

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2007-17723

(P2007-17723A)

(43) 公開日 平成19年1月25日(2007.1.25)

(51) Int. Cl. F I テーマコード(参考)
G03G 15/20 (2006.01) G03G 15/20 510 2H033
 G03G 15/20 555

審査請求 未請求 請求項の数 20 O L (全 20 頁)

(21) 出願番号	特願2005-199513 (P2005-199513)	(71) 出願人	000006747 株式会社リコー
(22) 出願日	平成17年7月8日(2005.7.8)	(72) 発明者	長谷川 基和 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式 会社リコー内
		(72) 発明者	安瀬 徳彦 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式 会社リコー内
		(72) 発明者	町田 秀則 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式 会社リコー内
		Fターム(参考)	2H033 AA23 AA24 BB05 BB14 BB15 BB19 BB29 BB33 BB34 BE03 BE06 CA07 CA27 CA44

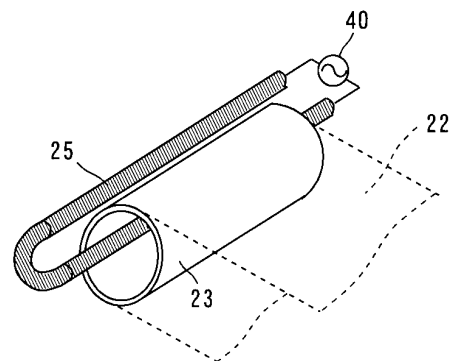
(54) 【発明の名称】 加熱装置、定着装置、及び、画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】 装置の立ち上がりを鈍化させることなく、発熱部材の自己温度制御によって過昇温を簡易かつ確実に防止するとともに、発熱部材の構造が簡易で、発熱部材の破損等の不具合が生じることのない、加熱装置、定着装置、及び、画像形成装置を提供する。

【解決手段】 交番電流が供給されて交番磁界を生成する励磁部材25と、励磁部材25によって表裏面が挟まれるように離間して配設されるとともに上述した交番磁界によって電磁誘導加熱される発熱部材22、23と、を備える。そして、励磁部材25に供給する交番電流の周波数を変更している。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

交番電流が供給されて交番磁界を生成する励磁部材と、

前記励磁部材によって表裏面が挟まれるように離間して配設されるとともに、前記交番磁界によって電磁誘導加熱される発熱部材と、

前記励磁部材に供給する前記交番電流の周波数を変更する周波数変更手段と、

を備えたことを特徴とする加熱装置。

【請求項 2】

前記発熱部材の温度を検知する検知手段をさらに備え、

前記周波数変更手段は、前記検知手段の検知結果に基いて前記交番電流の周波数を変更することを特徴とする請求項 1 に記載の加熱装置。 10

【請求項 3】

前記周波数変更手段は、前記発熱部材の温度が低いときに当該温度が高いときよりも前記交番電流の周波数が大きくなるように制御することを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の加熱装置。

【請求項 4】

前記励磁部材は、前記発熱部材の前記表裏面を 1 回又は複数回挟むように離間して巻回されたコイルであることを特徴とする請求項 1 ~ 請求項 3 のいずれかに記載の加熱装置。

【請求項 5】

前記発熱部材は、所望のキューリー点を有するように形成された導電層を備えたことを特徴とする請求項 1 ~ 請求項 4 のいずれかに記載の加熱装置。 20

【請求項 6】

前記周波数変更手段は、前記交番電流の周波数を 10 k ~ 1 M H z の範囲内で変更することを特徴とする請求項 1 ~ 請求項 5 のいずれかに記載の加熱装置。

【請求項 7】

トナー像を記録媒体に定着する定着装置であって、

請求項 1 ~ 請求項 6 のいずれかに記載の加熱装置を備えたことを特徴とする定着装置。

【請求項 8】

トナー像を溶融する定着部材を備え、

前記発熱部材は、キューリー点が前記定着部材の制御温度の目標値近傍から 500 の範囲になるように形成された導電層を備えたことを特徴とする請求項 7 に記載の定着装置。 30

【請求項 9】

前記定着部材の温度を検知する温度検知手段をさらに備え、

前記周波数変更手段は、前記温度検知手段の検知温度に基いて前記交番電流の周波数を変更することを特徴とする請求項 8 に記載の定着装置。

【請求項 10】

前記周波数変更手段は、前記温度検知手段の検知温度が低いときに当該検知温度が高いときよりも前記交番電流の周波数が大きくなるように制御することを特徴とする請求項 9 に記載の定着装置。 40

【請求項 11】

前記周波数変更手段は、装置の立ち上げ時に前記交番電流の周波数が大きくなるように制御することを特徴とする請求項 7 ~ 請求項 10 のいずれかに記載の定着装置。

【請求項 12】

前記発熱部材は、トナー像を溶融する定着部材であることを特徴とする請求項 7 ~ 請求項 11 のいずれかに記載の定着装置。

【請求項 13】

前記定着部材は、搬送される記録媒体を加圧する加圧ローラに当接する定着ローラであって、

前記励磁部材は、前記定着ローラの外周面及び内周面に対向するように配設されたこと 50

を特徴とする請求項 1 2 に記載の定着装置。

【請求項 1 4】

前記定着部材は、周状に張架された定着ベルトであって、

前記励磁部材は、前記定着ベルトの外周面及び内周面に対向するように配設されたことを特徴とする請求項 1 2 に記載の定着装置。

【請求項 1 5】

前記定着ベルトは、支持ローラと定着補助ローラとに張架され、

前記定着補助ローラは、搬送される記録媒体を加圧する加圧ローラに対して前記定着ベルトを介して当接するように配設されたことを特徴とする請求項 1 4 に記載の定着装置。

【請求項 1 6】

前記励磁部材は、前記支持ローラを介して前記定着ベルトの内周面に対向するように配設されたことを特徴とする請求項 1 5 に記載の定着装置。

【請求項 1 7】

前記発熱部材は、トナー像を溶融する定着部材を加熱する加熱部材であることを特徴とする請求項 7 ~ 請求項 1 6 のいずれかに記載の定着装置。

【請求項 1 8】

前記定着部材は、定着ベルトであって、

前記加熱部材は、定着補助ローラとともに前記定着ベルトを張架する支持ローラであって、

前記励磁部材は、前記定着ベルトの外周面に対向するとともに、前記支持ローラを介して前記定着ベルトの内周面に対向するように配設され、

前記定着補助ローラは、搬送される記録媒体を加圧する加圧ローラに対して前記定着ベルトを介して当接するように配設されたことを特徴とする請求項 1 7 に記載の定着装置。

【請求項 1 9】

トナー像を溶融する定着部材と、

搬送される記録媒体を加圧するとともに前記定着部材に当接する加圧ローラと、を備え、

前記励磁部材は、前記定着部材と前記加圧ローラとの当接位置の上流側になるように配設されたことを特徴とする請求項 7 ~ 請求項 1 8 のいずれかに記載の定着装置。

【請求項 2 0】

請求項 7 ~ 請求項 1 9 のいずれかに記載の定着装置を備えたことを特徴とする画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

この発明は、電磁誘導加熱方式の加熱装置と、それを備えた画像形成装置の定着装置と、それを備えた複写機、プリンタ、ファクシミリ、又は、それらの複合機等の画像形成装置と、に関するものである。

【背景技術】

【0 0 0 2】

従来から、複写機、プリンタ等の画像形成装置において、装置の立ち上がり時間を低減して省エネルギー化することを目的として、電磁誘導加熱方式の定着装置を用いたものが広く知られている（例えば、特許文献 1 参照。）。

【0 0 0 3】

特許文献 1 等において、電磁誘導加熱方式の定着装置は、支持ローラ（加熱ローラ）、定着補助ローラ（定着ローラ）、支持ローラと定着補助ローラとによって張架された定着ベルト、支持ローラに定着ベルトを介して対向する誘導加熱部（誘導加熱手段）、定着補助ローラに定着ベルトを介して当接する加圧ローラ、等で構成される。誘導加熱部は、幅方向（記録媒体の搬送方向に直交する方向である。）に延設された励磁コイルや、励磁コイルに対向する励磁コイルコア等で構成される。

10

20

30

40

50

【0004】

そして、定着ベルトは、誘導加熱部との対向位置で加熱される。加熱された定着ベルトは、定着補助ローラ及び加圧ローラの位置に搬送される記録媒体上のトナー像を加熱して定着する。詳しくは、励磁コイルに高周波の交番電流を流すことで、励磁コイルの周囲に交番磁界が形成されて、支持ローラ表面近傍に渦電流が生じる。支持ローラに渦電流が生じると、支持ローラ自身の電気抵抗によってジュール熱が発生する。このジュール熱によって、支持ローラに巻装された定着ベルトが加熱される。

このような電磁誘導加熱方式の定着装置は、熱ローラ方式等の他方式のものに比べて、少ないエネルギー消費で短い立ち上げ時間にて定着ベルトの表面温度（定着温度）を所望の温度まで昇温できるものとして知られている。

10

【0005】

一方、特許文献2等には、電磁誘導加熱方式を用いた定着装置であって、発熱部材（発熱部）にキューリー点を有する磁性導体を用いて発熱部材に自己温度制御機能を持たせる技術が従来技術として開示されている。

【0006】

さらに、特許文献2等には、電磁誘導加熱方式を用いた定着装置であって、キューリー点を有する磁性導体を用いて発熱部材に自己温度制御機能を持たせた場合であっても装置の立ち上げ時の昇温時間（立ち上げ時間）が長くなるのを防止することを目的として、発熱部材としてキューリー点の異なる2つの磁性金属部材を積層したものを用いて、励磁部材（励磁手段）に供給する交番電流の周波数を可変する技術が開示されている。

20

【0007】

他方、特許文献3等には、電磁誘導加熱方式を用いた定着装置であって、定着ベルトを挟むようにコアを形成する技術が開示されている。すなわち、誘導加熱部のコアは、定着ベルトの外周面及び内周面に対向するように配設されている。この技術は、定着ベルトにおける発熱効率を向上することを目的としたものである。

【0008】

【特許文献1】特開2005-70376号公報

【特許文献2】特許第3399849号公報

【特許文献3】特開2000-214703号公報

【発明の開示】

30

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

上述した特許文献2等が開示された定着装置は、発熱部材に自己温度制御機能を持たせているために、特許文献1等のもものと比較して、電気回路による複雑な温度制御をおこなうことなく定着部材の過昇温を防止できる。しかし、種々の不具合も生じていた。

【0010】

具体的に、発熱部材のキューリー点近傍では、発熱部材（導電層）の比透磁率が低下して発熱部材の昇温勾配が小さくなってしまふ。したがって、その昇温勾配が小さくなる領域の分だけ、定着装置の立ち上がり時の昇温時間が余計にかかってしまう可能性が高かった。すなわち、発熱部材の自己温度制御によって過昇温を防止できるものの、定着装置の立ち上がりが不十分であった。

40

【0011】

これに対して、発熱部材としてキューリー点の異なる2つの磁性金属部材を積層したものを用いて、励磁部材に供給する交番電流の周波数を可変することで、発熱部材の自己温度制御によって過昇温を防止するとともに、定着装置の立ち上がりを短縮化する効果が期待できる。すなわち、交番電流の周波数を調整することで、装置の立ち上がり時には定着温度を超えたキューリー点を有する磁性金属部材を発熱させて昇温時間の低下を防止して、装置が立ち上がった後には定着温度近傍にキューリー点を有する磁性金属部材を発熱させて発熱部材の過昇温を防止する。

【0012】

50

しかし、このような定着装置は、立ち上がり時間の短縮化と過昇温の防止とが両立される効果が期待できるものの、発熱部材が多層構造になって構造が複雑化するとともに高価なものになる不具合があった。さらに、発熱部材が線膨張率の異なる2つの磁性金属部材で多層構造化されているために、発熱部材に線膨張率差による熱ひずみが生じてしまう可能性が高かった。このように発熱部材に熱ひずみが生じた場合には、発熱部材の層間が剥離して破損したり、発熱部材の性能（例えば、発熱部材が定着ベルトである場合のベルト搬送性能等である。）が低下したりすることになる。

【0013】

一方、上述の特許文献3等の技術は、定着ベルトを挟むように配設するコアの形状を最適化することで、定着ベルトにおける発熱効率を向上させるものである。したがって、上述の定着部材の過昇温を抑止する効果は期待できない。

10

【0014】

上述した種々の不具合は、画像形成装置の定着装置として機能する加熱装置に限定されずに、その他の電磁誘導加熱方式を用いた加熱装置に共通するものである。

【0015】

この発明は、上述のような課題を解決するためになされたもので、装置の立ち上がりを鈍化させることなく、発熱部材の自己温度制御によって過昇温を簡易かつ確実に防止するとともに、発熱部材の構造が簡易で、発熱部材の破損等の不具合が生じることのない、加熱装置、定着装置、及び、画像形成装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

20

【0016】

本願発明者は、前記課題を解決するために研究を重ねた結果、次の事項を知るに至った。

すなわち、発熱部材の過昇温を防止するためにキューリー点を有する材料（自己温度制御が可能な材料である。）を発熱部材に用いた場合、交番磁界を生成する励磁部材を発熱部材の発熱主面に対向して配設したときに比べて、発熱部材の表裏面（発熱主面とその反対側の面とである。）を挟むように励磁部材を離間して配設したときの方が、発熱部材における自己温度制御の能力が高まる。さらに、励磁部材に供給する交番電流の周波数を変更することで、発熱部材が単層構造であっても、発熱部材の昇温停止温度（昇温勾配がほぼゼロになる温度である。）を変化させることができる。

30

【0017】

この発明は以上述べた事項に基づくものであり、すなわち、この発明の請求項1記載の発明にかかる加熱装置は、交番電流が供給されて交番磁界を生成する励磁部材と、前記励磁部材によって表裏面が挟まれるように離間して配設されるとともに、前記交番磁界によって電磁誘導加熱される発熱部材と、前記励磁部材に供給する前記交番電流の周波数を変更する周波数変更手段と、を備えたものである。

【0018】

また、請求項2記載の発明にかかる加熱装置は、前記請求項1に記載の発明において、前記発熱部材の温度を検知する検知手段をさらに備え、前記周波数変更手段は、前記検知手段の検知結果に基づいて前記交番電流の周波数を変更するものである。

40

【0019】

また、請求項3記載の発明にかかる加熱装置は、前記請求項1又は請求項2に記載の発明において、前記周波数変更手段は、前記発熱部材の温度が低いときに当該温度が高いときよりも前記交番電流の周波数が大きくなるように制御するものである。

【0020】

また、請求項4記載の発明にかかる加熱装置は、前記請求項1～請求項3のいずれかに記載の発明において、前記励磁部材を、前記発熱部材の前記表裏面を1回又は複数回挟むように離間して巻回されたコイルとしたものである。

【0021】

また、請求項5記載の発明にかかる加熱装置は、前記請求項1～請求項4のいずれかに

50

記載の発明において、前記発熱部材は、所望のキューリ一点を有するように形成された導電層を備えたものである。

【0022】

また、請求項6記載の発明にかかる加熱装置は、前記請求項1～請求項5のいずれかに記載の発明において、前記周波数変更手段は、前記交番電流の周波数を10k～1MHzの範囲内で変更するものである。

【0023】

また、この発明の請求項7記載の発明にかかる定着装置は、トナー像を記録媒体に定着する定着装置であって、請求項1～請求項6のいずれかに記載の加熱装置を備えたものである。

10

【0024】

また、請求項8記載の発明にかかる定着装置は、前記請求項7に記載の発明において、トナー像を溶融する定着部材を備え、前記発熱部材は、キューリ一点が前記定着部材の制御温度の目標値近傍から500の範囲になるように形成された導電層を備えたものである。

【0025】

また、請求項9記載の発明にかかる定着装置は、前記請求項8に記載の発明において、前記定着部材の温度を検知する温度検知手段をさらに備え、前記周波数変更手段は、前記温度検知手段の検知温度に基いて前記交番電流の周波数を変更するものである。

【0026】

また、請求項10記載の発明にかかる定着装置は、前記請求項9に記載の発明において、前記周波数変更手段は、前記温度検知手段の検知温度が低いときに当該検知温度が高いときよりも前記交番電流の周波数が大きくなるように制御するものである。

20

【0027】

また、請求項11記載の発明にかかる定着装置は、前記請求項7～請求項10のいずれかに記載の発明において、前記周波数変更手段は、装置の立ち上げ時に前記交番電流の周波数が大きくなるように制御するものである。

【0028】

また、請求項12記載の発明にかかる定着装置は、前記請求項7～請求項11のいずれかに記載の発明において、前記発熱部材を、トナー像を溶融する定着部材としたものである。

30

【0029】

また、請求項13記載の発明にかかる定着装置は、前記請求項12に記載の発明において、前記定着部材は、搬送される記録媒体を加圧する加圧ローラに当接する定着ローラであって、前記励磁部材は、前記定着ローラの外周面及び内周面に対向するように配設されたものである。

【0030】

また、請求項14記載の発明にかかる定着装置は、前記請求項12に記載の発明において、前記定着部材は、周状に張架された定着ベルトであって、前記励磁部材は、前記定着ベルトの外周面及び内周面に対向するように配設されたものである。

40

【0031】

また、請求項15記載の発明にかかる定着装置は、前記請求項14に記載の発明において、前記定着ベルトは、支持ローラと定着補助ローラとに張架され、前記定着補助ローラは、搬送される記録媒体を加圧する加圧ローラに対して前記定着ベルトを介して当接するように配設されたものである。

【0032】

また、請求項16記載の発明にかかる定着装置は、前記請求項15に記載の発明において、前記励磁部材は、前記支持ローラを介して前記定着ベルトの内周面に対向するように配設されたものである。

【0033】

50

また、請求項 17 記載の発明にかかる定着装置は、前記請求項 7 ~ 請求項 16 のいずれかに記載の発明において、前記発熱部材を、トナー像を溶融する定着部材を加熱する加熱部材としたものである。

【0034】

また、請求項 18 記載の発明にかかる定着装置は、前記請求項 17 に記載の発明において、前記定着部材は、定着ベルトであって、前記加熱部材は、定着補助ローラとともに前記定着ベルトを張架する支持ローラであって、前記励磁部材は、前記定着ベルトの外周面に対向するとともに、前記支持ローラを介して前記定着ベルトの内周面に対向するように配設され、前記定着補助ローラは、搬送される記録媒体を加圧する加圧ローラに対して前記定着ベルトを介して当接するように配設されたものである。

10

【0035】

また、請求項 19 記載の発明にかかる定着装置は、前記請求項 7 ~ 請求項 18 のいずれかに記載の発明において、トナー像を溶融する定着部材と、搬送される記録媒体を加圧するとともに前記定着部材に当接する加圧ローラと、を備え、前記励磁部材は、前記定着部材と前記加圧ローラとの当接位置の上流側になるように配設されたものである。

【0036】

また、この発明の請求項 20 記載の発明にかかる画像形成装置は、請求項 7 ~ 請求項 19 のいずれかに記載の定着装置を備えたものである。

【発明の効果】

【0037】

本発明は、電磁誘導加熱方式の加熱装置において、励磁部材を発熱部材の表裏面を挟むように離間して配設するとともに、励磁部材に供給する交番電流の周波数を変更しているために、発熱部材の自己温度制御性能を高めるとともに、発熱部材が単層構造であってもその昇温停止温度を変化させることができる。これにより、装置の立ち上がりを鈍化させることなく、発熱部材の自己温度制御によって過昇温を簡易かつ確実に防止するとともに、発熱部材の構造が簡易で、発熱部材の破損等の不具合が生じることのない、加熱装置、定着装置、及び、画像形成装置を提供することができる。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0038】

以下、この発明を実施するための最良の形態について、図面を参照して詳細に説明する。なお、各図中、同一又は相当する部分には同一の符号を付しており、その重複説明は適宜に簡略化ないし省略する。

30

【0039】

実施の形態 1 .

図 1 ~ 図 5 にて、この発明の実施の形態 1 について詳細に説明する。

まず、図 1 にて、画像形成装置全体の構成・動作について説明する。

図 1 において、1 は画像形成装置としてのレーザープリンタの装置本体、3 は画像情報に基いた露光光 L を感光体ドラム 18 上に照射する露光部、4 は装置本体 1 に着脱自在に設置される作像部としてのプロセスカートリッジ、7 は感光体ドラム 18 上に形成されたトナー像を記録媒体 P に転写する転写部、10 は出力画像が載置される排紙トレイ、11、12 は転写紙等の記録媒体 P が収納された給紙部、13 は記録媒体 P を転写部 7 に搬送するレジストローラ、15 は手差し給紙部、18 は像担持体としての感光体ドラム、20 は記録媒体 P 上の未定着画像を定着する定着装置を示す。

40

【0040】

図 1 を参照して、画像形成装置における、通常の画像形成時の動作について説明する。

まず、露光部 3 から、画像情報に基づいたレーザ光等の露光光 L が、プロセスカートリッジ 4 の感光体ドラム 18 上に向けて発せられる。感光体ドラム 18 は図中の反時計方向に回転しており、所定の電子写真プロセス（帯電工程、露光工程、現像工程）を経て、感光体ドラム 18 上に画像情報に対応したトナー像が形成される。その後、感光体ドラム 18 上に形成されたトナー像は、転写部 7 で、レジストローラ 13 により搬送された記録媒

50

体 P 上に転写される。

なお、図示は省略するが、プロセスカートリッジ 4 には、感光体ドラム 18、感光体ドラム 18 上を帯電する帯電部、トナー（現像剤）が収容されていて感光体ドラム 18 上に形成された静電潜像を現像する現像部、感光体ドラム 18 上に残存する未転写トナーを除去するクリーニング部、等が一体的に設けられている。

【0041】

一方、転写部 7 に搬送される記録媒体 P は、次のように動作する。

まず、画像形成装置本体 1 の複数の給紙部 11、12、15 のうち、1 つの給紙部が自動又は手動で選択される（例えば、最上段の給紙部 11 が選択されたものとする。）。そして、給紙部 11 に収納された記録媒体 P の最上方の 1 枚が、搬送経路 K の位置に向けて搬送される。その後、記録媒体 P は、搬送経路 K を通過してレジストローラ 13 の位置に達する。そして、レジストローラ 13 の位置に達した記録媒体 P は、感光体ドラム 18 上に形成されたトナー像と位置合わせをするためにタイミングを合わせて、転写部 7 に向けて搬送される。

10

【0042】

そして、転写工程後の記録媒体 P は、転写部 7 の位置を通過した後に、搬送経路を経て定着装置 20 に達する。定着装置 20 に達した記録媒体 P は、定着ベルトと加圧ローラとの間に送入されて、定着ベルトから受ける熱と加圧ローラから受ける圧力とによってトナー像が定着される。トナー像が定着された記録媒体 P は、定着ベルトと加圧ローラとの間から送出された後に、出力画像として画像形成装置本体 1 から排出されて、排紙トレイ 10 上に載置される。

20

こうして、一連の画像形成プロセスが完了する。

【0043】

次に、図 2 にて、画像形成装置本体 1 における定着装置 20 の構成・動作について詳述する。

図 2 に示すように、定着装置 20 は、主として、定着補助ローラ 21、定着ベルト 22、支持ローラ 23、誘導加熱部 24、加圧ローラ 30、サーミスタ 38、ガイド板 35、分離板 36 等で構成される。本実施の形態 1 における定着装置 20 は、電磁誘導加熱方式の加熱装置 23 ~ 25 を備えている。

【0044】

ここで、定着補助ローラ 21 は、ステンレス、炭素鋼等からなる芯金の表面に、シリコンゴム等の弾性層を形成したものである。定着補助ローラ 21 の弾性層は、肉厚が 3 ~ 10 mm で、アスカー硬度が 10 ~ 50 度となるように形成されている。定着補助ローラ 21 は、不図示の駆動装置によって図 2 の反時計方向に回転駆動される。

30

【0045】

加熱部材（発熱部材）としての支持ローラ 23 は、磁性導電性材料からなる導電層（円筒部）を備えている。支持ローラ 23 の円筒部は、その肉厚（層厚）が 0.6 mm 程度となるように形成されている。支持ローラ 23 は、図 2 の反時計方向に回転する。支持ローラ 23 の表裏面（外周面及び内周面である。）に対向するように、コイル 25 が配設されている（図 4 を参照できる。）。

40

【0046】

ここで、発熱部材としての支持ローラ 23 の材料として、ニッケル、鉄、クロム、又は、それらの合金等の磁性導電性材料を用いることができる。本実施の形態 1 では、支持ローラ 23 は、導電層のみで形成されていて、単層構造になっている。具体的には、支持ローラ 23 の材料（導電層）として、キューリー点が定着ベルト 22 の制御温度の目標値（定着目標温度であって、180 度程度である。）近傍から 500 度（好ましくは、300 度以下である。）の範囲となる整磁合金を用いている。具体的には、ニッケル、鉄、クロムの合金であって、各材料の添加量と加工条件とを調整することで所望のキューリー点を得ることができる。このように、キューリー点が定着ベルト 22 の定着目標温度近傍となる導電層にて支持ローラ 23 を形成することで、支持ローラ 23 は電磁誘導によって過昇

50

温されることなく加熱されることになる。これについては、後で詳しく説明する。

なお、本実施の形態 1 では、支持ローラ 23 を導電層のみの構成としたが、支持ローラ 23 の導電層上に補強層、弾性層、断熱層等を設けることもできる。

【0047】

以下、定着ベルト 22 について詳述する。

図 2 を参照して、発熱部材としての定着ベルト 22 (定着部材) は、支持ローラ 23 と定着補助ローラ 21 とに張架・支持されている。

図 3 (A) に示すように、定着ベルト 22 は、基材 22 a 上に導電層 22 b、弾性層 22 c、離型層 22 d が順次形成された、多層構造のエンドレスベルトである。基材 22 a は、絶縁性の耐熱樹脂材料からなり、例えば、ポリイミド、ポリアミドイミド、PEEK、PEI、PPS、フッ素樹脂等を用いることができる。基材 22 a の層厚は、熱容量及び強度の点から、30 ~ 200 μm に形成されている。

10

【0048】

定着ベルト 22 の導電層 22 b (発熱層) は、磁性導電性材料からなり、その層厚が 1 ~ 20 μm に形成されている。導電層 22 b は基材 22 a 上に、メッキ、スパッタ、真空蒸着等によって形成される。

ここで、導電層 22 b の材料として、ニッケル、ステンレス鋼等の磁性導電性材料を用いることができる。本実施の形態 1 では、導電層 22 b の材料として、キュリー点が定着目標温度以上であって 500 以下 (好ましくは、300 度以下である。) となる整磁合金を用いている。具体的には、ニッケル、鉄、クロムの合金であって、各材料の添加量と加工条件とを調整することで所望のキュリー点を得ることができる。このように、キュリー点が定着ベルト 22 の定着温度近傍となる磁性導電性材料にて導電層 22 b を形成することで、導電層 22 b は電磁誘導によって過昇温されることなく加熱されることになる。これについては、後で詳しく説明する。

20

【0049】

定着ベルト 22 の弾性層 22 c は、シリコーンゴム、フロロシリコーンゴム等からなり、層厚が 50 ~ 500 μm でアスカ-硬度が 5 ~ 50 度となるように形成されている。これにより、出力画像において、光沢ムラのない均一な画質を得ることができる。

【0050】

定着ベルト 22 の離型層 22 d は、四フッ化エチレン樹脂 (PTFE)、四フッ化エチレン・パーフロロアルキルビニルエーテル共重合体樹脂 (PFA)、四フッ化エチレン・六フッ化プロピレン共重合体 (FEP) 等のフッ素樹脂、これらの樹脂の混合物、又は、これらの樹脂を耐熱性樹脂に分散させたものである。離型層 22 d の層厚は、5 ~ 50 μm (好ましくは、10 ~ 30 μm である。) に形成されている。これにより、定着ベルト 22 上のトナー離型性が担保されるとともに、定着ベルト 22 の柔軟性が確保される。

30

なお、定着ベルト 22 の各層 22 a ~ 22 d の間に、プライマ層等を設けることもできる。

【0051】

なお、本実施の形態 1 では、発熱部材としての定着ベルト 22 を 4 層構造体 (図 3 (A) の構造体である。) としたが、図 3 (B) ~ (D) の多層構造体とすることもできる。

40

図 3 (B) の定着ベルト 22 は、導電層 22 b、弾性層 22 c、離型層 22 d からなる。ここで、導電層 22 b は、ポリイミド、ポリアミドイミド、PEEK、PEI、PPS、フッ素樹脂等の樹脂材料に、磁性導電性粒子を分散したものをを用いることもできる。その場合、樹脂材料に対して磁性導電性粒子を 20 ~ 98 重量% の範囲内で添加する。具体的には、ワニス状態の樹脂材料中に、ロールミル、サンドミル、遠心脱泡装置等の分散装置を用いて磁性導電性粒子を分散する。これを溶剤により適当な粘度に調整して、金型により所望の層厚に成形する。

【0052】

図 3 (C) の定着ベルト 22 は、複数の導電層 22 b を基材 22 a 中に設けて、その上に弾性層 22 c、離型層 22 d を順次形成している。

50

図3(D)の定着ベルト22は、基材22a上に複数の導電層22bを備えた弾性層22cを形成して、さらに表面層として離型層22dを形成している。

これらの場合にも、導電層22bを本実施の形態1と同様の構成とすることで、本実施の形態1と同様の効果を得ることができる。

【0053】

図2及び図4を参照して、交番磁界を生成する励磁部材としての誘導加熱部24は、ループ状に形成されたコイル25で構成される。

ここで、励磁部材としてのコイル25は、発熱部材としての定着ベルト22及び支持ローラ23の表裏面(内周面及び外周面である。)を1回挟むように離間して巻回された励磁コイルである。換言すると、定着ベルト22及び支持ローラ23の一部が、ループ状のコイル25のループ内に挟入されている。図4に示すように、コイル25は、定着ベルト22及び支持ローラ23の幅方向に平行に延設されている。コイル25の幅方向の一端は内周面側と外周面(発熱主面である。)側とを結ぶ折返し部になっていて、他端には高周波電源部40が接続されている。そして、高周波電源部40から、周波数が10k~1MHz(好ましくは、20k~300kHzである。)の交番電流がコイル25に印加される。

【0054】

ここで、コイル25は、表面に絶縁被膜を施した細い導線が複数撚り合わせて束ねられたリッツ線である。一般に、導線の径が小さいほど高周波交番電流を印加したときの損失が小さくなる反面、強度が低下して巻回による破断が生じ易くなる。そのため、コイルは、各導線の素線径を0.05mm以上にすることが好ましい。また、各導線の素線径は、素線全域に電流が流れることを考慮して、コイルに印加される交番電流の周波数から算出される浸透深さの2倍以下にすることが好ましい。なお、浸透深さは次式で求まる。

$$= 503 \cdot \left[\frac{1}{\mu f} \right]^{1/2}$$

上式において、 ρ は材料の体積固有抵抗率であり、 μ は材料の比透磁率であり、 f は材料を励磁する交番電流の周波数である。

【0055】

また、コイルをリッツ線とする場合、その撚り本数が増えれば断面積が増えるために耐電流量が増加する反面、巻回するための柔軟性が低下するとともに、占有面積が増えてレイアウト上のデメリットとなる。これらのことを考慮して、本実施の形態1のコイル25は、素線径が0.15mmの導線を150本撚り合わせたものを用いている。

【0056】

なお、本実施の形態1では、定着ベルト22及び支持ローラ23の表裏面に対してコイル25を1回(巻数1である。)だけ挟むように離間して巻回したが、図5に示すように、定着ベルト22及び支持ローラ23の表裏面に対してコイル25を複数回挟むように離間して巻回することもできる。このとき、コイル25の巻数は、1~50回が好ましく、1~10回がさらに好ましい。

なお、本実施の形態1では、コイル25をリッツ線で構成したが、コイル25を1本の導線で構成することもできる。

また、コイル25が支持ローラ23及び定着ベルト22の表裏面に対向しない領域において漏れ磁場が形成されるのを抑止するために、コアを設置して磁路を整形したり、銅やアルミ等の非磁性低抵抗の導電体カバーを設置したりすることもできる。

【0057】

ここで、周波数変更手段としての高周波電源部40は、コイル25に供給する交番電流の周波数を、10k~1MHz(好ましくは、20k~300kHzである。)の範囲で変更できるように構成されている。具体的には、発熱部材22、23の温度が低いときには、発熱部材22、23の温度が高いときよりも、交番電流の周波数が大きくなるように、高周波電源部40が制御部50によって制御される。なお、高周波電源部40の制御については後で詳しく説明する。

【0058】

10

20

30

40

50

図2を参照して、加圧ローラ30は、アルミニウム、銅等からなる円筒部材上にフッ素ゴム、シリコンゴム等の弾性層が形成されたものである。加圧ローラ30の弾性層は、肉厚が1~5mmで、アスカ硬度が20~50度となるように形成されている。加圧ローラ30は、定着ベルト22を介して定着補助ローラ21に圧接している。そして、定着ベルト22と加圧ローラ30との当接部(定着ニップ部である。)に、記録媒体Pが搬送される。

【0059】

定着ベルト22と加圧ローラ30との当接部の入口側には、記録媒体Pの搬送を案内するガイド板35が配設されている。

定着ベルト22と加圧ローラ30との当接部の出口側には、記録媒体Pの搬送を案内するとともに記録媒体Pが定着ベルト22から分離するのを促進する分離板36が配設されている。

10

【0060】

定着ベルト22の外周面上であって定着ニップ部の上流側には、熱応答性の高いサーミスタ38(感温素子)が当接されている。そして、温度検知手段(検知手段)としてのサーミスタ38によって、定着ベルト22上の表面温度(定着温度)が検知されて、誘導加熱部24の出力が調整される。

さらに、温度検知手段(検知手段)としてのサーミスタ38の検知温度(検知結果)に基いて、制御部50に制御された高周波電源部40(周波数変更手段)によって、コイル25に供給される交番電流の周波数が可変されることになる。

20

【0061】

このように構成された定着装置20は、次のように動作する。

定着補助ローラ21の回転駆動によって、定着ベルト22は図2中の矢印方向に周回するとともに、支持ローラ23も反時計方向に回転して、加圧ローラ30も矢印方向に回転する。定着ベルト22は、コイル25との対向位置(支持ローラ23の位置である。)で加熱される。

【0062】

詳しくは、高周波電源部40からコイル25に10kHz~1MHzの高周波交番電流を流すことで、コイル25のループ内に磁力線が双方向に交互に切り替わるように形成される。このように交番磁界が形成されることで、支持ローラ23及び導電層22bの温度がキューリー点以下である場合に、支持ローラ23表面と定着ベルト22の導電層22bとに渦電流が生じて、支持ローラ23及び導電層22bの電気抵抗によってジュール熱が発生して、支持ローラ23及び導電層22bが加熱される。こうして、定着ベルト22は、発熱した支持ローラ23から受ける熱と、自身の導電層22bの発熱と、によって加熱される。

30

【0063】

その後、コイル25によって発熱した定着ベルト22表面は、サーミスタ38の位置を通過して、加圧ローラ30との当接部に達する。そして、搬送される記録媒体P上のトナー像Tを加熱して溶融する。

詳しくは、先に説明した作像プロセスを経てトナー像Tを担持した記録媒体Pが、ガイド板35に案内されながら定着ベルト22と加圧ローラ30との間に送入される(矢印Yの搬送方向の移動である。)。そして、定着ベルト22から受ける熱と加圧ローラ30から受ける圧力とによってトナー像Tが記録媒体Pに定着されて、記録媒体Pは定着ベルト22と加圧ローラ30との間から送出される。

40

【0064】

加圧ローラ30の位置を通過した定着ベルト22表面は、その後再びコイル25との対向位置に達する。このような一連の動作が連続的に繰り返されて、画像形成プロセスにおける定着工程が完了する。

【0065】

このような定着工程において、支持ローラ23及び導電層22bの温度がキューリー点

50

を超えた場合には、支持ローラ 2 3 及び導電層 2 2 b の発熱が制限されることになる。

すなわち、誘導加熱部 2 4 によって加熱された支持ローラ 2 3 及び導電層 2 2 b の温度がキューリー点を越えた場合には、支持ローラ 2 3 及び導電層 2 2 b が磁性を失うために、表面近傍での渦電流の発生が制限される。これにより、支持ローラ 2 3 及び導電層 2 2 b におけるジュール熱の発生量が低下して、過昇温が抑止される。

【0066】

このような自己温度制御能力は、本実施の形態 1 のように発熱部材 2 2 b、2 3 に対してコイル 2 5 をループ状に配設した場合、発熱部材 2 2 b、2 3 の発熱主面側（外周面側である。）のみに対向するようにコイル 2 5 を配設した場合に比べて、特に高くなる。このような効果を示す実験例については、後で図 9 ~ 図 1 1 にて説明する。

10

【0067】

ここで、高周波電源部 4 0 は、温度検知手段としてのサーミスタ 3 8 が検知した検知温度に基いて、コイル 2 5 に供給する交番電流の周波数を 2 段階で調整する。

具体的には、サーミスタ 3 8 の検知温度が所定値以下である場合には、コイル 2 5 に供給する交番電流の周波数が大きくなるように高周波電源部 4 0 を制御する。なお、本実施の形態 1 では、交番電流の周波数が 2 7 4 k H z になるように制御している。ここで、サーミスタ 3 8 の検知温度が所定値以下となるのは、主として定着装置 2 0 の立ち上げ時であって定着ベルト 2 2 の定着温度が定着目標温度近傍に達していない状態（すばやく昇温する必要がある状態である。）である。

これに対して、サーミスタ 3 8 の検知温度が所定値を超えている場合には、コイル 2 5 に供給する交番電流の周波数が小さくなるように高周波電源部 4 0 を制御する。なお、本実施の形態 1 では、交番電流の周波数が 2 2 . 8 k H z になるように制御している。ここで、サーミスタ 3 8 の検知温度が所定値を超えるのは、主として定着装置 2 0 の立ち上げ後であって定着ベルト 2 2 の定着温度が定着目標温度近傍に達している状態（すばやく昇温する必要がない状態である。）である。

20

【0068】

このように、発熱部材 2 2、2 3 の表裏面を挟むように離間して配設したコイル 2 5 に供給する交番電流の周波数を変更することで、発熱部材 2 2、2 3 が単層構造であっても、発熱部材 2 2、2 3 の昇温停止温度（昇温勾配がほぼゼロになる温度である。）を変化させることができる。具体的には、交番電流の周波数が大きいとき（1 0 0 ~ 3 0 0 k H z 程度である。）には、交番電流の周波数が小さいとき（2 0 k H z 程度である。）に比べて、渦電流と渦電流が流れる範囲の抵抗とが大きくなって、それらの積で定まるジュール熱も大きくなって、昇温停止温度が高くなる。

30

【0069】

そのため、定着ベルト 2 2 表面の温度が低くてすばやく昇温したいときには、コイル 2 5 に供給する交番電流の周波数を大きくすることで、発熱部材 2 2、2 3 は定着目標温度を超えてオーバーシュートするような熱量を得て短時間で昇温することになる。特に、画像形成装置 1 が長時間放置された後に画像形成装置 1（定着装置 2 0）を立ち上げる場合等には、定着装置 2 0 の立ち上げにともない定着装置 2 0 の周囲の部材に奪われる熱量が多くなるために、上述の制御が有効になる。

40

これに対して、定着ベルト 2 2 表面の温度が定着目標温度近傍に達していてすばやく昇温する必要がないときには、コイル 2 5 に供給する交番電流の周波数を小さくすることで、発熱部材 2 2、2 3 が昇温停止温度（立ち上げ時の昇温停止温度から低下した昇温停止温度である。）近傍に自己温度制御される。したがって、このときの交番電流の周波数は、昇温停止温度が過昇温を防止する温度に一致するように設定されることになる。

なお、以上述べた効果を示す実験例については、後で図 1 2 にて説明する。

【0070】

以上説明したように、本実施の形態 1 における電磁誘導加熱方式の定着装置 2 0 は、コイル 2 5 を発熱部材 2 2、2 3 の表裏面を挟むように離間して配設するとともに、発熱部材 2 2、2 3 に供給される交番電流の周波数を可変させるように構成している。これによ

50

って、発熱部材 22、23 の自己温度制御性能を高めるとともに、発熱部材 22、23 の昇温停止温度を変化させることができる。したがって、定着装置 20 の立ち上がりを鈍化させることなく、発熱部材 22、23 の自己温度制御によって過昇温を簡易かつ確実に防止するとともに、発熱部材 22、23 の構造が簡易で、発熱部材 22、23 の破損等の不具合が生じるのを抑止することができる。

【0071】

なお、本実施の形態 1 では、導電層 22b を有する定着ベルト 22 と、導電層を有する支持ローラ 23 と、を発熱部材として用いた。これに対して、定着ベルト 22 及び支持ローラ 23 のうちいずれか一方のみを発熱部材として用いることもできる。その場合も、発熱部材として用いた一方の部材に本実施の形態 1 と同様の導電層を設けるとともに、発熱部材をループ状のコイル 25 に挟入するとともに、コイル 25 に供給する交番電流の周波数を可変することで、本実施の形態 1 と同様の効果を得ることができる。

10

特に、支持ローラ 23 のみを発熱部材とする場合には、定着ベルト 22 の導電層 22b が不要になるとともに、支持ローラ 23 が単層構造（導電層のみの構造である。）になるために、定着装置 20 全体の構成が一層簡易なものになる。

【0072】

また、本実施の形態 1 では、発熱部材としての定着ベルト 22 の温度をサーミスタ 38 にて直接的に検知して、その検知温度に基いて高周波電源部 40 を制御してコイル 25 に供給する交番電流の周波数を可変した。これに対して、発熱部材の温度を間接的に検知して、その検知温度に基いて高周波電源部 40 を制御してコイル 25 に供給する交番電流の周波数を可変することもできる。その場合にも、本実施の形態 1 と同様の効果を得ることができる。

20

【0073】

実施の形態 2 .

図 6 にて、この発明の実施の形態 2 について詳細に説明する。

図 6 は、実施の形態 2 における画像形成装置の要部を示す断面図である。本実施の形態 2 の画像形成装置は、タンデム型のカラー画像形成装置である点と、発熱部材として定着ローラ 31 を用いている点とが、前記実施の形態 1 のものとは相違する。

【0074】

本実施の形態 2 における画像形成装置は、タンデム型のカラー画像形成装置である。図 6 に示すように、作像部には、複数の感光体ドラム 18BK、18Y、18M、18C が転写ベルト 8 上に並設されている。図示は省略するが、複数の感光体ドラム 18BK、18Y、18M、18C の外周には、帯電部、露光部、現像部、クリーニング部、除電部が配設されている（図 1 のプロセスカートリッジ 4 を参照できる。）。そして、各感光体ドラム 18BK、18Y、18M、18C 上で、各色（ブラック、イエロー、マゼンタ、シアン）のトナー像が形成される。

30

【0075】

転写部 7 は、記録媒体 P を搬送する転写ベルト 8、各感光体ドラム 18BK、18Y、18M、18C に対して転写ベルト 8 を介して対向するバイアスローラ 9、転写ベルト 8 表面を清掃するクリーニングローラ 14、等で構成される。

40

転写ベルト 8 は、矢印方向から搬送される記録媒体 P を、各感光体ドラム 18Y、18M、18C、18BK との対向位置に順次搬送する。このとき、バイアスローラ 9 に印加される転写バイアスによって、記録媒体 P 上に各色のトナー像が重ねて転写される。こうして、記録媒体 P 上にフルカラーのトナー像が形成される。その後、フルカラーのトナー像が形成された記録媒体 P は、転写ベルト 8 から分離されて、定着装置 20 に向けて搬送されることになる。

【0076】

一方、本実施の形態 2 の定着装置 20 は、主として、発熱部材としての定着ローラ 31（定着部材）、加圧ローラ 30、誘導加熱部 24 等で構成される。

定着ローラ 31 は、磁性導電性材料からなる導電層 22b、シリコンゴム等からなる

50

弾性層、フッ素化合物等からなる離型層、等で構成される。定着ローラ 31 の導電層 22 b は、前記実施の形態 1 と同様に、キューリー点が定着目標温度以上であって 500 以下となる整磁合金によって形成されている。定着ローラ 31 は、加圧ローラ 30 の加圧力に抗するだけの機械的強度をもつ。

【0077】

また、誘導加熱部 24 は、前記実施の形態 1 と同様に、ループ状に形成されたコイル 25 で構成される。すなわち、コイル 25 は、定着ローラ 31 の表裏面（内周面及び外周面である。）を挟むように離間して配設されている。

そして、コイル 25 に所定の周波数の交番電流が供給されることで、コイル 25 のループ内に交番磁界が生成されて、定着ローラ 31 が電磁誘導加熱される。このようにして、電磁誘導加熱された定着ローラ 31 は、矢印方向から搬送される記録媒体 P 上のトナー像を加熱・溶融して記録媒体 P に定着する。

なお、励磁部材としてのコイル 25（誘導加熱部 24）は、定着ニップ部の上流側（発熱部材 31 の回転方向に対する上流側である。）に設置されている。これにより、定着ニップ部における温度変動にすばやく対応できることになる。

【0078】

さらに、本実施の形態 2 の定着装置も、前記実施の形態 1 のものと同様に、サーミスタ（温度検知手段）が検知した検知温度に基いて、誘導加熱部 24（コイル 25）に供給される交番電流の周波数が可変される。

【0079】

以上説明したように、本実施の形態 2 における構成によれば、前記実施の形態 1 と同様に、定着ローラ 31（発熱部材）の自己温度制御性能を高めるとともに、定着ローラ 31 の昇温停止温度を変化させることができる。したがって、定着装置 20 の立ち上がりを鈍化させることなく、定着ローラ 31 の自己温度制御によって過昇温を簡易かつ確実に防止するとともに、定着ローラ 31（発熱部材）の構造が簡易で、定着ローラ 31 の破損等の不具合が生じるのを抑止することができる。

【0080】

実施の形態 3 .

図 7 にて、この発明の実施の形態 3 について詳細に説明する。

図 7 は、実施の形態 3 における定着装置を示す断面図であって、前記実施の形態 1 の図 2 に相当する図である。本実施の形態 3 の定着装置は、誘導加熱部 24 の位置が、前記実施の形態 1 のものとは相違する。

【0081】

本実施の形態 3 における定着装置 20 は、主として、定着ベルト 22（定着部材）、発熱部材としての加熱ローラ 28（加熱部材）、誘導加熱部 24、支持ローラ 23、加圧ローラ 30 等で構成される。

加熱ローラ 28 は、前記実施の形態 1 における支持ローラ 23 と同様に、キューリー点が定着目標温度以上であって 500 以下となる整磁合金によって形成されている。加熱ローラ 28 は、定着ニップ部の上流側（定着ベルト 22 の走行方向の上流側である。）であって、定着ベルト 22 の内周面に所定の圧力で当接している。

【0082】

図 7 に示すように、本実施の形態 3 の誘導加熱部 24 は、支持ローラ 23 から定着補助ローラ 21 に至る定着ベルト 22 の外周面及び内周面に対向する位置に配設されたループ状のコイル 25 である。すなわち、コイル 25 は、定着ベルト 22 及び加熱ローラ 28 の表裏面を挟むように離間して配設されている。

【0083】

このように構成された定着装置 20 において、ループ状のコイル 25 に所定の周波数の交番電流が供給されることで、定着ベルト 22 及び加熱ローラ 28 を挟むコイル 25 の間に交番磁界が生成されて、加熱ローラ 28 が電磁誘導加熱される。なお、本実施の形態 3 では、定着ベルト 22 は、導電層を備えておらず、加熱ローラ 28 から受熱されて所望の

10

20

30

40

50

定着温度に達することになる。

【0084】

さらに、本実施の形態3の定着装置も、前記実施の形態1のものと同様に、サーミスタ（温度検知手段）が検知した検知温度に基いて、誘導加熱部24（コイル25）に供給される交番電流の周波数が可変される。

【0085】

以上説明したように、本実施の形態3における構成によれば、前記実施の形態1と同様に、加熱ローラ28（発熱部材）の自己温度制御性能を高めるとともに、加熱ローラ28の昇温停止温度を変化させることができる。したがって、定着装置20の立ち上がりを鈍化させることなく、加熱ローラ28の自己温度制御によって過昇温を簡易かつ確実に防止するとともに、加熱ローラ28（発熱部材）の構造が簡易で、加熱ローラ28の破損等の不具合が生じるのを抑止することができる。

10

【0086】

実施の形態4 .

図8にて、この発明の実施の形態4について詳細に説明する。

図8は、実施の形態4における定着装置を示す断面図である。本実施の形態4の定着装置は、誘導加熱部24に対向する定着部材として円筒状の定着ベルト22を用いている点が、誘導加熱部24に対向する定着部材として定着ローラ31を用いている前記実施の形態2のものとは相違する。

【0087】

本実施の形態4における定着装置20は、主として、発熱部材としての定着ベルト22（定着部材）、定着ベルト22を保持するためにその内側に設けられた保持部材55、所望の定着ニップ部を形成するために定着ベルト22に内設された弾性部材56、励磁部材としての誘導加熱部24、加圧ローラ30等で構成される。定着ベルト22は、前記実施の形態1における定着ベルト22と同様に、所望のキューリー点を有する導電層を備えている。

20

【0088】

また、誘導加熱部24は、前記実施の形態1と同様に、ループ状に形成されたコイル25で構成される。すなわち、コイル25は、定着ベルト22の表裏面を挟むように離間して配設されている。

30

そして、コイル25に所定の周波数の交番電流が供給されることで、コイル25のループ内に交番磁界が生成されて、定着ベルト22が電磁誘導加熱される。このようにして、電磁誘導加熱された定着ベルト22は、矢印方向から搬送される記録媒体P上のトナー像を加熱・溶融して記録媒体Pに定着する。

なお、励磁部材としてのコイル25（誘導加熱部24）は、定着ニップ部の上流側（発熱部材22の回転方向に対する上流側である。）に設置されている。これにより、定着ニップ部における温度変動にすばやく対応できることになる。

【0089】

さらに、本実施の形態4の定着装置も、前記実施の形態1のものと同様に、サーミスタ（温度検知手段）が検知した検知温度に基いて、誘導加熱部24（コイル25）に供給される交番電流の周波数が可変される。

40

【0090】

以上説明したように、本実施の形態4における構成によれば、前記実施の形態1と同様に、定着ベルト22（発熱部材）の自己温度制御性能を高めるとともに、定着ベルト22の昇温停止温度を変化させることができる。したがって、定着装置20の立ち上がりを鈍化させることなく、定着ベルト22の自己温度制御によって過昇温を簡易かつ確実に防止するとともに、定着ベルト22（発熱部材）の構造が簡易で、定着ベルト22の破損等の不具合が生じるのを抑止することができる。

【0091】

実験例 .

50

図 9 ~ 図 12 にて、前記各実施の形態で述べた効果を確認するための実験例について説明する。

まず、図 9 ~ 図 11 にて、発熱部材の表裏面を挟むように励磁部材を離間して配設することによって発熱部材における自己温度制御能力が高まる効果を確認する実験例について説明する。

図 9 (A) 及び図 9 (B) は、実験装置を示す概略図である。図 9 (A) の実験装置は、導電層 33 を有するテストピース (前記各実施の形態の発熱部材に相当するものである。) の表裏面を挟むようにコイル 25 を離間させたものである (前記各実施の形態における定着装置の構成である。)。図 9 (B) の実験装置は、導電層 33 を有するテストピースの発熱主面にコイル 25 を対向させたものである (従来の定着装置の構成である。)。 10

【0092】

すなわち、図 9 (A) の実験装置と図 9 (B) の実験装置とは、コイル 25 の構成は同等であって、コイル 25 に対向するテストピースの向きのみが異なることになる。

【0093】

ここで、テストピースは、導電層 33 のみのものと、導電層 33 上にアルミニウムからなる非磁性導電層 34 を厚さ 0.3 mm にて形成したものと、導電層 33 上にアルミニウムからなる非磁性導電層 34 を厚さ 0.8 mm にて形成したものと、の 3 種類を用意した。テストピースの導電層 33 は、表裏面の大きさが 25 mm x 50 mm であって、厚さが 0.22 mm であって、キュリー温度が 240 の整磁合金からなる。テストピースの非磁性導電層 34 も、表裏面の大きさを 25 mm x 50 mm とした。 20

【0094】

また、実験装置のコイル 25 には、高周波電源部 40 から、電力が 200 ~ 1200 W であって、励磁周波数が 36 kHz と 130 kHz との 2 種類の交番電流が印加される。これによって、コイル 25 近傍には、図 9 (A) 及び図 9 (B) に示すような磁力線が形成される。

【0095】

図 10 及び図 11 は、上述の実験装置を用いておこなった実験例の結果を示すグラフである。図 10 及び図 11 において、横軸は電磁誘導を開始してからの時間を示し、縦軸は導電層 33 上の温度を示す。

図 10 は図 9 (A) の実験装置を用いたときの実験結果であり、図 11 は図 9 (B) の実験装置を用いたときの実験結果である。 30

【0096】

図 10 (A) は、高周波電源部 40 から出力される交番電流の周波数を 36 kHz としたときの、時間と温度との関係を示すグラフである。図 10 (B) は、高周波電源部 40 から出力される交番電流の周波数を 130 kHz としたときの、時間と温度との関係を示すグラフである。また、図 10 において、実線 R0 は導電層 33 のみのテストピースを用いた場合であり、実線 R1 は導電層 33 上に厚さ 0.3 mm の非磁性導電層 34 を形成したテストピースを用いた場合であり、実線 R2 は導電層 33 上に厚さ 0.8 mm の非磁性導電層 34 を形成したテストピースを用いた場合である。

【0097】

図 11 (A) は、高周波電源部 40 から出力される交番電流の周波数を 36 kHz としたときの、時間と温度との関係を示すグラフである。図 11 (B) は、高周波電源部 40 から出力される交番電流の周波数を 130 kHz としたときの、時間と温度との関係を示すグラフである。また、図 11 において、実線 Q0 は導電層 33 のみのテストピースを用いた場合であり、実線 Q1 は導電層 33 上に厚さ 0.3 mm の非磁性導電層 34 を形成したテストピースを用いた場合であり、実線 Q2 は導電層 33 上に厚さ 0.8 mm の非磁性導電層 34 を形成したテストピースを用いた場合である。 40

【0098】

図 10 より、非磁性導電層 34 の有無や交番電流の周波数に係わらず、導電層 33 の温度がキュリー一点に達するとそれ以上の過昇温が防止されることがわかる。 50

これに対して、図 1 1 (A) より、励磁周波数を 3 6 k H z にすると、厚さが 0 . 8 m m 以上の非磁性導電層 3 4 を設けなければ、導電層 3 3 の過昇温を防止できないことがわかる。同様に、図 1 1 (B) より、励磁周波数を 1 3 0 k H z にすると、厚さが 0 . 3 m m 以上の非磁性導電層 3 4 を設けなければ、導電層 3 3 の過昇温を防止できないことがわかる。このように、コイル 2 5 を発熱部材 (導電層 3 3) の発熱主面に対向させる場合には、発熱主面の反対側に低抵抗率の非磁性導電層を設ける必要がある。このことは、特開 2 0 0 3 - 2 1 5 9 5 6 号公報等にある記載内容にも一致するものである。

【 0 0 9 9 】

以上のことから、ループ状のコイル 2 5 内に発熱部材を挟入することで、発熱部材の自己温度制御の能力が高められることがわかる。さらに、図 1 0 と図 1 1 との比較から、ループ状のコイル 2 5 内に発熱部材を挟入することで、発熱部材の発熱効率 (立ち上がり) も向上することがわかる。しかも、上述の効果は、発熱部材に非磁性導電層 3 4 を設けることなく得られるものであるため、発熱部材の構成が簡素化される。したがって、低廉で、層間剥がれ等の導電層を設けることによる不具合がない発熱部材を提供することができる。

【 0 1 0 0 】

次に、図 1 2 にて、発熱部材の表裏面を挟むように離間して配設した励磁部材に供給する交番電流の周波数を変更することで、発熱部材における昇温停止温度が変化する効果を確認する実験例について説明する。

この実験は、キューリー点が 2 3 0 度の導電層のみからなる発熱部材 (外形が 2 5 m m × 5 0 m m 、厚さが 0 . 3 m m の平板である。) の表裏面にコイル 2 5 (巻数 1 である。) を離間配置した装置 (図 9 (A) の加熱装置に相当するものである。) を用いて、コイル 2 5 に供給する交番電流の周波数を 4 水準 (2 7 4 k H z 、 1 9 8 k H z 、 1 1 0 k H z 、 2 2 . 8 k H z) で可変したときの昇温特性を測定したものである。なお、高周波電源部 4 0 の電力は 1 5 0 W (3 7 V × 4 A) とした。

【 0 1 0 1 】

図 1 2 は、上述の実験装置を用いておこなった実験例の結果を示すグラフである。図 1 2 において、横軸は電磁誘導を開始してから時間を示し、縦軸は発熱部材の表面 (発熱主面) 上の温度を示す。また、図 1 2 において、実線 S 1 はコイルに供給する交番電流の周波数を 2 7 4 k H z としたときの昇温特性を示し、実線 S 2 はコイルに供給する交番電流の周波数を 1 9 8 k H z としたときの昇温特性を示し、実線 S 3 はコイルに供給する交番電流の周波数を 1 1 0 k H z としたときの昇温特性を示し、実線 S 4 はコイルに供給する交番電流の周波数を 2 2 . 8 k H z としたときの昇温特性を示す。

【 0 1 0 2 】

図 1 2 に示す実験結果から、発熱部材の表裏面を挟むように離間して配設したコイルに供給する交番電流の周波数を可変することで、発熱部材における昇温停止温度と昇温時間とが変化することが確認された。具体的に、コイルに供給する交番電流の周波数が高いほど、昇温停止温度に達するまでの昇温時間が短くなるとともに、昇温停止温度が高くなる。特に、交番電流の周波数を高周波側 (1 1 0 ~ 2 7 4 k H z) に設定したとき (実線 S 1 ~ S 3 のときである。) には昇温停止温度が高まり (約 2 3 0 度である。) 、交番電流の周波数を低周波側 (2 2 . 8 k H z) にしたとき (実線 S 4 のときである。) には昇温停止温度が低下する (約 1 8 0 度である。) 。

【 0 1 0 3 】

このような特性を利用して、前記各実施の形態で述べたように交番電流の周波数を 2 7 4 k H z と 2 2 . 8 k H z との 2 段階で可変することで、発熱部材の急速な立ち上げ (立ち上げ時間の短縮化) と、発熱部材の自己温度制御による過昇温の防止と、を簡易に両立させることが可能になる。

【 0 1 0 4 】

なお、前記各実施の形態では、画像形成装置の定着装置 2 0 に対して本発明を適用したが、本発明の適用はこれに限定されることなく、定着装置以外の加熱装置 (例えば、電磁

10

20

30

40

50

誘導加熱方式の調理器具や加熱器具等である。)であっても本発明を適用することができる。そして、その場合であっても、前記各実施の形態と同様の効果を得ることができる。すなわち、加熱装置における発熱部材の急速な立ち上げと、発熱部材の自己温度制御による過昇温の防止と、を簡易に両立させることが可能になる。

【0105】

なお、本発明が前記各実施の形態に限定されず、本発明の技術思想の範囲内において、前記各実施の形態の中で示唆した以外にも、前記各実施の形態は適宜変更され得ることは明らかである。また、前記構成部材の数、位置、形状等は前記各実施の形態に限定されず、本発明を実施する上で好適な数、位置、形状等にすることができる。

【図面の簡単な説明】

10

【0106】

【図1】この発明の実施の形態1における画像形成装置を示す全体構成図である。

【図2】図1の画像形成装置における定着装置を示す断面図である。

【図3】図2の定着装置における定着ベルトを示す断面図である。

【図4】図2の定着装置における加熱装置を示す斜視図である。

【図5】別の加熱装置を示す斜視図である。

【図6】この発明の実施の形態2における画像形成装置の要部を示す構成図である。

【図7】この発明の実施の形態3における定着装置を示す断面図である。

【図8】この発明の実施の形態4における定着装置を示す断面図である。

【図9】効果確認のための実験装置を示す概略図である。

20

【図10】図9の実験装置による実験結果を示すグラフである。

【図11】図10に続く実験結果を示すグラフである。

【図12】効果確認のための別の実験の結果を示すグラフである。

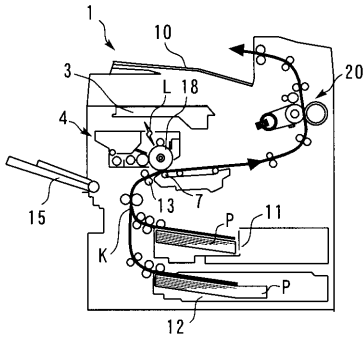
【符号の説明】

【0107】

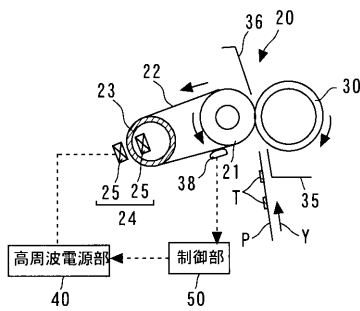
- 1 画像形成装置本体(装置本体)、
- 20 定着装置(加熱装置)、 21 定着補助ローラ、
- 22 定着ベルト(発熱部材、定着部材)、 22a 基材、
- 22b 導電層(発熱層)、 22c 弾性層、 22d 離型層、
- 23 支持ローラ(加熱部材)、 24 誘導加熱部(励磁部材)、
- 25 コイル、 28 加熱ローラ(発熱部材、加熱部材)、
- 30 加圧ローラ、 31 定着ローラ(発熱部材、定着部材)、
- 33 導電層(発熱部材)、 34 非磁性導電層、
- 38 サーミスタ(温度検知手段、検知手段)、
- 40 高周波電源部、 55 保持部材、 56 弾性部材。

30

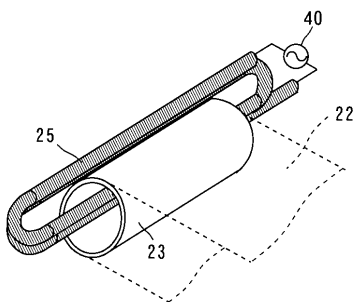
【 図 1 】



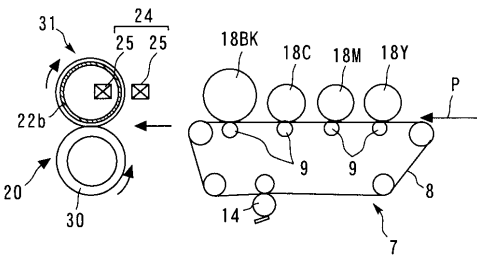
【 図 2 】



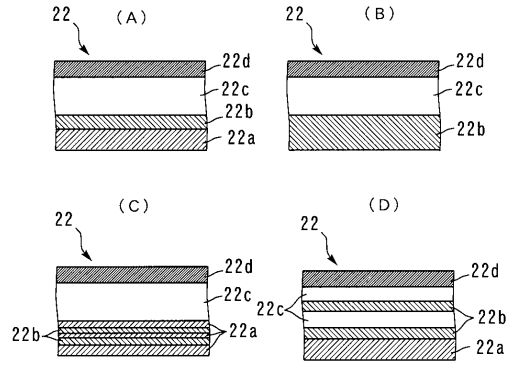
【 図 5 】



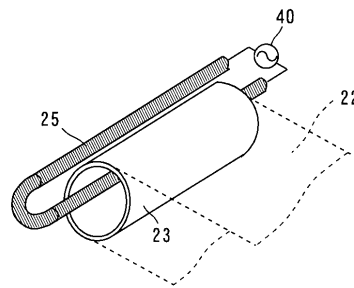
【 図 6 】



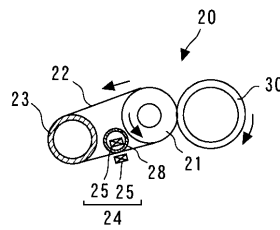
【 図 3 】



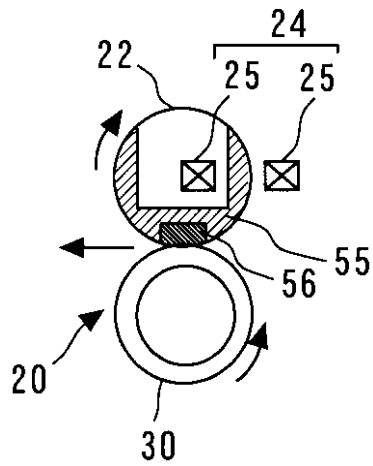
【 図 4 】



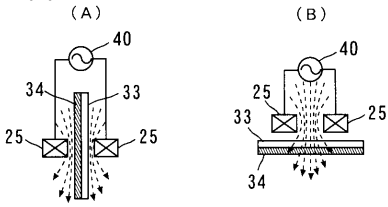
【 図 7 】



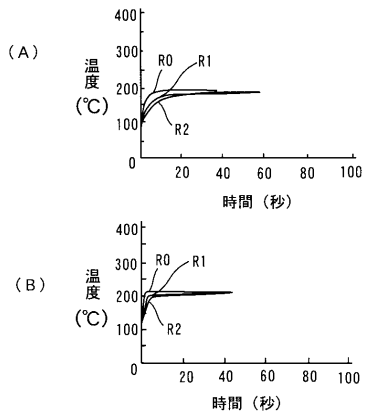
【 図 8 】



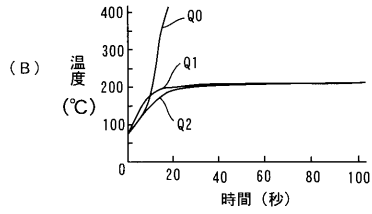
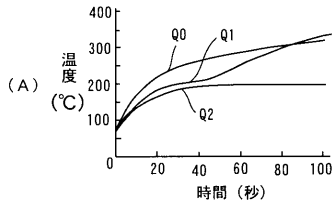
【 図 9 】



【 図 10 】



【 図 11 】



【 図 12 】

