tが記録材上に定着され、その後機外に排出される。

【0026】

記録材Pを分離した後の感光ドラム41の表面は、クリーニング装置46で感光ドラム表面に残った転写残トナーがクリーニングされ、その後、繰り返して作像に供される。

【0027】

(2) 定着装置F

図2は像加熱装置である定着装置Fの要部の拡大横断面模型図、図3は要部の正面模型図、図4はその縦断正面模型図である。

【0028】

この定着装置Fは、電磁誘導加熱方式で発熱する加熱ローラ型の像加熱装置である。磁束により発熱する導電層を有する加熱ローラ1（像加熱部材）と、加熱ローラ1と記録材を挟持搬送するニップ部を形成する加圧部材としての加圧ローラ2を有するものである。

【0029】

加熱ローラ1は、外径が40mm、厚さは0.8mm、長さ340mmである。また、本実施例ではキュリー温度が210℃になるように鉄、ニッケル、クロム、マンガン等の材料が配合され、固有抵抗が約 $5 \times 10^{-4} \Omega \cdot m$ である整磁合金よりなる導電層である芯金1aを有する。このキュリー温度は、画像形成時に記録材上の像を加熱する像加熱温度以上（本実施例では200℃以上）の温度で、像加熱装置の耐熱温度未満（本実施例では230℃

10

20

30

40

50

未満)の温度に設定した。

【0030】

また、芯金上にはトナーに対する離型性を高めるためにPFAやPTFE等のフッ素樹脂より成る、厚さ30 μ mの表層1bを設けられている。また、カラー画像等の高画質な定着画像を得るために、芯金1aと表層1bの間にシリコンゴムなどの耐熱弾性層を設けても良い。

【0031】

この加熱ローラ1はその両端部側をそれぞれ定着装置の枠体の一部である手前側と奥側の側板(定着ユニットフレーム)21・22間に軸受23を介して回転可能に支持させて配設してある。加熱ローラ1の内部には、上記の加熱ローラ1に誘導電流(渦電流)を誘起させてジュール発熱させるための高周波磁界を生じさせるためのコイルを有する磁場発生手段としてのコイル・アセンブリ3を挿入して配置してある。

10

【0032】

加圧ローラ2は、外径38mm、長さは330mmであって、外径28mm、肉厚3mmの芯金2aを有する。また、芯金2aの周面に形成される厚さ5mmの耐熱弾性層2b、および耐熱弾性層2bの周面に形成されるPFA、PTFEなどのフッ素樹脂より成る厚さ30 μ mの表層2cとから成る。

【0033】

この加圧ローラ2は上記の加熱ローラ1の下側に並行に配列して、芯金2aの両端部側をそれぞれ定着装置の枠体の手前側と奥側の側板21・22間に軸受26を介して回転自在に保持させてある。

20

【0034】

そして、上記の加熱ローラ1と加圧ローラ2を互いに不図示の加圧機構によって、該両ローラ1・2間に記録材Pを挟持搬送してトナー像を加熱定着する幅約5mmの定着ニップ部Nが形成されている。

【0035】

ここで、本発明において、装置構成部材についてその長手方向(回転軸線方向)とは、定着ニップ部Nを含む平面において記録材Pの搬送方向に対して直交する方向としている。また、中央部及び端部は、その長手方向の中央部及び端部である。

【0036】

30

加熱ローラ1の内部に挿入されたコイル・アセンブリ3は、ボビン4、磁性材からなる芯材(磁性コア)5(1,2)、励磁コイル(コイル)6、絶縁部材製のステータ7等を有する。磁性芯材5はボビン4に保持されており、励磁コイル6はボビン4の周囲に電線を巻回して形成されている。このボビン4・磁性芯材5・励磁コイル6とが一体となったコイルユニットはステータ7に固定支持されている。

【0037】

コイル・アセンブリ3は加熱ローラ1の内面と励磁コイル6間に一定のギャップを保持させた状態にしてステータ7の両端部7a・7aでそれぞれ定着装置の手前側と奥側の保持部材24・25に非回転に固定支持されている。ボビン4・磁性芯材5・励磁コイル6のユニットは加熱ローラ1の外部に露呈しないように収納されている。

40

【0038】

磁性芯材5はフェライト、パーマロイ等の、高透磁率で残留磁束密度の低い材料であって、励磁コイル6によって発生した磁束を加熱ローラ1に導くものである。本実施例における磁性芯材5は横断面T字型であり、T字の横棒部分と縦棒部分とを構成する2枚の板状磁性芯材5(1)と5(2)とが組み合わされている。

【0039】

励磁コイル6は、図4のように、加熱ローラ1の長手方向に平行に延び、磁性芯材5を周回するようにボビン4の形状に合せて横長舟型に複数回巻回して両端で折り曲げられて巻かれるリッツ線を束ねたものである。また、加熱ローラ1の内周に沿うように湾曲して配置されている。6a・6bは上記励磁コイル6の2本のリード線(コイル供給線)であ

50

り、ステータの奥側から外部に引き出して、励磁コイル6に高周波電流を供給する高周波インバータ（高周波回路）101に接続してある。高周波インバータはスイッチング素子を有し、このスイッチング素子のON/OFFにより、所定の周波数の電流をコイルに流すことができる。また、定着温度を維持するためにコイルに印加する電力を切り換える必要がある。本実施例では、高周波回路内には、電源の電圧を直流電圧に整流し、直流電圧値を切り換える切り換え回路が設けられている。この直流電圧切り換え回路内で電圧値を切り換えることで、周波数を固定した状態であってもコイルに印加する電力を切り換えることができる。

【0040】

11は加熱ローラ1の温度検知部材としてのサーミスタである。このサーミスタについては後述する。

10

【0041】

12は定着前ガイド板であり、作像機構部側から定着装置Fに搬送された記録材Pを定着ニップ部Nの入口部に案内する。13は分離爪であり、定着ニップ部Nに導入されて定着ニップ部Nを出た記録材Pが加熱ローラ1に巻き付くことを抑え、加熱ローラ1から記録材を分離するためのものである。14は定着後ガイド板であり、定着ニップ部Nの出口部を出た記録材Pを排紙案内する。

【0042】

前記のボビン4、ステータ7、分離爪13は耐熱および電気絶縁性エンジニアリング・プラスチックから形成されている。

20

【0043】

G1は加熱ローラ1の奥側の端部側に固着させた加熱ローラを駆動するためのドライブギアである。このドライブギアG1に駆動源M1から伝達系を介して駆動力が伝達されることで、加熱ローラ1が図2において矢印Aの時計方向に本実施例では300mm/secの周速度にて回転する。加圧ローラ2は定着ニップ部Nでの加熱ローラ1との摩擦力で加熱ローラ1の回転に従動して矢印の反時計方向Bに回転する。

【0044】

15はクリーニング部材としての加熱ローラクリーナである。クリーニングウエブ15aをロール巻きに保持したウエブ繰り出し軸部15bと、ウエブ巻取り軸部15cと、該両軸部15b・15c間のウエブ部分を加熱ローラ1の外面に押し付ける押し付けローラ15dを有する。押し付けローラ15dで加熱ローラ1に押し付けたウエブ部分で加熱ローラ1面にオフセットしたトナーが拭われて加熱ローラ面が清掃される。加熱ローラ1に押し付けられるウエブ部分は繰り出し軸部15b側から巻取り軸部15c側にウエブ15aが少しずつ送られることで徐々に更新される。

30

【0045】

本実施例では、通紙は中央基準で行われる。Sはその中央基準である。すなわち、いかなる記録材サイズでも、記録材の中央部が加熱ローラ軸方向中央部を通過することになる。本実施例の画像形成装置においては、通紙できる記録材の最大サイズ（以下、大サイズ紙と記す）は例えばA3（296mm）である。また通紙できる記録材の最小サイズ（以下、小サイズ紙と記す）は例えばB5縦（148mm）である。P1はその大サイズ紙の通紙領域幅、P2は小サイズ紙の通紙領域幅である。

40

【0046】

サーミスタ11は、小サイズ紙の通紙領域幅P2の略中央部に対応する定着ローラ中央部分に設けられている。また、サーミスタ11は、加熱ローラ1を隔てて励磁コイル6に向かい合うように、定着ローラ1の表面に対して弾性部材により押圧して弾性的に圧接されて配置されている。このサーミスタ11の加熱ローラ温度の検知信号は制御回路部（CPU）100に入力される。

【0047】

次に、定着装置Fの動作について説明する。画像形成装置の制御回路部100は、装置のメイン電源スイッチのONにより画像形成装置を起動させて所定の立ち上げモードをス

50

タートさせる。定着装置 F は駆動源 M 1 の起動により加熱ローラ 1 の回転が開始される。この加熱ローラ 1 の回転に従動して加圧ローラ 2 も回転する。また制御回路部 100 は高周波インバーター 101 を起動させて励磁コイル 6 に高周波電流を流す。これにより励磁コイル 6 は磁束を生じ、加熱ローラ 1 が誘導発熱して所定のスタンバイ完了温度、本実施例では定着温度である 200 まで昇温する。この加熱ローラ 1 の温度は、サーミスタ 11 で検知され、その検知温度情報が制御回路部 100 に入力する。

【0048】

加熱ローラ 1 の温度が 200 に到達したら、画像形成信号の入力を待機するスタンバイ状態（待機モード）となる。スタンバイ中（待機モード中）においては、通電制御手段である制御回路部 100 は、加熱ローラ 1 の大サイズ紙通紙領域幅 P 1 の略全域が定着温度 200 に維持するよう、高周波電流を制御する。本実施例ではスタンバイ温度は 200 である。本実施例では、高周波電流の周波数 f 2 は 20 kHz である。

10

【0049】

そして、この待機モード時に画像形成信号が入力されると、記録材上にトナー像が形成される。そして、未定着トナー像 t を担持した記録材 P が定着ニップ部 N で挟持搬送されることで、所定の定着温度に維持された加熱ローラ 1 の熱と圧により、未定着トナー像 t が記録材 P の面に加熱定着される。

【0050】

本実施例における画像形成装置は、記録材 P の種類を検知する記録材検知手段を備えている。そして、記録材 P の種類に応じて、定着温度を変更している。具体的には、普通紙を加熱する場合（第一の像加熱モード）は、制御回路部 100 は加熱ローラ 1 の表面温度を第一の像加熱温度である 200 に維持するよう、第一の周波数として 20 kHz の高周波電流をコイルに流す。また、厚紙やコート紙等の特殊紙を加熱する場合（第二の像加熱モード）は、制御回路部 100 は加熱ローラ 1 の表面温度を第二の像加熱温度である 215 に維持するよう、第二の周波数として 60 kHz の高周波電流を印加する。このように本発明では、第二の像加熱温度は第一の像加熱温度よりも高い温度に設定され、また、キュリー温度よりも高い温度に設定した。なお、記録材検知手段を有する構成以外に画像形成装置の表示部に、通常モード（第一の像加熱モード）から特殊紙モード（第二の像加熱モード）に移行するための選択部を設ける構成で、モードの選択を行うものであってもいい。

20

30

【0051】

ここで、図 5 を用いて、加熱ローラ芯金 1 a の電磁誘導発熱原理を説明する。励磁コイル 6 には、高周波インバーター 101 から交流電流が印加され、これによって励磁コイル 6 の周囲には矢印 H で示した磁束が生成消滅を繰り返す。磁束 H は、磁性芯材 5（1, 2）と芯金 1 a によって形成された磁路に沿って導かれる。励磁コイル 6 が生成した磁束の変化に対して、芯金 1 a 内では、磁束の変化を妨げる方向に磁束を発生するように渦電流が発生する。この渦電流を矢印 C で示す。

【0052】

この渦電流 C は、表皮効果により芯金 1 a の励磁コイル 6 側の面に集中して流れ、芯金 1 a の表皮抵抗 R s（ ）に比例した電力で発熱を生じる。

40

【0053】

ここで、励磁コイル 6 に印加する交流電流の周波数 f（Hz）、芯金 1 a の導体の透磁率 μ （H/m）、芯金 1 a の固有抵抗（ $\cdot m$ ）から得られる表皮深さ（m）および表皮抵抗 R s（ ）は、式 1 および式 2 で示される。

【0054】

【数 1】

$$\delta(mm)=\sqrt{\frac{\rho}{\pi f \mu}} \times 10^3$$

【0055】

50

【数 2】

$$R_s = \frac{\rho}{\delta} = \sqrt{\pi f \mu \rho}$$

【0056】

また、芯金 1 a に発生する電力 W は、芯金 1 a に誘導される渦電流を I_f (A) として、式 3 で示される。

【0057】

【数 3】

$$W \propto R_s \int |I_f|^2 ds$$

10

【0058】

以上より、芯金 1 a の発熱量を増加させるためには、渦電流 I_f を大きくする、または表皮抵抗 R_s を大きくすればよい。

【0059】

渦電流 I_f を大きくするためには、励磁コイル 6 によって生成される磁束を強くする、あるいは磁束の変化を大きくすればいい。例えば、励磁コイル 6 の巻き数を増やしたり、磁性芯材 5 として、より高透磁率で残留磁束密度の低いものを用いると良い。また、磁性芯材 5 と芯金 1 a とのギャップ d を少なくすることで、芯金 1 a 中に導かれる磁束が増加するため、渦電流 I_f を大きくすることが出来る。

20

【0060】

一方、表皮抵抗 R_s を大きくするためには、励磁コイル 6 に印加する交流電流の周波数 f を高くするか、より透磁率 μ の高く、固有抵抗の高い材料の芯金 1 a とする。

【0061】

次にキュリー温度について説明する。一般に強磁性体は、材料固有のキュリー温度まで加熱されると、自発磁化を失い透磁率 μ が減少する。したがって、加熱ローラ 1 の導電部材である芯金 1 a の温度がキュリー温度を越えてしまうと、表皮抵抗 R_s が減少する。その結果、芯金 1 a の発熱量 W が減少する。

【0062】

30

一般に抵抗値は式 3 で表されるとおり、周波数が一定の場合は透磁率 μ と抵抗率 で決まり、一般に抵抗率は温度上昇に伴って緩やかに増加する。

【0063】

ここで、加熱ローラ 1 の抵抗値（表皮抵抗） R_s は磁束発生手段を加熱ローラに装着したときのコイルに電流を流したときのコイルからみた加熱ローラのみかけの負荷抵抗に相当する。

【0064】

このみかけの抵抗値の測定方法、及び抵抗値の温度依存性は以下のように測定する。アジレント社製の LCR メータ（型番 HP 4194A）を用いて、周波数 20 kHz の交流を印加した際の加熱ローラの抵抗値を測定した。このとき、加熱ローラ 1、磁束発生手段である励磁コイル、コアは像加熱装置に装着された状態で測定するものとする。このとき加熱ローラの温度を変えていき、温度と加熱ローラの抵抗値を同時にプロットしていくことで加熱ローラ 1 の抵抗値の温度特性曲線を得ることができる。

40

【0065】

また、加熱ローラの温度を変えるには、恒温室に加熱ローラ 1 及び磁束発生手段を装置に装着させた位置関係に保った状態で、加熱ローラの温度を変化させる。そして、ローラ温度を高温室の温度に飽和させてから上記の測定法で抵抗値を測定する。

【0066】

このように測定すると、抵抗値の温度依存性は図 8 のような曲線になる。

【0067】

50

また、透磁率の測定方法は以下に行なう。岩通計測株式会社製の B - H アナライザ（型番：SY - 8232）を用いて測定した。測定試料に装置の所定の一次コイルと二次コイルを巻きつけて周波数 20 kHz で測定する。測定試料はコイルが巻きつけられる形状であれば構わない（透磁率の異なる温度同士の比率は殆ど変わらない）。

【0068】

試料にコイルを設定したら、恒温室に試料を入れて温度を飽和させ、その温度における透磁率をプロットする。恒温室の温度を変えてやることで透磁率の温度依存性曲線が得られる。恒温室の温度を上昇させていき、ある温度で透磁率が変化しなくなる。この透磁率が変化しなくなった温度をキュリー温度とみなす。

【0069】

このように測定すると透磁率の温度依存性は図 7 のような曲線になる。

【0070】

図 6 に示すように、芯金 1 a の厚さ d が、芯金 1 a の温度がキュリー温度を越えた時の表皮深さ c と比較して狭い場合は、芯金 1 a の断面のおよそすべてに渦電流が流れるため、発熱量が減少する。この状態では、加熱ローラ 1 の温度上昇はほぼ停止し、加熱ローラ 1 の表面温度は芯金 1 a に用いた整磁合金のキュリー温度とほぼ等しくなる。

【0071】

以上より、励磁コイル 6 に印加する高周波電流が、所定の周波数 f にあつては、加熱ローラ 1 の表面温度はキュリー温度よりも高くすることが困難である。

【0072】

一方で、式 4 によれば、励磁コイルに印加する高周波電流の周波数を、通常モードの周波数よりも大きくすれば、キュリー温度を越えた状態での表皮深さ c が小さくすることができる。そのため、キュリー温度を越えた状態でも発熱量を増加させることが可能となる。また、加熱ローラ 1 の表面温度をキュリー温度より実質的に高くすることが可能となる。このことは、特殊紙モードの定着温度がキュリー温度に近い温度に設定されている場合においても、同様の効果を得ることができる。キュリー温度を越えたときの表皮深さ c が、芯金 1 a の厚さ d よりも少なければ、キュリー温度を越えた場合における発熱量を通常状態よりも増加させることが可能となる。その結果、加熱ローラ 1 の表面温度をキュリー温度よりも高くすることが可能となり、厚紙やコート紙等の、通常用の紙よりも高いエネルギーが必要な用紙に対しても、加熱定着に必要なエネルギーを与えることが可能となる。

【0073】

また、通常モードの周波数を像加熱中に発熱量を大きくする設定にすると、小サイズの記録材を連続通紙する際の非通紙部昇温の上昇速度が速くなる問題が生ずる。非通紙部昇温の上昇速度を遅くするためには、像加熱動作中の発熱量は大きすぎない構成がいい。

【0074】

以上のことから、通常用の紙を加熱する通常モードにおける高周波電流の周波数と、厚紙やコート紙等の特殊紙を加熱する特殊紙モードにおける高周波電流の周波数を、

【0075】

【数 4】

$$\sqrt{\frac{\rho}{\pi \mu f 2}} \times 10^3 < d \leq \sqrt{\frac{\rho}{\pi \mu f 1}} \times 10^3$$

【0076】

を満たすよう設定することで、特殊紙に対しても加熱定着に必要なエネルギーを与えることが可能となり、かつ非通紙部昇温を防止もしくは低減することが可能となる。

【0077】

本実施例においては、通常モードにおける高周波電流の周波数 f 1 を 20 kHz、特殊

10

20

30

40

50

紙モードにおける高周波電流の周波数 f_2 を 60 kHz 、芯金 $1a$ の固有抵抗 R_0 を $5\text{ m}\Omega$ とした。その結果、特殊紙モードにおいては、キュリー温度より高い 215°C に維持することが可能となり、厚紙やコート紙等に対しても、良好な定着が可能となった。

【0078】

本実施例では、通常モードの周波数を f_1 と一定にし、特殊紙モードにおける高周波電流の周波数 f_2 は一定とした。

【0079】

一方、通常モード時及び特殊紙モード時とでは電力を切り換える必要がある。本実施例では、励磁回路内には、電源の電圧を直流電圧に整流し、直流電圧値を切り換える切り換え回路が設けられている。この直流電圧切り換え回路内で電圧値を切り換えることで、周波数を一定のままでコイルに印加する電力を切り換えることができる。

【0080】

本実施例では整磁合金のキュリー温度を 210°C 、通常用の紙を加熱する通常モードの定着温度を 200°C 、厚紙やコート紙等を加熱する特殊紙モードの定着温度を 220°C として説明した。しかし、本発明はこれに限らず、使用するトナーや定着装置の構成によってキュリー温度を最適になるよう設定しても、本発明は適応可能であり、また、それぞれのモードにおいて印加する高周波電流の周波数も、使用する整磁合金や高周波電源、加熱装置の構成等によって適時最適な周波数を選択して良い。

【0081】

また、本実施例では、第二の像加熱モードのときには、周波数を切り換え構成であったが、コイルに通電する電力を第一の像加熱モードのときよりも大幅に上げる構成であってもいい。

【0082】

また、本実施例では、加熱ローラを用いた熱ローラ加熱装置であるが、エンドレスベルトを用いたベルト加熱方式等にも適用できることは自明である。また、複数の異なる金属を積層させたクラッドローラを用いる場合も、整磁合金の層が少なくとも1層備えれば、本発明を適用可能である。

【0083】

以上本発明の実施例について説明したが、本発明は上記実施例に何ら限定されるものではなく、本発明の技術思想内であらゆる変形が可能である。

【図面の簡単な説明】

【0084】

【図1】実施例における画像形成装置例の概略構成図

【図2】実施例における定着装置（電磁誘導加熱方式の加熱装置）の要部の拡大横断面模型図

【図3】同じく要部の正面模型図

【図4】その縦断正面模型図

【図5】加熱ローラの発熱原理を示す図

【図6】実施例における渦電流が誘導される領域を示す図

【図7】透磁率の温度依存性曲線を示した図

【図8】加圧ローラの抵抗値の温度依存性曲線を示した図

【符号の説明】

【0085】

- 1 加熱ローラ（導電部材）
- 2 加圧ローラ
- 3 コイル・アセンブリ（磁場発生手段）
- 5 磁性芯材（磁性コア）
- 6 励磁コイル
- 11 サーミスタ（温度検知手段）
- 41 感光体（感光ドラム）

10

20

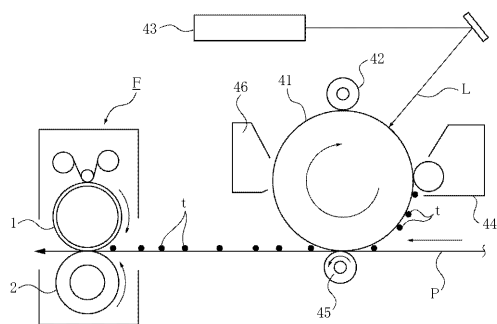
30

40

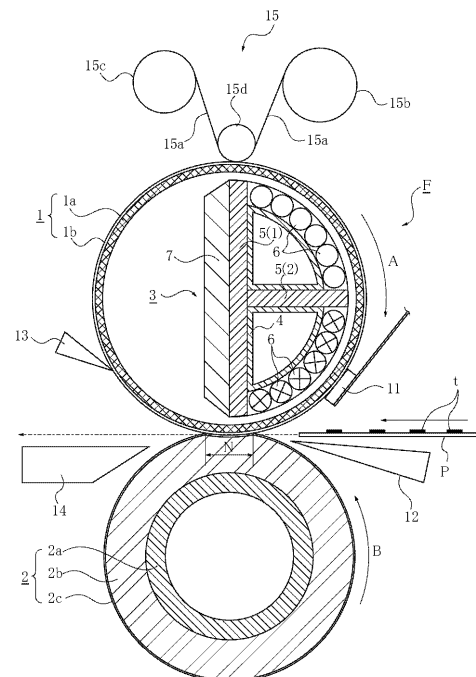
50

- 4 2 一次帯電器
- 4 3 レーザービームスキャナ
- 4 4 現像器
- 4 5 転写ローラ
- 4 6 クリーニング装置
- F 定着装置
- P 記録材（被加熱材）
- t トナー像

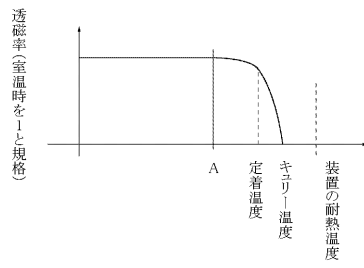
【図 1】



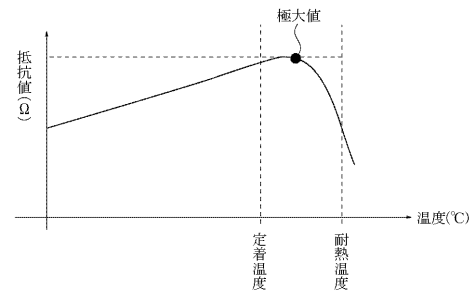
【図 2】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2006-091885(JP,A)
特開平11-038827(JP,A)
特開2007-017723(JP,A)
特開2007-147811(JP,A)
特開2002-158083(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G03G 15/20