

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第6366450号
(P6366450)

(45) 発行日 平成30年8月1日 (2018.8.1)

(24) 登録日 平成30年7月13日 (2018.7.13)

(51) Int.Cl.
G03G 15/20 (2006.01)

F I
G O 3 G 15/20 5 5 5

請求項の数 7 (全 26 頁)

(21) 出願番号	特願2014-204433 (P2014-204433)	(73) 特許権者	000001007
(22) 出願日	平成26年10月3日 (2014.10.3)		キヤノン株式会社
(65) 公開番号	特開2016-75730 (P2016-75730A)		東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(43) 公開日	平成28年5月12日 (2016.5.12)	(74) 代理人	100082337
審査請求日	平成29年10月2日 (2017.10.2)		弁理士 近島 一夫
		(74) 代理人	100141508
			弁理士 大田 隆史
		(72) 発明者	辻林 真寛
			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
		(72) 発明者	菊池 伸宏
			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	山下 清隆
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 像加熱装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

記録材上のトナー像を加熱するためのニップ部を形成する第一回転体及び第二回転体と、

前記第一回転体の外面に当接し前記第一回転体を加熱する無端状のベルト部材と、

前記ベルト部材の内部に前記第一回転体の回転方向に沿って上流側から順に配置され、

前記ベルト部材を支持する第一ローラ及び第二ローラと、

通電により発熱し前記第一ローラを加熱する第一加熱手段と、

通電により発熱し前記第二ローラを加熱する第二加熱手段と、

前記ベルト部材の前記第一ローラに支持されている領域の温度を検知する第一温度検知手段と、

前記ベルト部材の前記第二ローラに支持されている領域の温度を検知する第二温度検知手段と、

前記第一加熱手段及び前記第二加熱手段への通電を制御する制御手段と、を備え、

前記制御手段は、前記第一温度検知手段の出力を用いて前記第一加熱手段への通電を制御すると共に前記第二温度検知手段の出力を用いて前記第二加熱手段への通電を制御する第一モードと、前記第二温度検知手段の出力を用いることなく前記第一温度検知手段の出力を用いて前記第一加熱手段及び前記第二加熱手段への通電を制御する第二モードと、を実行可能である、

ことを特徴とする像加熱装置。

【請求項 2】

前記制御手段は、前記第二モード時に前記第一温度検知手段の出力と前記第二温度検知手段の出力との差が第一所定値より大きい場合、前記第二加熱手段への通電時間を前記差が前記第一所定値以下の場合よりも大きくする、

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】

前記制御手段は、前記第二モード時に前記第一温度検知手段の出力と前記第二温度検知手段の出力との差が前記第一所定値よりも小さい第二所定値以下である場合、前記第二加熱手段への通電時間を前記差が前記第二所定値より大きい場合よりも小さくする、

ことを特徴とする請求項 2 に記載の像加熱装置。

10

【請求項 4】

前記制御手段は、単位時間当たりにおける通電時間と非通電時間との比率を変えて前記第二加熱手段への通電時間を変更する、

ことを特徴とする請求項 2 又は 3 に記載の像加熱装置。

【請求項 5】

前記第二加熱手段の定格電力は前記第一加熱手段の定格電力以下である、

ことを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の像加熱装置。

【請求項 6】

前記第一回転体の外面に当接した当接位置と前記第一回転体の外面から離間した離間位置とを取り得るように、前記ベルト部材を前記第一回転体に対し相対移動させるベルト着脱手段を備え、

20

前記制御手段は、前記ベルト部材が前記離間位置にあるときに前記第一モードを実行し、前記ベルト部材が前記当接位置にあるときに前記第二モードを実行する、

ことを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の像加熱装置。

【請求項 7】

前記ベルト部材は、前記当接位置にあるときは前記第一回転体に従動回転し、前記離間位置にあるときは回転が停止される、

ことを特徴とする請求項 6 に記載の像加熱装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】**

30

【0001】

本発明は、複写機、プリンタ、複合機、ファクシミリなどの電子写真方式の画像形成装置に用いられて、記録材にトナー像を加熱定着させる像加熱装置に関する。特に、定着ローラの表面に加熱したベルト部材を接触させて定着ローラを外部から加熱する像加熱装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

電子写真方式などの画像形成装置では、紙等の記録材上に形成されたトナー像を定着装置（像加熱装置）で加熱、加圧することによって当該記録材にトナー像を定着させている。定着装置には、内部にハロゲンヒータなどの加熱手段を設けた金属製の芯金上にシリコンゴム等の弾性層を被覆し、該弾性層上にフッ素樹脂等の離型層を形成したローラを対にして設けてある。トナー像の定着は、このローラを加熱したうえで互いに圧接させて記録材を挟持搬送させることにより行われる。

40

【0003】

近年、画像形成装置には、普通紙、薄紙や厚紙、ラフ紙（表面の粗い紙）、凹凸紙（エンボス紙等）、コート紙等の様々な紙種の記録材に対応できるマルチメディア対応性や高い生産性（単位時間当たりの画像形成枚数）などが要求される。ただし、記録材にトナー像を定着させる場合、定着ローラから記録材へと熱が移って定着ローラの表面温度が低下することに伴い、定着不良の発生する可能性がある。そこで、定着不良を発生させないために、定格電力の大きいハロゲンヒータを用いて定着ローラの表面温度を高くに維持する

50

ことが考えられる。しかし、こうした場合、熱劣化により定着ローラ等が破損する恐れが大きい。これは、芯金の温度が急激に上昇し、これに伴い芯金と弾性層が剥離する、あるいは弾性層が軟化し破損に至る高い温度にまで定着ローラの表面温度が急激に上昇するからである。

【 0 0 0 4 】

そこで、定着ローラを内部からハロゲンヒータで加熱することに加え、定着ローラの表面に加熱したベルト部材を接触させて定着ローラを外部から加熱する定着装置が提案されている（特許文献 1）。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

10

【 0 0 0 5 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 1 2 - 2 9 2 6 号公報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 6 】

上述の定着装置では、無端状のベルト部材を張架し回転させる二個の支持ローラの内部にハロゲンヒータが内蔵されている。このハロゲンヒータの熱が支持ローラを介して、ベルト部材、定着ローラの順に伝わり、定着ローラの表面温度が低下するのを抑制する。定着ローラの表面温度は、定着ローラ内のハロゲンヒータ及び支持ローラ内のハロゲンヒータが制御されることに従い、所定温度に調整される。支持ローラ内のハロゲンヒータの制

20

御は、各支持ローラに対向する位置でベルト表面に接触するように配置された二個の温度検出センサ（サーミスタなど）によってそれぞれ行われる。

【 0 0 0 7 】

このような定着装置では、ベルト部材と定着ローラとが接する外部加熱接触部（ニップ）で表面温度の高いベルト部材から表面温度の低い定着ローラへと熱が移り、これによりベルト部材から定着ローラへの熱供給が行われる。そのため、定着ローラ回転方向上流側のベルト表面温度に比べて、外部加熱接触部を通過した後の定着ローラ回転方向下流側のベルト表面温度は低くなる。また、定着ローラ回転方向上流側及び下流側の各ベルト表面温度は、記録材の種類（例えば紙種など）や紙間に応じて細かく変化する。そうした場合、定着ローラ回転方向下流側の支持ローラ内のハロゲンヒータには、定着ローラ回転方向

30

上流側の支持ローラ内のハロゲンヒータより多くの電力が供給される。

【 0 0 0 8 】

しかしながら、上述のように二個の支持ローラ各々への供給電力に偏りがある状態でベルト部材が停止すると、供給電力の大きい支持ローラに接する側のベルト部材の表面温度は所定の目標温度よりも大きくオーバーシュートし得る。その場合、熱劣化により定着ローラが破損したり、あるいはベルト部材の表面温度に温度ムラが生じたりし得る。ベルト部材の表面温度に温度ムラが生じた場合には、その温度ムラが定着ローラに反映されて、定着ムラ、光沢ムラ、色ムラなどの画像不良が生じる可能性が高くなる。

【 0 0 0 9 】

本発明は上記問題に鑑みてなされたもので、定着ローラの表面に接触して定着ローラを外部から加熱するベルト部材の表面温度がオーバーシュートして上昇するのを抑制できる定着装置の提供を目的とする。

40

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 1 0 】

本発明に係る像加熱装置は、記録材上のトナー像を加熱するためのニップ部を形成する第一回転体及び第二回転体と、前記第一回転体の外面に当接し前記第一回転体を加熱する無端状のベルト部材と、前記ベルト部材の内部に前記第一回転体の回転方向に沿って上流側から順に配置され、前記ベルト部材を支持する第一ローラ及び第二ローラと、通電により発熱し前記第一ローラを加熱する第一加熱手段と、通電により発熱し前記第二ローラを加熱する第二加熱手段と、前記ベルト部材の前記第一ローラに支持されている領域の温度

50

を検知する第一温度検知手段と、前記ベルト部材の前記第二ローラに支持されている領域の温度を検知する第二温度検知手段と、前記第一加熱手段及び前記第二加熱手段への通電を制御する制御手段と、を備え、前記制御手段は、前記第一温度検知手段の出力を用いて前記第一加熱手段への通電を制御すると共に前記第二温度検知手段の出力を用いて前記第二加熱手段への通電を制御する第一モードと、前記第二温度検知手段の出力を用いることなく前記第一温度検知手段の出力を用いて前記第一加熱手段及び前記第二加熱手段への通電を制御する第二モードと、を実行可能である、ことを特徴とする。

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、第一モード時は第一温度検知手段の出力を用いて第一加熱手段への通電が制御され、また第二温度検知手段の出力を用いて第二加熱手段への通電が制御される。これに対し、第二モード時は、第一温度検知手段の出力を用いて第一加熱手段及び第二加熱手段への通電が制御される。そのため、第二モード時、第二加熱手段は、第一回転体の回転方向上流側に比べて温度が低くなる回転方向下流側の温度に左右されずに加熱される。これにより、ベルト部材の表面温度のオーバーシュートによる上昇を抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】本発明の第1実施形態に係る定着装置を適用した画像形成装置の概略構成図。

【図2】第1実施形態の定着装置の概略構成図。

【図3】第1実施形態の定着装置の制御系のブロック図。

【図4】比較例の定着ローラ温度、外部加熱上流温度、外部加熱下流温度の時間推移を示す図。

【図5】第1実施形態の定着装置の制御を示すフローチャート。

【図6】第1実施形態の定着ローラ温度、外部加熱上流温度、外部加熱下流温度の時間推移を示す図。

【図7】定着ローラの回転方向上流側のサーミスタの検知温度と、定着ローラの回転方向下流側のサーミスタの検知温度の差を示す図。

【図8】点灯Dutyとハロゲンヒータの通電時間との関係を示す図。

【図9】第2実施形態の定着装置の制御を示すフローチャート。

【図10】記録材の搬送間隔が開いた場合の定着ローラ温度の時間推移を示す図。

【図11】定着ローラの回転方向上流側のサーミスタの検知温度と、定着ローラの回転方向下流側のサーミスタの検知温度の差を示す図。

【図12】第3実施形態の定着装置の制御を示すフローチャート。

【発明を実施するための形態】

【0013】

<第1実施形態>

[画像形成装置]

本発明の第1実施形態に係る定着装置について、図1乃至図6を用いて説明する。まず、本実施形態に係る定着装置を適用可能な画像形成装置について、図1を用いて説明する。図1に示す画像形成装置100は、中間転写ベルト20に沿ってイエロー、マゼンタ、シアン、ブラックの画像形成部Pa、Pb、Pc、Pdを配列したタンデム型中間転写方式のフルカラープリンタである。

【0014】

まず、本画像形成装置100の記録材の搬送プロセスについて説明する。記録材Pは、記録材収納庫（給紙カセット）10内に積載される形で収納されており、給紙ローラ13により画像形成タイミングに合わせて給紙される。記録材収納庫10からの給紙は、例えば摩擦分離方式などが用いられる。給紙ローラ13により送り出された記録材Pは、搬送パス114の途中に配置されたレジストローラ12へと搬送される。そして、レジストローラ12において記録材Pの斜行補正やタイミング補正を行った後、記録材Pは二次転写

10

20

30

40

50

部 T 2 へと送られる。二次転写部 T 2 は、対向する二次転写内ローラ 2 1 および二次転写外ローラ 1 1 により形成される転写ニップであり、所定の加圧力と静電的負荷バイアスを与えることで記録材上にトナー像を吸着させる。

【 0 0 1 5 】

以上説明した二次転写部 T 2 までの記録材 P の搬送プロセスに対して、同様のタイミングで二次転写部 T 2 まで送られて来る画像の形成プロセスについて説明する。まず、画像形成部について説明するが、各色の画像形成部 P a、P b、P c、P d は、現像装置 1 a、1 b、1 c、1 d で使用するトナーの色がイエロー、マゼンタ、シアン、ブラックと異なる以外はほぼ同様に構成される。そこで、以下では、代表としてブラックの画像形成部 P d について説明し、その他の画像形成部 P a、P b、P c については、説明中の符号末尾の d を、a、b、c に読み替えて説明されるものとする。

10

【 0 0 1 6 】

画像形成部 P d は、主に現像装置 1 d、帯電装置 2 d、感光ドラム 3 d、感光ドラムクリーナ 4 d、及び露光装置 5 d 等から構成される。図中 R 1 方向に回転駆動される感光ドラム 3 d の表面は、帯電装置 2 d により予め表面を一様に帯電され、その後画像情報の信号に基づいて駆動される露光装置 5 d によって静電潜像が形成される。次に、感光ドラム 3 d 上に形成された静電潜像は、現像装置 1 d によるトナー現像を経て可視像化される。その後、画像形成部 P d と中間転写ベルト 2 0 を挟んで対向配置される一次転写ローラ 6 d により所定の加圧力および静電的負荷バイアスが与えられ、感光ドラム 3 d 上に形成されたトナー像が、中間転写ベルト 2 0 上に一次転写される。感光ドラム 3 d 上に僅かに残った一次転写残トナーは、感光ドラムクリーナ 4 d により回収され、再び次の作像プロセスに備える。以上説明した画像形成部 P d は、図 1 に示す構造の場合、イエロー、マゼンタ、シアンおよびブラックの 4 セット存在する。ただし、色数は 4 色に限定されるものではなく、また色の並び順もこの限りではない。現像装置 1 d は、例えば現像剤としてトナーと磁性キャリアを混合させた二成分現像剤を使用する。

20

【 0 0 1 7 】

中間転写ベルト 2 0 について説明する。中間転写ベルト 2 0 は、二次転写内ローラ 2 1、テンションローラ 2 2、および張架ローラ 2 3 によって張架され、図中矢印 R 2 方向へと搬送駆動される無端ベルトである。ここで、二次転写内ローラ 2 1 は、中間転写ベルト 2 0 を駆動する駆動ローラを兼ねる。画像形成部 P により並列処理される各色の作像プロセスは、中間転写ベルト 2 0 上に一次転写された上流の色のトナー像上に順次重ね合わせるタイミングで行われる。その結果、最終的にはフルカラーのトナー像が中間転写ベルト 2 0 上に形成され、二次転写部 T 2 へと搬送される。なお、二次転写部 T 2 を通過した後の二次転写残トナーは、転写クリーナ装置 3 0 によって回収される。

30

【 0 0 1 8 】

以上、それぞれ説明した搬送プロセスおよび作像プロセスをもって、二次転写部 T 2 において記録材 P とフルカラートナー像のタイミングが一致し、二次転写が行われる。その後、記録材 P は定着装置 9 (像加熱装置) へと搬送され、所定の圧力と熱量が加えられて記録材上にトナー像が溶融固着される。こうして画像定着された記録材 P は、排紙ローラ 1 4 により、そのまま排紙トレイ 1 2 0 上に排出されるか、もしくは両面画像形成を行うかの選択が行われる。

40

【 0 0 1 9 】

両面画像形成を要する場合には、切り替え部材 1 1 0 (フラッパーなどと呼ばれる) によって、搬送経路が排紙トレイ 1 2 0 に続く経路から両面搬送パス 1 1 1 へ切り替えられ、排紙ローラ 1 4 により搬送された記録材 P は両面搬送パス 1 1 1 へと搬送される。その後、給紙ローラ 1 3 より搬送されてくる後続ジョブの記録材 P とのタイミングを合わせて、反転ローラ 1 1 2 によって先後端が入れ替えられ、両面パス 1 1 3 を介して再び搬送パス 1 1 4 へと送られる。その後の搬送ならびに裏面の作像プロセスに関しては、上述と同様なので説明を省略する。

【 0 0 2 0 】

50

また、本画像形成装置 100 は操作部 S と制御部 50 とを備える。操作部 S は、各種情報を表示する表示部（不図示）、ユーザ入力を受け付ける操作キー（不図示）などを有する。利用者（ユーザ）は、操作部 S の操作キーを用いて画像形成ジョブの開始命令を出したり、表示部に表示された中から画像の画質設定や記録材収納庫 10 にセットする記録材 P の各種情報（例えば紙種や坪量など）を選択的に入力したりすることができる。制御部 50 は、入力された情報に従って画像形成条件を決定し、該画像形成条件で画像形成を行うために本画像形成装置 100 の各部を制御する。制御部 50 は画像形成ジョブの実行時に、定着装置 9 の制御を行って所定の温度で記録材 P を加熱しトナー像を加熱定着させる。こうした定着装置 9 の制御については後述することから、ここでの詳細な説明を省略する。

10

【0021】

[定着装置]

次に、定着装置 9 の構成について図 2 を用いて説明する。定着装置 9 は、第一回転体としての定着ローラ 40 と、第二回転体としての加圧ローラ 41 とを備える。定着ローラ 40 と加圧ローラ 41 は、定着装置 9 のハウジング（不図示）などにボールベアリング（不図示）等を介して回転自在に軸支されている。定着ローラ 40 と加圧ローラ 41 は、図示を省略したが、一方の軸端に固定された歯車が歯車機構によって相互に連結され、モータ等の駆動源（不図示）によって歯車機構を介して一体に回転駆動される。

【0022】

定着ローラ 40 は、円筒状に形成された金属製の芯金 40b に、耐熱性の弾性層 40c、耐熱性の離型層 40d を内径側から順に重ねてなる。例えば、定着ローラ 40 の芯金 40b は、外径 77mm、厚み 6mm、長さ 350mm のアルミニウム製である。弾性層 40c は、厚さ 3mm の HTV（高温加硫型）シリコンゴムからなり、芯金 40b の外周面を被覆している。離型層 40d は、トナーとの離型性向上のため、厚さ 50μm のフッ素樹脂（例えば PFA チューブ）からなり、弾性層 40c の表面を被覆している。

20

【0023】

定着ローラ 40 の芯金 40b の内部には、通電により出力制御され発熱する例えば定格電力 1200W のハロゲンヒータ 40a が、定着ローラ 40 の幅方向（長手方向、軸線方向）ほぼ全体にわたって非回転に配置されている。ハロゲンヒータ 40a は、定着ローラ 40 の表面温度が所定の目標温度となるように内部から定着ローラ 40 を加熱する。定着ローラ 40 の表面温度は、サーミスタ 42a によって検出される。そして、この検出温度に基づいて、制御部 50（図 1 参照）によりハロゲンヒータ 40a が ON（通電）又は OFF（非通電）制御されることで、定着ローラ 40 の表面温度は所定の目標温度に調整される。

30

【0024】

加圧ローラ 41 は、円筒状に形成された金属製の芯金 41b に、耐熱性の弾性層 41c、耐熱性の離型層 41d を内径側から順に重ねてなる。例えば、加圧ローラ 41 の芯金 41b は、外径 59mm、厚み 5mm、長さ 350mm のアルミニウム製である。弾性層 41c は、厚さ 1mm の HTV シリコンゴムからなり、芯金 41b の外周面を被覆している。離型層 41d は、厚さ 50μm のフッ素樹脂（例えば PFA チューブ）からなり、弾性層 41c の表面を被覆している。

40

【0025】

加圧ローラ 41 の芯金 41b の内部には、通電により発熱する例えば定格電力 400W のハロゲンヒータ 41a が、加圧ローラ 41 の幅方向（長手方向、軸線方向）ほぼ全体にわたって非回転に配置されている。ハロゲンヒータ 41a は、加圧ローラ 41 の表面温度が所定温度となるように内部から加圧ローラ 41 を加熱する。加圧ローラ 41 の表面温度は、サーミスタ 42b によって検出される。そして、この検出温度に基づいて、制御部 50（図 1 参照）によりハロゲンヒータ 41a が ON OFF 制御されることで、加圧ローラ 41 の表面温度は例えば 100 などの一定温度に調整される。

【0026】

50

上述の加圧ローラ 4 1 は、定着ローラ 4 0 に所定圧力、例えば 7 8 4 N (約 8 0 k g) の圧力で圧接されることにより、定着ローラ 4 0 と定着ニップ部 N 1 を形成する。記録材 P は、定着ニップ部 N 1 で挟持搬送されることで加熱及び加圧される。そのため、定着ローラ 4 0 と加圧ローラ 4 1 とが定着ニップ部 N 1 で同一方向に回転するように、定着ローラ 4 0 は図中矢印 R 3 方向に、加圧ローラ 4 1 は図中矢印 R 4 方向に回転される。また、加圧ローラ 4 1 は、不図示の加圧着脱機構により、定着ローラ 4 0 を圧接した着状態と、定着ローラ 4 0 から離れた脱状態に移動可能である。加圧ローラ 4 1 の着脱状態は、制御部 5 0 によって判断される。

【 0 0 2 7 】

[クリーニングユニット]

また、定着装置 9 は、定着ローラ 4 0 の清掃部材としてクリーニングユニット 6 0 を備える。クリーニングユニット 6 0 は、不織布であるクリーニングウェブ 6 1 と、回収ローラ 6 2 と、ウェブローラ 6 3 とを有する。回収ローラ 6 2 は、例えば直径 2 0 m m に形成されたステンレス製の円筒部材である。回収ローラ 6 2 は、定着ローラ 4 0 の幅方向 (長手方向、軸線方向) ほぼ全体にわたって定着ローラ 4 0 に当接した状態で回転可能に設けられ、記録材 P に定着されずに定着ローラ 4 0 上に付着したトナーを回収する。回収ローラ 6 2 は、定着ローラ 4 0 に常時当接され、定着ローラ 4 0 に従動回転する。

【 0 0 2 8 】

ウェブローラ 6 3 はクリーニングウェブ 6 1 を支持し、該支持したクリーニングウェブ 6 1 を例えば約 4 0 N の力で回収ローラ 6 2 へ押圧する。クリーニングウェブ 6 1 は回収ローラ 6 2 へ押圧されることで、回収ローラ 6 2 上の定着ローラ 4 0 から回収されたトナーを拭き取る。クリーニングウェブ 6 1 は一方向 (図中矢印 X 方向) に巻き取られるので、回収ローラ 6 2 との当接面にはクリーニングウェブ 6 1 のトナーを拭いていない新しい面が常時供給される。ウェブローラ 6 3 は、不図示のウェブ着脱機構により、回収ローラ 6 2 を圧接した着状態と、回収ローラ 6 2 から離れた脱状態に移動可能である。なお、回収ローラ 6 2 は、ウェブローラ 6 3 が脱状態では約 1 0 N の押圧で、ウェブローラ 6 3 が着状態ではウェブ着脱機構の押圧力 4 0 N を加えた約 5 0 N の力で定着ローラ 4 0 に押圧される。ウェブローラ 6 3 の着脱状態は、制御部 5 0 によって判断される。

【 0 0 2 9 】

[外部加熱ユニット]

画像形成装置では、厚紙など坪量 (単位面積当たり重量) の大きな記録材でも、高い生産性 (単位時間当たりのプリント枚数) を求められる。坪量の大きな記録材で生産性を上げるためには、定着装置 9 における加熱処理のスピードを高速化する必要がある。しかし、坪量の大きな記録材は熱を多く奪うため、定着に要する熱量が坪量の低い記録材に比べて大きくなる。そこで、図 2 に示すように、定着装置 9 は外部加熱装置としての外部加熱ユニット 8 0 を備え、必要に応じて外部加熱ユニット 8 0 により外部から定着ローラ 4 0 を加熱する。より具体的には、外部加熱ユニット 8 0 は、定着ローラ 4 0 から記録材 P により多くの熱が移った場合に、定着ローラ 4 0 内のハロゲンヒータ 4 0 a と加圧ローラ 4 1 内のハロゲンヒータ 4 1 a では供給が遅れる分の熱量を素早く補うために設けられる。外部加熱ユニット 8 0 (詳しくは外部加熱ベルト 8 0 e) は、定着ローラ 4 0 と接触して定着ローラ 4 0 を加熱する。

【 0 0 3 0 】

外部加熱ユニット 8 0 は、外部加熱ベルト 8 0 e と、外部加熱ベルト 8 0 e を張架する第一ローラとしての外部加熱ローラ 8 0 a 及び第二ローラとしての外部加熱ローラ 8 0 b と、外部加熱手段としてのハロゲンヒータ 8 0 c 、 8 0 d とを有する。ベルト部材としての外部加熱ベルト 8 0 e は、例えば無端ベルト状に形成されたステンレスなどの金属製の基材の上に、フッ素樹脂 (例えば P F A チューブ) 等からなる耐熱性の摺動層が被覆されたものである。外部加熱ローラ 8 0 a 、 8 0 b は、定着ローラ 4 0 や加圧ローラ 4 1 と同様に、例えば円筒状に形成されたアルミニウムなどの金属製の芯金の上に、フッ素樹脂 (例えば P F A チューブ) 等からなる耐熱性の摺動層が被覆されたものである。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 1 】

外部加熱ユニット 8 0 は、ベルト着脱機構 5 7（後述の図 3 参照）により定着ローラ 4 0 を外部加熱ベルト 8 0 e で圧接した着状態と、定着ローラ 4 0 から外部加熱ベルト 8 0 e を離れた脱状態に移動可能である。外部加熱ユニット 8 0 の着脱状態は、制御部 5 0 によって判断される。

【 0 0 3 2 】

外部加熱ユニット 8 0 が着状態である場合、外部加熱ローラ 8 0 a、8 0 b は定着ローラ 4 0 に外部加熱ベルト 8 0 e を介して所定圧力で圧接される。そして、外部加熱ベルト 8 0 e は定着ローラ 4 0 の表面に接触し、外部加熱接触部 N 2 を形成する。即ち、外部加熱ベルト 8 0 e は、定着ローラ 4 0 と幅広の外部加熱接触部 N 2 を形成して、定着ローラ 4 0 へ供給する熱量を大きくするために設けられている。

10

【 0 0 3 3 】

外部加熱ベルト 8 0 e 及び外部加熱ローラ 8 0 a、8 0 b は、定着ローラ 4 0 に従動回転する（図中矢印 R 5 方向）。これら外部加熱ローラ 8 0 a、8 0 b は、外部加熱ベルト 8 0 e の回転方向に関して外部加熱接触部 N 2 を挟むように配置される。そして、このうちの外部加熱ローラ 8 0 a が外部加熱接触部 N 2 の上流に隣接するように、外部加熱ローラ 8 0 b が外部加熱接触部 N 2 の下流に隣接するように、それぞれ配置されている。つまり、外部加熱ローラ 8 0 a は、定着ローラ 4 0 の回転方向（図中矢印 R 3 方向）に関し、外部加熱ローラ 8 0 b よりも上流側であって外部加熱接触部 N 2 より上流に配置されている。

20

【 0 0 3 4 】

外部加熱ローラ 8 0 a の内部には、第一加熱手段として、通電により発熱する例えば定格電力 1 5 0 0 W のハロゲンヒータ 8 0 c が、外部加熱ローラ 8 0 a の幅方向ほぼ全体にわたって固定配置されている。外部加熱ローラ 8 0 b の内部には、第二加熱手段として、通電により発熱する例えば定格電力 1 5 0 0 W のハロゲンヒータ 8 0 d が、外部加熱ローラ 8 0 b の幅方向ほぼ全体にわたって固定配置されている。本実施形態では、各ハロゲンヒータ 8 0 c、8 0 d へは各々の定格電力と同じ電力が供給される。なお、上述の幅方向は、外部加熱ローラ 8 0 a、8 0 b の長手方向、回転軸線方向でもある。

【 0 0 3 5 】

また、外部加熱ユニット 8 0 は、第一温度検知手段としてのサーミスタ 8 1 a 及び第二温度検知手段としてのサーミスタ 8 1 b を有する。サーミスタ 8 1 a は、外部加熱ベルト 8 0 e の外周面のうち定着ローラ 4 0 の回転方向上流側で外部加熱ローラ 8 0 a と接触する位置に設けられ、外部加熱ローラ 8 0 a が外部加熱ベルト 8 0 e に接触する領域の外部加熱ベルト 8 0 e の温度を検知する。サーミスタ 8 1 b は、外部加熱ベルト 8 0 e の外周面のうち定着ローラ 4 0 の回転方向下流側で外部加熱ローラ 8 0 b と接触する位置に設けられ、外部加熱ローラ 8 0 b が外部加熱ベルト 8 0 e に接触する領域の外部加熱ベルト 8 0 e の温度を検知する。

30

【 0 0 3 6 】

〔 制御部 〕

制御手段としての制御部 5 0（図 1 参照）は、外部加熱ベルト 8 0 e ひいては定着ローラ 4 0 の表面温度を所定の目標温度に調整するために、サーミスタ 8 1 a、8 1 b により検知した温度に基づいてハロゲンヒータ 8 0 c、8 0 d を ON OFF 制御する。ただし、制御部 5 0 は画像形成準備時に、サーミスタ 8 1 a により検知した温度に基づいてハロゲンヒータ 8 0 c を、サーミスタ 8 1 b により検知した温度に基づいてハロゲンヒータ 8 0 d を、それぞれ ON OFF 制御する。また、制御部 5 0 は画像形成時に、サーミスタ 8 1 a により検知した温度に基づいてハロゲンヒータ 8 0 c 及びハロゲンヒータ 8 0 d の両方を同時に ON OFF 制御する。

40

【 0 0 3 7 】

ここで、画像形成時とは、記録材 P に画像形成するプリント信号に基づいて、画像形成開始してから画像形成動作が完了するまでの期間である。具体的には、プリント信号を受

50

けた（画像形成ジョブの入力）後の前回転時（画像形成前の準備動作）から、後回転（画像形成後の動作）までのことを指し、画像形成期間、紙間（非画像形成時）を含む期間である。画像形成準備時とは、画像形成装置１００の電源がオンされているが、画像形成ジョブが実行されていない状態である。上述したように、画像形成時とは、前回転動作から、画像形成期間、紙間、後回転を含む一連の動作であるため、画像形成準備時とは、画像形成装置１００の電源がオンされている状態でこの一連の動作を実行していない期間のことを言う。また、画像形成準備時はスタンバイ時（スタンバイ状態）を含み、スタンバイ時（スタンバイ状態）とは、画像形成装置１００の電源オン後又は画像形成後に、上記画像形成時の一連の動作が可能な状態でプリント信号の受信を待機している状態である。

【００３８】

10

制御部５０は、ハロゲンヒータ８０ｃ及びハロゲンヒータ８０ｄをＯＮ　ＯＦＦ制御することで、外部加熱ベルト８０ｅひいては定着ローラ４０の表面温度を所定の目標温度に調整する。表１に、スタンバイ時と画像形成時に用いる定着ローラ４０及び外部加熱ベルト８０ｅの目標温度（表中では設定温度と記す）をそれぞれ示す。制御部５０は、上述したようにハロゲンヒータ４０ａ、４１ａと、ハロゲンヒータ８０ｃ、８０ｄそれぞれのＯＮ　ＯＦＦを制御して、外部加熱ベルト８０ｅひいては定着ローラ４０の表面温度を表１に示した目標温度に調整する。表１に示すように、定着ローラ４０及び外部加熱ベルト８０ｅの目標温度は記録材Ｐの坪量に応じて決まる。

【００３９】

【表１】

20

	記録材坪量(g/m ²)					
	60～79	80～99	100～149	150～199	200～249	250～350
定着ローラ設定温度(℃) スタンバイ時温度	165					
定着ローラ設定温度(℃) 画像形成時温度	170					
外部加熱ベルト設定温度(℃) スタンバイ時温度	190					
外部加熱ベルト設定温度(℃) 画像形成時温度	210					215

30

【００４０】

次に、定着装置９の制御について図３乃至図６を用いて説明する。まず、図３に定着装置９の制御系のブロック図を示す。制御部５０は定着装置９の各部を制御する例えばＣＰＵ等を含むコンピュータであり、図３に示すようにメモリ５１を有する。メモリ５１はＲＯＭやＲＡＭ等であり、本画像形成装置１００を制御するための各種プログラムやデータ等を格納する。また、メモリ５１は、プログラムの実行に伴う演算処理結果などを一時的に記憶することもできる。制御部５０は不図示のインタフェースを介して操作部５（図１参照）に接続され、ユーザによる画像形成ジョブなどの各種プログラムの実行開始操作や各種データ入力などを受け付ける。制御部５０は、画像形成ジョブの実行に応じて、不図示のインタフェースを介して接続された後述する各部を制御して定着装置９を動作させる。

40

【００４１】

制御部５０には、ベルト着脱機構５７が接続されている。ベルト着脱機構５７は、外部加熱ユニット８０を定着ローラ４０に対し接離可能に移動する。これにより、定着装置９は、定着ローラ４０と外部加熱ベルト８０ｅとが圧接した着状態、又は定着ローラ４０と外部加熱ベルト８０ｅとが離れた脱状態のいずれかの状態になる。

【００４２】

制御部５０は、モータコントローラ５２及びモータドライバ５３を介して複数の駆動モータ５４をそれぞれ個別に制御する。各駆動モータ５４は、制御部５０による制御に応じて定着ローラ４０、加圧ローラ４１をそれぞれ所定方向に且つ所定速度で回転駆動する。

50

また、制御部 50 は、ヒータコントローラ 55 及びヒータドライバ 56 を介してハロゲンヒータ 40 a、41 a、80 c、80 d をそれぞれ個別に ON OFF 制御する。既に述べたように、ハロゲンヒータ 40 a の制御に応じて定着ローラ 40 の表面温度が調整され、ハロゲンヒータ 41 a の制御に応じて加圧ローラ 41 の表面温度が調整される。また、ハロゲンヒータ 80 c、80 d の制御に応じて、外部加熱ベルト 80 e の表面温度が調整される。

【0043】

制御部 50 には、不図示のインタフェースを介してサーミスタ 42 a、42 b、81 a、81 b が接続されている。制御部 50 は、サーミスタ 42 a から定着ローラ 40 の表面温度（以下、便宜的に定着ローラ温度と記す）を、サーミスタ 42 b から加圧ローラ 41 の表面温度を取得する。また、制御部 50 は、サーミスタ 81 a から外部加熱ベルト 80 e の定着ローラ回転方向上流側の表面温度（以下、便宜的に外部加熱上流温度と記す）を取得する。さらに、制御部 50 は、サーミスタ 81 b から外部加熱ベルト 80 e の定着ローラ回転方向下流側の表面温度（以下、便宜的に外部加熱下流温度と記す）を取得する。制御部 50 は、サーミスタ 42 a、42 b、81 a、81 b により検知された温度に基づいてハロゲンヒータ 40 a、41 a、80 c、80 d を ON OFF 制御して、定着ローラ 40 の表面温度を所定の目標温度に調整する制御を行う。

【0044】

ここで、図 4 に、比較例の定着装置を用いて多数枚の厚紙（一例として坪量 250 g / m²）に画像形成が行われた場合の、サーミスタ 42 a、81 a、81 b により検知された定着ローラ温度、外部加熱上流温度、外部加熱下流温度の時間推移を示す。比較例の定着装置では、外部加熱ユニット 80 に関し、サーミスタ 81 a により検知された温度に基づいてハロゲンヒータ 80 c の制御を行い、サーミスタ 81 b により検知された温度に基づいてハロゲンヒータ 80 d の制御を行う。図 4 において、縦軸は表面温度を表し、横軸は時間を表す。この場合の画像形成時に用いる、定着ローラ温度の目標温度 T_{rp} は 170、外部加熱上流温度の目標温度 T_{ex1p} （第一目標温度）及び外部加熱下流温度の目標温度 T_{ex2p} （第二目標温度）は 215 である（表 1 参照）。なお、加圧ローラ 41 の表面温度の目標温度は常時 100 である。

【0045】

図 4 に示すように、画像形成時に、定着ローラ温度、外部加熱上流温度は、それぞれ目標温度である 170、215 に達している。画像形成時の定着ローラ温度、外部加熱上流温度は多少変動しながら推移しているが、これはハロゲンヒータ 40 a、80 c の ON OFF 制御に応じて所定の温度リップルをもって各表面温度が変動し得ることを示している。

【0046】

他方、画像形成時に、外部加熱下流温度は目標温度である 215 に達することなく、目標温度以下で推移している。これは、外部加熱接触部 N2 で熱の供給が行われ、外部加熱接触部 N2 を通過した直後である定着ローラ回転方向下流側の表面温度は、外部加熱接触部 N2 よりも前の定着ローラ回転方向上流側の表面温度よりも低くなるからである。即ち、外部加熱上流温度が目標温度 215 に達すれば、ハロゲンヒータ 80 c は OFF されるので、外部加熱ベルト 80 e に与えられる熱量が減る。その結果、外部加熱ベルト 80 e から定着ローラ 40 に与える熱量は、外部加熱ベルト 80 e が外部加熱ローラ 80 a、80 b から受ける熱の総量よりも大きくなるので、外部加熱下流温度は目標温度 215 に達することがない。外部加熱下流温度が目標温度 215 に達しないことから、ハロゲンヒータ 80 d は OFF されることなく ON された状態が続く。なお、外部加熱下流温度についても多少変動しながら推移しているが、これは定着ローラ 40 から記録材 P へと熱が移ることに応じた熱変動を示す。

【0047】

ハロゲンヒータ 80 d が OFF されることなく ON された状態が続くと、画像形成後に、特に外部加熱ローラ 80 b の温度が急激に上がり、外部加熱下流温度が高温側に大きく

10

20

30

40

50

オーバーシュートし得る。画像形成ジョブの実行の都度、外部加熱下流温度がオーバーシュートして高温になる状態が繰り返されると、熱劣化により定着ローラ 40 や外部加熱ローラ 80 b さらには外部加熱ベルト 80 e が破損する恐れが大きい。

【0048】

この問題を解決するための 1 つの方法として、画像形成時には外部加熱上流温度と外部加熱下流温度とを異なる温度、具体的には外部加熱上流温度よりも外部加熱下流温度を低い温度に設定することが考えられる。しかしながら、外部加熱上流温度と外部加熱下流温度の温度差は紙種や紙間によって異なり、上記の方法は多種多様な紙種や紙間に対応できないことから採用し難い。

【0049】

そこで、本画像形成装置 100 では、画像形成時にはサーミスタ 81 a により検知された温度のみに基づきハロゲンヒータ 80 c、80 d の両方を同時に ON OFF 制御するようにした。以下、図 2 や図 3 を適宜参照しながら、図 5 及び図 6 を用いて説明する。図 5 は、定着装置の制御（モード）を示すフローチャートである。この定着装置の制御は、制御部 50 により装置本体の電源オンにあわせて開始され、画像形成ジョブの終了にあわせて終了される。なお、ここでは、ユーザが坪量 250 g/m^2 の厚紙を紙種に設定したうえで、多数枚の厚紙に連続して画像形成を行う画像形成ジョブを実行する場合を例に説明する。

【0050】

図 5 に示すように、制御部 50 は、スタンバイ時に用いる、定着ローラ温度の目標温度 T_{rs} 、外部加熱上流温度の目標温度 T_{ex1s} 及び外部加熱下流温度の目標温度 T_{ex2s} 、加圧ローラ 41 の表面温度の目標温度 T_{bs} を設定する（S1）。上述の表 1 からすると、スタンバイ時に用いる、定着ローラ温度の目標温度 T_{rs} は 165 に、外部加熱上流温度の目標温度 T_{ex1s} 及び外部加熱下流温度の目標温度 T_{ex2s} は 190 に設定される。また、加圧ローラ 41 の表面温度の目標温度 T_{bs} は 100 に設定される。

【0051】

制御部 50 は、定着装置 9 の各ハロゲンヒータ 40 a、41 a、80 c、80 d への通電を開始する（S2）。即ち、制御部 50 は、ヒータコントローラ 55 及びヒータドライバ 56 を介してハロゲンヒータ 40 a、41 a、80 c、80 d を通電（ON）する制御を行う。制御部 50 は上記通電後、定着ローラ 40 の表面温度、外部加熱ベルト 80 e の上流側表面温度及び下流側表面温度、加圧ローラ 41 の表面温度がそれぞれ目標温度 T_{rs} 、 T_{ex1s} 、 T_{ex2s} 、 T_{bs} に到達したか否かを判定する（S3）。この判定は、各サーミスタ 42 a、81 a、81 b、42 により検知された温度との比較に基づいて行われる。制御部 50 は、上記各表面温度が目標温度 T_{rs} 、 T_{ex1s} 、 T_{ex2s} 、 T_{bs} に到達するまで、当該 S3 の処理を繰り返して待機する（S3 の NO）。即ち、制御部 50 は、サーミスタ 81 a による検知温度が目標温度 T_{ex1s} （第一目標温度）になるようにハロゲンヒータ 80 c への通電を制御する。また、制御部 50 は、サーミスタ 81 b による検知温度が目標温度 T_{ex1s} （第二目標温度）になるようにハロゲンヒータ 80 d への通電を制御する。このようにして、画像形成準備時には定着ローラ 40 の予備加熱が行われる。

【0052】

上記各表面温度がそれぞれ目標温度 T_{rs} 、 T_{ex1s} 、 T_{ex2s} 、 T_{bs} に到達した場合（S3 の YES）、制御部 50 は、定着装置 9 をスタンバイ状態に移行し（S4）、定着ローラ 40 を画像形成時よりも遅い速度で回転開始する（S5）。制御部 50 は、モータコントローラ 52 及びモータドライバ 53 を介して駆動モータ 54 を制御し、例えば定着ローラ 40 を画像形成時の所定速度（例えば 500 mm/sec ）の半分の速度で回転させる。また、制御部 50 は、定着装置 9 がスタンバイ時（スタンバイ状態）である場合、目標温度 T_{rs} 、 T_{ex1s} 、 T_{ex2s} 、 T_{bs} を維持するように各ハロゲンヒータを ON OFF 制御して温度調整する。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 3 】

制御部 5 0 は、プリント信号を受信したか否かを判定する (S 6)。制御部 5 0 は、プリント信号を受信するまで、当該 S 6 の処理を繰り返して待機する (S 6 の N O)。プリント信号を受信した場合 (S 6 の Y E S)、制御部 5 0 は画像形成を開始する (S 7)。そして、制御部 5 0 は、画像形成時に用いる、定着ローラ温度の目標温度 T_{rp} 、外部加熱上流温度の目標温度 T_{ex1p} 及び外部加熱下流温度の目標温度 T_{ex2p} 、加圧ローラ 4 1 の表面温度の目標温度 T_{bp} に、各目標温度を変更する (S 8)。上述の表 1 からすると、画像形成時に用いる、定着ローラ温度の目標温度 T_{rp} は 1 7 0 に、外部加熱上流温度の目標温度 T_{ex1p} 及び外部加熱下流温度の目標温度 T_{ex2p} は 2 1 5 に変更される。なお、加圧ローラ 4 1 の表面温度の目標温度 T_{bp} は 1 0 0 のままである。

10

【 0 0 5 4 】

制御部 5 0 は、画像形成時の所定速度 (例えば 5 0 0 mm / s e c) まで増速するように定着ローラ 4 0 を回転駆動する (S 9)。また、制御部 5 0 は、画像書き出し信号 (以下、I - T o p 信号と記す) の受信 (S 1 0) に応じて、I - T o p 信号の受信時間を基準時間として記録材 P の給紙を開始する (S 1 1)。この際には、上記の S 8 で変更した目標温度に、定着ローラ温度、外部加熱上流温度、外部加熱下流温度、加圧ローラ 4 1 の表面温度が到達したか否かに関わらず記録材 P の給紙を開始してよい。これは以下の理由による。即ち、目標温度に到達するとハロゲンヒータが O F F されて、その後に記録材 P が定着ニップ部 N 1 に到達することがある。その場合は各ローラの芯金温度が低下しているため、特に記録材 P が連続して搬送されると、定着ローラ温度は記録材 P にトナーを定着するのに必要な所定温度つまりは目標温度を下回り得る。こうした定着ローラ温度の温度低下による記録材 P に対するトナー定着不良を避けるためである。

20

【 0 0 5 5 】

制御部 5 0 は給紙を開始すると、I - T o p 信号の受信時間を基準として記録材 P が定着ニップ部 N 1 に到達するまえに、外部加熱ベルト 8 0 e と加圧ローラ 4 1 とウェブローラ 6 3 とを定着ローラ 4 0 に押圧して接触させる (S 1 2)。即ち、外部加熱ベルト 8 0 e と加圧ローラ 4 1 とウェブローラ 6 3 は、ベルト着脱機構、加圧着脱機構、ウェブ着脱機構により、それぞれが定着ローラ 4 0 に接した状態つまりは着状態に移動される。

【 0 0 5 6 】

そして、制御部 5 0 は、外部加熱ベルト 8 0 e の温度制御を、外部加熱上流温度を検知するサーミスタ 8 1 a により検知された温度のみに基づいて行うように変更する (S 1 3)。即ち、制御部 5 0 は、外部加熱ベルト 8 0 e が着状態であることを検知すると、サーミスタ 8 1 a により検知した温度に基づいて、ハロゲンヒータ 8 0 c、8 0 d の両方を同時に O N O F F 制御するように切り替える。より詳しくは、定着ローラ 4 0 の回転方向下流側のハロゲンヒータ 8 0 d が、定着ローラ 4 0 の回転方向上流側のサーミスタ 8 1 a の検知温度に基づいて、ハロゲンヒータ 8 0 c と同時に O N O F F 制御されるように切り替えられる。この場合、制御部 5 0 は、サーミスタ 8 1 a による検知温度が目標温度 T_{ex1s} になるようにハロゲンヒータ 8 0 c への通電を制御すると同時にハロゲンヒータ 8 0 d への通電を制御する。なお、外部加熱ベルト 8 0 e の温度制御を上記のようにサーミスタ 8 1 a のみに切り替えた場合でも、制御部 5 0 は外部加熱下流温度に異常がないかをサーミスタ 8 1 b により検知される温度に基づいて監視する。制御部 5 0 は外部加熱下流温度に異常があった場合、例えば操作部 S の表示部にエラーを表示してユーザに通知する。

30

40

【 0 0 5 7 】

制御部 5 0 は、画像形成終了信号を受信したか否かを判定する (S 1 4)。画像形成終了信号を受信した場合 (S 1 4 の Y E S)、制御部 5 0 は、各目標温度をスタンバイ時の目標温度 T_{rs} 、 T_{ex1s} 、 T_{ex2s} 、 T_{bs} へ変更する (S 1 5)。そして、制御部 5 0 は、ベルト着脱機構、加圧着脱機構、ウェブ着脱機構により、外部加熱ユニット 8 0、加圧ローラ 4 1、ウェブローラ 6 3 を定着ローラ 4 0 から離間させて脱状態にする (

50

S 1 6)。即ち、定着装置 9 をスタンバイ状態に移行する。スタンバイ状態の場合にこれらが着状態のままであると、定着ニップ部 N 1 や外部加熱接触部 N 2 での弾性層の変形又は歪みが残存し、画像形成時に横スジや光沢スジ(光沢ムラ)等が発生して画像品質が低下し得る。これを避けるため、スタンバイ状態では、外部加熱ユニット 8 0、加圧ローラ 4 1、ウェブローラ 6 3 を定着ローラ 4 0 から離間させている。

【 0 0 5 8 】

制御部 5 0 は定着装置 9 をスタンバイ状態に移行させると、上記の S 1 3 で変更したサーミスタ 8 1 a のみによる外部加熱ベルト 8 0 e の温度制御を変更前に戻す(S 1 7)。即ち、制御部 5 0 は、外部加熱ベルト 8 0 e が脱状態であると検知すると、外部加熱ベルト 8 0 e の温度制御を元に戻す。つまり、外部加熱ベルト 8 0 e の温度制御を、外部加熱上流温度を検知するサーミスタ 8 1 a により検知された温度のみに基づいて行うのではなく、サーミスタ 8 1 a 及びサーミスタ 8 1 b により検知された温度に基づいて行うように戻す。こうして、外部加熱ベルト 8 0 e が脱状態である場合、サーミスタ 8 1 a により検知された温度に基づいてハロゲンヒータ 8 0 c の制御が行われ、サーミスタ 8 1 b により検知された温度に基づいてハロゲンヒータ 8 0 d の制御が行われる。

【 0 0 5 9 】

図 6 に、本実施形態の定着装置 9 を用いて多数枚の厚紙(一例として坪量 2 5 0 g / m²)に画像形成が行われた場合の、サーミスタ 4 2 a、8 1 a、8 1 b により検知された定着ローラ温度、外部加熱上流温度、外部加熱下流温度の時間推移を示す。図 6 において、縦軸は表面温度を表し、横軸は時間を表す。

【 0 0 6 0 】

図 6 を上述した図 4 と比較して理解できるように、本実施形態の定着装置 9 においても、画像形成時には、定着ローラ温度、外部加熱上流温度は、それぞれ目標温度である 1 7 0、2 1 5 に達している。また、画像形成時、定着ローラ温度、外部加熱上流温度はそれぞれハロゲンヒータ 4 0 a、8 0 c の ON OFF 制御に応じて、所定の温度リップルをもって多少変動しながら推移している。他方、外部加熱下流温度はハロゲンヒータ 8 0 d の ON OFF 制御に応じて、目標温度である 2 1 5 に達することなく目標温度以下で推移している。そして、後回転動作時には、外部加熱ローラ 8 0 b の表面温度がオーバーシュートして上昇することを抑制できていることが分かる。

【 0 0 6 1 】

以上のように、画像形成時には、定着ローラ 4 0 の回転方向下流側のハロゲンヒータ 8 0 d が、定着ローラ 4 0 の回転方向上流側のサーミスタ 8 1 a の検知温度に基づいて、ハロゲンヒータ 8 0 c と同時に ON OFF 制御される。即ち、画像形成時には、定着ローラ 4 0 の回転方向上流側のベルト表面温度に比べて温度が低くなる、外部加熱接触部 N 2 を通過した後の外部加熱ベルト 8 0 e の表面温度に基づいて、ハロゲンヒータ 8 0 d の ON OFF 制御を行わないようにした。こうすると、二個の外部加熱ローラ 8 0 a、8 0 b 各々への供給電力に偏りが生じず、これらは同じように加熱される。そのため、画像形成後に外部加熱ベルト 8 0 e が停止した際に、外部加熱ローラ 8 0 b の表面温度が急激に上がることがない。つまり、特に外部加熱ローラ 8 0 b の表面温度がオーバーシュートして上昇することを抑制できる。これにより、熱劣化による定着ローラ 4 0 や外部加熱ローラ 8 0 b さらには外部加熱ベルト 8 0 e が破損する恐れを減らせる。また、定着ムラ、光沢ムラ、色ムラなどの画像不良が生じる可能性を低くすることができる。

【 0 0 6 2 】

< 第 2 実施形態 >

ところで、ユーザは設定した坪量よりも坪量の大きな記録材 P を記録材収納庫 1 0 に誤ってセットして、画像形成ジョブを実行することがある。例えば、記録材 P として坪量 8 1 g / m² の普通紙を設定したにも関わらず、坪量 8 1 g / m² の普通紙と坪量 2 4 0 g / m² の厚紙とを混在させたような場合である。この場合、坪量 8 1 g / m² の普通紙に引き続き坪量 2 4 0 g / m² の厚紙が搬送されるので、普通紙の後に厚紙への画像形成が連続して行われる。画像形成時に記録材 P が普通紙から厚紙に変わると、定着ローラ 4 0

から記録材 P に移る熱量が増す。そのため、外部加熱ユニット 80 から定着ローラ 40 への熱供給が追いつかなくなり、結果として、定着ローラ 40 の表面温度が定着に必要な目標温度よりも低いまま厚紙への画像形成が行われる。以下、この点について説明する。

【0063】

まず、表 2 に、記録材 P として坪量 81 g/m^2 の普通紙が設定されたにも関わらず、画像形成時に坪量 81 g/m^2 以上の記録材 P が搬送されて、定着ローラ 40 の表面温度が最も低くなった場合の最下点温度を、記録材 P の坪量毎に示す。

【0064】

【表 2】

	記録材坪量(g/m^2)				
	81	100	150	200	240
定着ローラの最下点温度	167	165	160	155	150

10

【0065】

ユーザ設定と同じ坪量 81 g/m^2 の普通紙が搬送されている場合、サーミスタ 81a、81b に検知される外部加熱上流温度及び外部加熱下流温度が 210 (表 1 参照) になるように、各ハロゲンヒータ 80c、80d は個別に制御される。ただし、多数枚の記録材 P への画像形成に伴い、サーミスタ 81b により検知される外部加熱下流温度は徐々に低下し、例えば 208 に維持される。これは、外部加熱接触部(ニップ)で外部加熱ベルト 80e から定着ローラ 40 に熱が供給されることによる。そして、坪量が大きくなるにつれて定着ローラ 40 から記録材 P へ移る熱が多くなるため、表 2 に示すように、ユーザ設定された坪量よりも搬送された記録材 P の坪量が大きければ大きいほど、サーミスタ 81b により検知される外部加熱下流温度は低くなる。

20

【0066】

図 7 は、坪量 81 g/m^2 の普通紙に引き続き坪量 240 g/m^2 の厚紙が搬送されて画像形成が行われた場合の、サーミスタ 81a の検知温度 T_{ex1} とサーミスタ 81b の検知温度 T_{ex2} の温度差 ($T_{ex1} - T_{ex2}$) を示した図である。

【0067】

図 7 に示すように、坪量 81 g/m^2 の記録材 P が搬送され画像形成が開始されると、温度差 ($T_{ex1} - T_{ex2}$) は 0 の状態から徐々に広がって温度差 2 に維持される。この温度差は、記録材 P への熱移動により温度の低下する定着ローラ 40 へ外部加熱ベルト 80e から熱が供給されることに伴い生じるため、坪量が同じ記録材 P が連続して搬送されている場合には変化せずに安定する。しかし、坪量 240 g/m^2 の記録材 P が搬送されると、定着ローラ温度がより低くなり、外部加熱ベルト 80e から定着ローラ 40 へ供給する熱が増える。そうすると、サーミスタ 81b の検知温度 T_{ex2} の温度が坪量 81 g/m^2 の記録材 P の場合に比べて低下することから、サーミスタ 81a の検知温度 T_{ex1} との温度差が 10 に広がる。

30

【0068】

表 3 に、記録材 P へのトナー定着に適正な定着ローラ 40 の表面温度の上限温度(許容上限温度)と下限温度(定着可能温度)とを、記録材 P の坪量毎に示す。

40

【0069】

【表 3】

	記録材坪量(g/m^2)					
	60~79	80~99	100~149	150~179	180~199	200~249
許容上限温度($^{\circ}\text{C}$)	175	180	185	190	195	200
定着可能温度($^{\circ}\text{C}$)	135	140	147	153	155	157

【0070】

上述のように、例えばユーザ設定が坪量 81 g/m^2 である場合に坪量の大きい記録材 P が搬送されると、定着ローラ 40 の表面温度はトナー定着に必要な定着可能温度を下回

50

ってしまう。即ち、ユーザ設定が坪量 81 g/m^2 の場合に坪量 240 g/m^2 の記録材 P が搬送されてしまうと、定着ローラ 40 の最下点温度が 150 となり（表 2 参照）、坪量 240 g/m^2 の記録材 P のときの定着可能温度 157 （表 3 参照）を下回る。

【0071】

ところが、定着ローラ 40 の表面温度が定着可能温度を下回る低い温度のままでは、トナー像が記録材 P に定着されずに、そのトナーが定着ローラ 40 に付着するコールドオフセットと呼ばれる現象が発生し、これが画像不良を生じさせる原因となり得る。また、定着ローラ 40 に付着したトナーが後続の記録材 P に付着すると、画像汚れとなる。さらに、ユーザがコールドオフセットの発生に気付かずに画像形成を継続した場合には、定着ローラ 40 の他にクリーニングユニット 60 や外部加熱ベルト 80 e などにもトナーは付着し得る。そうした状態で、定着装置 9 の動作が停止され定着装置 9、より具体的には定着ローラ 40、クリーニングユニット 60、外部加熱ベルト 80 e などが冷えると、それらに付着したトナーが固着する。それらにトナーが固着すると、定着装置 9 が再動作された際に、定着ローラ 40、クリーニングユニット 60、外部加熱ベルト 80 e などを傷つける恐れが大きい。それ故に、ユーザ設定された記録材 P の各種情報（例えば坪量）と異なる記録材 P が画像形成時に搬送されたような場合には、定着ローラ 40 の表面温度を少なくとも定着可能温度を上回る温度まで上げる必要がある。しかし、上述した第 1 実施形態のように、画像形成時に外部加熱ベルト 80 e の表面温度をサーミスタ 81 a のみで制御するようにした場合、定着ローラ 40 の表面温度を定着可能温度を上回る温度まで上げるのが難しくなる。

【0072】

そこで、以下では、上記問題を解決する第 2 実施形態に係る定着装置について説明する。ただし、第 2 実施形態に係る定着装置 9 の構成及び制御系については上述した第 1 実施形態と同様であることから（図 2、図 3 参照）、説明を省略する。

【0073】

ここで、表 4 に、スタンバイ時と画像形成時に用いる定着ローラ 40 及び外部加熱ベルト 80 e の各目標温度（表中では設定温度と記す）を示す。制御部 50 は、上述したようにハロゲンヒータ 40 a、41 a と、ハロゲンヒータ 80 c、80 d それぞれの ON/OFF を制御して、外部加熱ベルト 80 e ひいては定着ローラ 40 の表面温度を表 4 に示した目標温度に調整する。表 4 から理解できるように、定着ローラ 40 及び外部加熱ベルト 80 e の各目標温度は記録材 P の坪量に応じて決まる。また、外部加熱ヒータつまりはハロゲンヒータ 80 c、80 d の点灯 Duty（点灯比率）は記録材 P の坪量ごとに異なる。なお、第 2 実施形態に係る定着装置では、制御部 50 はハロゲンヒータ 80 c、80 d を点灯 Duty に従って通電する制御を行う。

【0074】

【表 4】

	記録材坪量(g/m^2)					
	60~79	80~99	100~149	150~179	180~199	200~249
定着ローラ設定温度($^{\circ}\text{C}$) (スタンバイ時温度)	165					
定着ローラ設定温度($^{\circ}\text{C}$) (画像形成時温度)	170					
外部加熱ベルト設定温度($^{\circ}\text{C}$) (スタンバイ時)	190					
外部加熱ベルト設定温度($^{\circ}\text{C}$) (画像形成時)	210					
外部加熱ヒータ点灯Duty(%)	40	40	80	80	90	100

【0075】

上記の「点灯 Duty」とは、予め決められた所定時間（例えば 5 秒間）にわたるハロゲンヒータ 80 c、80 d への通電を 100%とした場合の、所定時間のうちハロゲンヒータ 80 c、80 d に実際に通電する時間の割合を表す。図 8 に、点灯 Duty とハロゲ

ンヒータ80c、80dの通電時間と非通電時間との関係を示した。図8の縦軸は点灯Duty(%)を表し、横軸は時間(秒)を表す。図8に示すように、例えば点灯Dutyが60%である場合、5秒間の内の最初の3秒間は通電され(ON)、残りの2秒間は通電されない(OFF、非通電)ことを表す。

【0076】

図9は、第2実施形態の定着装置の制御を示すフローチャートである。ただし、上述の図5に示した制御と説明の重複する部分については説明を省略する。また、記録材Pとして坪量81g/m²の普通紙が設定されているにも関わらず、画像形成時に坪量240g/m²の厚紙が搬送された場合を例に説明する。

【0077】

図9に示すように、制御部50はS1の処理の実行後、定着装置9の各ハロゲンヒータ40a、41a、80c、80dへの通電を開始する(S2)。ただし、ここでのハロゲンヒータ80c、80dの点灯Dutyは、ユーザが設定した坪量に関わらず100%とする。つまり、ハロゲンヒータ80c、80dは常時通電される。その後、制御部50は、S3~S7の各処理を実行する。

【0078】

制御部50は、画像形成時に用いる、定着ローラ温度の目標温度Trp、外部加熱上流温度の目標温度Tex1p及び外部加熱下流温度の目標温度Tex2p、加圧ローラ41の表面温度の目標温度Tbpに、各目標温度を変更する(S8)。上述の表4からすると、画像形成時に用いる、定着ローラ温度の目標温度Trpは170に、外部加熱上流温度の目標温度Tex1p及び外部加熱下流温度の目標温度Tex2pは210に変更される。加圧ローラ41の表面温度の目標温度Tbpは、100である。この際に、坪量81g/m²の設定に従って点灯Dutyを40%にして、ハロゲンヒータ80c、80dを通電する。つまり、ハロゲンヒータ80c、80dは3秒間隔で2秒間ずつ繰り返し通電される。

【0079】

制御部50は、S9~S12の各処理の実行後に、外部加熱ベルト80eの温度制御を、外部加熱上流温度を検知するサーミスタ81aにより検知された温度のみに基づいて行うように変更する(S13)。即ち、制御部50は、外部加熱ベルト80eの着状態を検知すると、サーミスタ81aにより検知した温度に基づいて、ハロゲンヒータ80c及びハロゲンヒータ80dの両方を同時にON/OFF制御可能にする。ただし、この第2実施形態では、ハロゲンヒータ80c及びハロゲンヒータ80dは同時にON制御されても、これらヒータ80c、80dはそれぞれ点灯Dutyに従って通電(ON)と非通電(OFF)が所定時間間隔で繰り返される。このようにして、画像形成後に外部加熱ベルト80eの表面温度がオーバーシュートするのを抑制する。

【0080】

制御部50は、サーミスタ81aの検知温度Tex1とサーミスタ81bの検知温度Tex2の温度差(Tex1-Tex2)が第一所定値としての温度差Tup(例えば4)より大きいかなかを判定する(S21)。温度差(Tex1-Tex2)が第一所定値以下つまり所定の温度差Tup以下である場合(S21のNO)、制御部50は、ハロゲンヒータ80c、80dの点灯Dutyを40%から変更することなく画像形成を継続する(S22)。即ち、この場合には、サーミスタ81bの検知温度Tex2の温度が大きく低下しておらず、サーミスタ81aの検知温度Tex1との温度差が小さい。そのため、定着ローラ40の表面温度が定着可能温度を下回る低い温度になる恐れが小さく、定着ローラ40の表面温度を高くするために外部加熱下流温度を上げる制御つまりハロゲンヒータ80dの点灯Dutyをアップする制御を行う必要がない。

【0081】

制御部50はプリント終了信号を受信したかなかを判定し(S23)、プリント終了信号を受信していない場合には(S23のNO)、上記S21の処理に戻る。プリント終了信号を受信した場合には(S23のYES)、後回転動作を行って(S24)、当該処理

10

20

30

40

50

を終了する。ここでの後回転動作では、制御部50は、上述した図5のS15～S17の処理を実行する。即ち、制御部50は、各目標温度をスタンバイ時の目標温度 T_{rs} 、 T_{ex1s} 、 T_{ex2s} 、 T_{bs} へ変更する(S15)。制御部50は、外部加熱ユニット80、加圧ローラ41、ウェブローラ63を定着ローラ40から離間させて脱状態にする(S16)。制御部50は、サーミスタ81aのみによる外部加熱ベルト80eの温度制御を変更前に戻す(S17)。

【0082】

他方、温度差($T_{ex1} - T_{ex2}$)が所定の温度差 T_{up} より大きい場合(S21のYES)、制御部50はハロゲンヒータ80c、80dのうち、ハロゲンヒータ80dの点灯Dutyをアップする(S25)。例えば、40%であった点灯Dutyを100%にアップする。即ち、この場合には、サーミスタ81bの検知温度 T_{ex2} の温度が大きく低下しており、サーミスタ81aの検知温度 T_{ex1} との温度差が大きくなっている。そのため、定着ローラ40の表面温度が定着可能温度を下回る低い温度になる恐れがある。そこで、定着ローラ40の表面温度を高くするために、外部加熱下流温度を上げる制御つまりハロゲンヒータ80dの点灯Dutyをアップする制御を行っている。

【0083】

制御部50は、S25の処理後、温度差($T_{ex1} - T_{ex2}$)が所定の温度差 T_{up} 以下か否かを判定する(S26)。温度差($T_{ex1} - T_{ex2}$)が所定の温度差 T_{up} より大きい場合(S26のNO)、制御部50は、ハロゲンヒータ80dの点灯Dutyを変更後の100%から元に戻すことなく画像形成を継続する(S27)。つまり、温度差($T_{ex1} - T_{ex2}$)が所定の温度差 T_{up} より大きい間は、定着ローラ40の表面温度が定着可能温度を下回る低い温度になる恐れがあるので、引き続き外部加熱下流温度を上げる必要がある。そのために、ハロゲンヒータ80dを変更後のアップした点灯Dutyに従って通電する。

【0084】

制御部50はプリント終了信号を受信したか否かを判定し(S28)、プリント終了信号を受信していない場合には(S28のNO)、上記S26の処理に戻る。プリント終了信号を受信した場合には(S28のYES)、後回転動作行って(S24)、当該処理を終了する。ここでの後回転動作では、既に述べたように図5のS15～S17の処理を実行する。

【0085】

上記S26の処理において、温度差($T_{ex1} - T_{ex2}$)が所定の温度差 T_{up} 以下である場合(S26のYES)、制御部50は、ハロゲンヒータ80dの点灯Dutyを変更前の点灯Dutyに戻す(S29)。例えば、100%であった点灯Dutyを40%にダウンする。即ち、ハロゲンヒータ80dの点灯Dutyをアップする制御を行うが故に(S25参照)、外部加熱下流温度が上がり、定着ローラ40の表面温度は定着可能温度を上回る温度になる。しかし、定着ローラ40の表面温度をさらに高くしてしまうと、定着ローラ40等は破損し得る。そこで、ハロゲンヒータ80dの点灯Dutyをダウンして元に戻すことによって、定着ローラ40の表面温度のさらなる上昇を抑制している。制御部50は、S29の処理後、上記S21の処理に戻ってS21～S29の処理を繰り返す。

【0086】

以上のように、第2実施形態でも、画像形成時に、定着ローラ40の回転方向下流側のハロゲンヒータ80dは、定着ローラ40の回転方向上流側のサーミスタ81aの検知温度に基づいて、ハロゲンヒータ80cと同時にON/OFF制御される。そして、二つのサーミスタ81aと81bの検知温度の差に基づいて、外部加熱ベルト80eから定着ローラ40へ供給される熱量が不足している場合、ハロゲンヒータ80dの点灯Dutyをアップする制御を行う。これにより、画像形成時に記録材Pが例えば普通紙から厚紙に変わり、定着ローラ40から記録材Pに移る熱量が増したとしても、外部加熱ユニット80から定着ローラ40に対して十分な熱供給を行うことができる。そのため、定着ローラ4

10

20

30

40

50

0の表面温度が定着に必要な目標温度よりも低いまま厚紙への画像形成が行われることがない。したがって、コールドオフセットが発生して画像不良が生じ難い。

【0087】

なお、第2実施形態では、温度差($T_{ex1} - T_{ex2}$)が所定の温度差 T_{up} より大きい場合にハロゲンヒータ80dのみ点灯Dutyを変更したが(S25参照)、これに限らず、ハロゲンヒータ80c、80d両方の点灯Dutyを変更してよい。その場合、上記S26の処理において、温度差($T_{ex1} - T_{ex2}$)が所定の温度差 T_{up} 以下となれば、ハロゲンヒータ80c、80d両方の点灯Dutyを変更前の点灯Dutyに戻す(S29)。

【0088】

<第3実施形態>

ところで、画像形成時に記録材Pの搬送間隔が所定時間よりも開くと、単位時間当たりに定着ニップ部N1に搬送される記録材Pの枚数が減少することから、定着ローラ40の表面温度の低下が想定よりも小さくなる。そうすると、外部加熱ユニット80から定着ローラ40への熱供給が過多になってしまい、定着ローラ40の表面温度が目標温度よりも高くなり得る。目標温度よりも高い温度で記録材Pに定着されたトナー像は、光沢や濃度が不均一となりやすい。また、定着ローラ40の表面温度が高いと、トナーの粘度が記録材Pへ定着する適正粘度よりも小さくなる。その場合、トナー像が記録材Pに定着されずに定着ローラ40にトナーが付着するホットオフセットと呼ばれる現象が発生し、上述したようなコールドオフセットが発生した場合と同様の問題が生じ得る。以下、この点について図10及び図11を用いて説明する。

【0089】

図10に、画像形成時に記録材P(一例として坪量 81 g/m^2)の搬送間隔が所定時間よりも開いた場合の、定着ローラ40の表面温度の時間推移を示す。この場合、画像形成時には、定着ローラ40の表面温度(定着ローラ温度)が目標温度 170 になるように(表4参照)、各ハロゲンヒータ40a、41a、80c、80dは制御される。しかしながら、記録材Pの搬送間隔が所定時間よりも開いてしまうと、定着ローラ40から記録材Pへと移る単位時間当たりの熱量は減少する。これに伴い、定着ローラ40に供給される熱量が相対的に多くなるので、図10に示すように、定着ローラ40の表面温度が徐々に上昇しトナー定着に適正な許容上限温度である 180 (表3参照)を超えてしまう。そうすると、ホットオフセットと呼ばれる現象が発生し画像不良が生じる原因となる。

【0090】

図11は、画像形成時に記録材P(一例として坪量 81 g/m^2)の搬送間隔が所定時間よりも開いた場合の、サーミスタ81aの検知温度 T_{ex1} とサーミスタ81bの検知温度 T_{ex2} の温度差($T_{ex1} - T_{ex2}$)を示した図である。

【0091】

図11に示すように、所定の時間間隔で記録材Pが搬送された場合には、単位時間当たりに定着ニップ部N1に搬送される記録材Pの枚数に変わりなく、定着ローラ40の表面温度は想定通りに低下する。そのため、温度差($T_{ex1} - T_{ex2}$)は 2 で維持される。既に述べたように、この温度差は、記録材Pへの熱移動により温度の低下する定着ローラ40に対して外部加熱ベルト80eから熱が供給されることに伴い生じる。そのため、所定の搬送間隔で記録材Pが搬送されていれば、記録材Pへの熱移動と外部加熱ベルト80eからの熱供給が定着ローラ40において均衡して、温度差($T_{ex1} - T_{ex2}$)は変化することなく安定する。

【0092】

ところが、記録材Pの搬送間隔が所定時間よりも開き、単位時間当たりに定着ニップ部N1に搬送される記録材Pの枚数が減ると、図11に示すように温度差($T_{ex1} - T_{ex2}$)は徐々に小さくなる。これは、記録材Pの搬送間隔が開くことによって、定着ローラ40の表面温度が上昇するからである。即ち、記録材Pへ移動する熱量が減ること定着ローラ40の表面温度が高くなり、これに伴い外部加熱ベルト80eから定着ローラ4

10

20

30

40

50

0へ供給する熱量が減る。そうすると、外部加熱ベルト80eの表面温度が下がることなく高いまま、サーミスタ81bによって温度検知される。この場合、サーミスタ81aの検知温度 T_{ex1} は変わらずともサーミスタ81bの検知温度 T_{ex2} が相対的に上がることから、温度差($T_{ex1} - T_{ex2}$)は小さくなる。

【0093】

画像形成時に温度差($T_{ex1} - T_{ex2}$)が小さくなる、つまり定着ローラ40の表面温度が上昇すると、ホットオフセットが発生して画像不良が生じ得る。それ故に、記録材Pの搬送間隔が所定時間よりも開いたような場合には、定着ローラ40の表面温度を少なくとも許容上限温度を下回る温度まで下げる必要がある。しかし、上述した第1実施形態のように、画像形成時に外部加熱ベルト80eの表面温度をサーミスタ81aのみで制御するようにした場合、定着ローラ40の表面温度を許容上限温度を下回る温度まで下げるのが難しくなる。

【0094】

そこで、以下では、上記問題を解決する第3実施形態に係る定着装置について説明する。ただし、第3実施形態に係る定着装置9の構成及び制御系については上述した第1実施形態と同様であることから(図2、図3参照)、説明を省略する。

【0095】

図12は、第3実施形態の定着装置の制御を示すフローチャートである。ただし、上述の図5に示した制御と説明の重複する部分については説明を省略する。また、記録材Pとして坪量 81 g/m^2 の普通紙が画像形成時に用いられた場合を例に説明する。

【0096】

図12に示すように、制御部50はS1の処理の実行後、定着装置9の各ハロゲンヒータ40a、41a、80c、80dへの通電を開始する(S2)。ただし、ここでのハロゲンヒータ80c、80dの点灯Dutyは、100%とする。その後、制御部50は、S3～S7の各処理を実行する。

【0097】

制御部50は、画像形成時に用いる、定着ローラ温度の目標温度 T_{rp} 、外部加熱上流温度の目標温度 T_{ex1p} 及び外部加熱下流温度の目標温度 T_{ex2p} 、加圧ローラ41の表面温度の目標温度 T_{bp} に、各目標温度を変更する(S8)。上述の表4からすると、画像形成時に用いる、定着ローラ温度の目標温度 T_{rp} は170に、外部加熱上流温度の目標温度 T_{ex1p} 及び外部加熱下流温度の目標温度 T_{ex2p} は210に変更される。加圧ローラ41の表面温度の目標温度 T_{bp} は、100である。この際に、坪量 81 g/m^2 の設定に従って点灯Dutyを40%にして、ハロゲンヒータ80c、80dを通電する。つまり、ハロゲンヒータ80c、80dは3秒間隔で2秒間ずつ繰り返し通電される。

【0098】

制御部50は、S9～S12の各処理の実行後に、外部加熱ベルト80eの温度制御を、外部加熱上流温度を検知するサーミスタ81aにより検知された温度のみに基づいて行うように変更する(S13)。即ち、制御部50は、外部加熱ベルト80eの着状態を検知すると、サーミスタ81aにより検知した温度に基づいて、ハロゲンヒータ80c及びハロゲンヒータ80dの両方を同時にON/OFF制御可能にする。ただし、この第3実施形態では、ハロゲンヒータ80c及びハロゲンヒータ80dが同時にON制御されても、これらヒータ80c、80dはそれぞれ点灯Dutyに従って通電(ON)と非通電(OFF)が所定時間間隔で繰り返される。このようにして、画像形成後に外部加熱ベルト80eの表面温度がオーバーシュートするのを抑制する。

【0099】

制御部50は、サーミスタ81aの検知温度 T_{ex1} とサーミスタ81bの検知温度 T_{ex2} の温度差($T_{ex1} - T_{ex2}$)が第二所定値としての温度差 T_{down} (例えば0.3)以下であるか否かを判定する(S31)。温度差($T_{ex1} - T_{ex2}$)が所定の温度差 T_{down} よりも大きい場合(S31のNO)、制御部50は、ハロゲンヒータ

タ 80c、80d の点灯 Duty を 40% から変更することなく画像形成を継続する (S32)。即ち、この場合には、サーミスタ 81b の検知温度 Tex2 の温度が大きく上昇しておらず、サーミスタ 81a の検知温度 Tex1 との温度差が小さくない。そのため、定着ローラ 40 の表面温度が許容上限温度を上回る高い温度になる恐れが小さく、定着ローラ 40 の表面温度を低くするために外部加熱下流温度を下げる制御つまりハロゲンヒータ 80d の点灯 Duty をダウンする制御を行う必要がない。

【0100】

制御部 50 はプリント終了信号を受信したか否かを判定し (S33)、プリント終了信号を受信していない場合には (S33 の NO)、上記 S31 の処理に戻る。プリント終了信号を受信した場合には (S33 の YES)、後回転動作を行って (S34)、当該処理を終了する。ここでの後回転動作では、既に述べたように図 5 の S15 ~ S17 の処理を実行する。

10

【0101】

他方、温度差 (Tex1 - Tex2) が第二所定値以下つまり所定の温度差 Tdown 以下である場合 (S31 の YES)、制御部 50 はハロゲンヒータ 80c、80d のうち、ハロゲンヒータ 80d の点灯 Duty をダウンする (S35)。例えば、40% であった点灯 Duty を 0% にダウンする。点灯 Duty が 0% である場合、ハロゲンヒータ 80d は ON されない。即ち、この場合には、サーミスタ 81b の検知温度 Tex2 の温度が大きく上昇し、サーミスタ 81a の検知温度 Tex1 との温度差が小さくなっている。そのため、定着ローラ 40 の表面温度が許容上限温度を上回る高い温度になる恐れがある。そこで、定着ローラ 40 の表面温度を低くするために、外部加熱下流温度を下げる制御つまりハロゲンヒータ 80d の点灯 Duty をダウンする制御を行っている。

20

【0102】

制御部 50 は、S35 の処理後、温度差 (Tex1 - Tex2) が所定の温度差 Tdown より大きいのか否かを判定する (S36)。温度差 (Tex1 - Tex2) が所定の温度差 Tdown 以下である場合 (S36 の NO)、制御部 50 は、ハロゲンヒータ 80d の点灯 Duty を変更後の 0% から元に戻すことなく画像形成を継続する (S37)。つまり、温度差 (Tex1 - Tex2) が所定の温度差 Tdown 以下である間は、定着ローラ 40 の表面温度が許容上限温度を上回る高い温度になる恐れがあるので、引き続き外部加熱下流温度を下げる必要がある。そのために、ハロゲンヒータ 80d を変更後のダウンした点灯 Duty に従って通電する。

30

【0103】

制御部 50 はプリント終了信号を受信したか否かを判定し (S38)、プリント終了信号を受信していない場合には (S38 の NO)、上記 S36 の処理に戻る。プリント終了信号を受信した場合には (S38 の YES)、後回転動作を行って (S34)、当該処理を終了する。ここでの後回転動作では、既に述べたように図 5 の S15 ~ S17 の処理を実行する。

【0104】

上記 S36 の処理において、温度差 (Tex1 - Tex2) が所定の温度差 Tdown よりも大きい場合 (S36 の YES)、制御部 50 は、ハロゲンヒータ 80d の点灯 Duty を変更前の点灯 Duty を元に戻す (S39)。例えば、0% であった点灯 Duty を 40% にアップする。即ち、ハロゲンヒータ 80d の点灯 Duty をダウンする制御を行うが故に (S35 参照)、外部加熱下流温度が下がり、定着ローラ 40 の表面温度は許容上限温度よりも低い温度になる。しかし、定着ローラ 40 の表面温度をさらに低くしてしまうと、定着可能温度を下回る低い温度になる恐れがある。そこで、ハロゲンヒータ 80d の点灯 Duty をアップして元に戻すことによって、定着ローラ 40 の表面温度のさらなる下落を抑制している。制御部 50 は、S39 の処理後、上記 S31 の処理に戻って S31 ~ S39 の処理を繰り返す。

40

【0105】

以上のように、第 3 施形態でも、画像形成時に、定着ローラ 40 の回転方向下流側のハ

50

ロゲンヒータ 80 d は、定着ローラ 40 の回転方向上流側のサーミスタ 81 a の検知温度に基づいて、ハロゲンヒータ 80 c と同時に ON OFF 制御される。そして、二つのサーミスタ 81 a、81 b の検知温度の差に基づいて、外部加熱ベルト 80 e から定着ローラ 40 へ供給される熱量が過多である場合、ハロゲンヒータ 80 d の点灯 Duty をダウンする制御を行う。これにより、記録材 P の搬送間隔が所定時間よりも開き、単位時間当たりに定着ニップ部 N1 に搬送される記録材 P の枚数が減ったとしても、外部加熱ユニット 80 から定着ローラ 40 に対して最適な熱供給を行うことができる。そのため、定着ローラ 40 の表面温度が定着に必要な目標温度よりも高いまま画像形成が行われることがない。したがって、ホットオフセットの発生に伴う画像不良は生じ難い。

【0106】

なお、第3実施形態では、温度差 (Tex1 - Tex2) が所定の温度差 Tdown 以下である場合にハロゲンヒータ 80 d のみ点灯 Duty を変更したが (S35 参照)、これに限らず、ハロゲンヒータ 80 c、80 d 両方の点灯 Duty を変更してよい。その場合、上記 S36 の処理において、温度差 (Tex1 - Tex2) が所定の温度差 Tdown よりも大きくなれば、ハロゲンヒータ 80 c、80 d 両方の点灯 Duty を変更前の点灯 Duty に戻す (S39)。

【0107】

<他の実施形態>

なお、上述の実施形態では、ハロゲンヒータ 80 c、80 d について同じ定格電力のものを使用したが、これに限らず、定格電力が異なるヒータを用いてもよい。その場合、ハロゲンヒータ 80 d はハロゲンヒータ 80 c よりも低い定格電力のヒータを用いる。これは、ハロゲンヒータ 80 d の定格電力がハロゲンヒータ 80 c よりも大きいと、画像形成後に外部加熱ベルト 80 e の表面温度がオーバーシュートするのを抑制することが難しくなるからである。即ち、ハロゲンヒータ 80 d の定格電力が大きいと、サーミスタ 81 a により検知した温度に基づいてハロゲンヒータ 80 d も ON OFF 制御するようにしたにも関わらず、ハロゲンヒータ 80 d の出力は大きくなる。そうすると、画像形成後に外部加熱ベルト 80 e の表面温度はオーバーシュートし得る。これを避けるため、定格電力がハロゲンヒータ 80 c の定格電力以下であるハロゲンヒータ 80 d を用いている。また、各ハロゲンヒータ 40 a、41 a、80 c、80 d は特定の配光分布を持つ1つのヒータであってよいが、これに限らず、異なる配光分布を持つヒータを複数有するものであってもよい。

【0108】

なお、上述の実施形態では、内部にハロゲンヒータ 40 a を具備した定着ローラ 40 を採用したが、定着ローラ 40 にヒータを具備せず、外部加熱ユニット 80 のみで定着ローラ 40 を加熱する構成であってもよい。また、上述の実施形態では、内部にハロゲンヒータ 41 a を具備した加圧ローラ 41 を採用したが、加圧ローラ 41 にヒータを具備しない構成であってもよい。さらに、芯金上に弾性層を具備した加圧ローラ 41 を採用したが、これに限らず、加圧ベルトや、又は弾性層の無い加圧ローラ及び加圧ベルト等の他の形態であってもよい。

【0109】

なお、上述の実施形態では、加熱手段としてハロゲンヒータを採用した。しかし、加熱手段としては、ハロゲンヒータ以外の電磁誘導加熱方式や面状発熱体等の他の加熱手段であってもよい。また、上述の実施形態では、各ハロゲンヒータへは各々の定格電力と同じ電力が供給される。但し、定格電力未満の電力を供給する場合であっても、ハロゲンヒータ 80 c、80 d に供給する最大電力を同じにし、必要に応じて点灯 Duty を変更することで本発明の効果をを得ることができる。

【符号の説明】

【0110】

9 ... 像加熱装置 (定着装置)、40 ... 第一回転体 (定着ローラ)、41 ... 第二回転体 (加圧ローラ)、50 ... 制御手段 (制御部)、57 ... ベルト着脱手段 (ベルト着脱機構)、

10

20

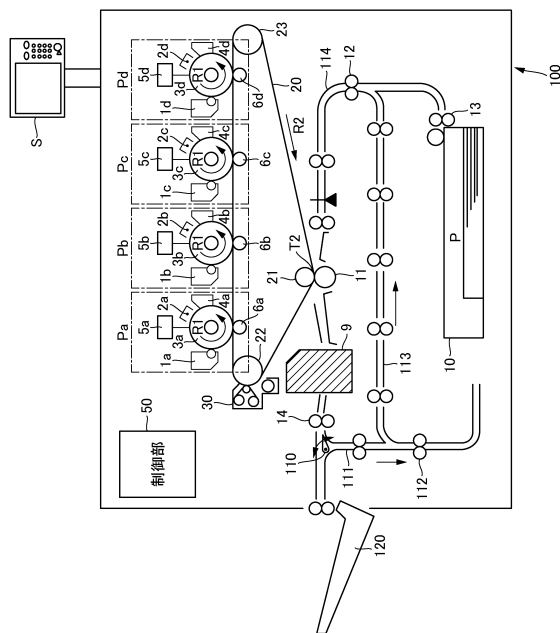
30

40

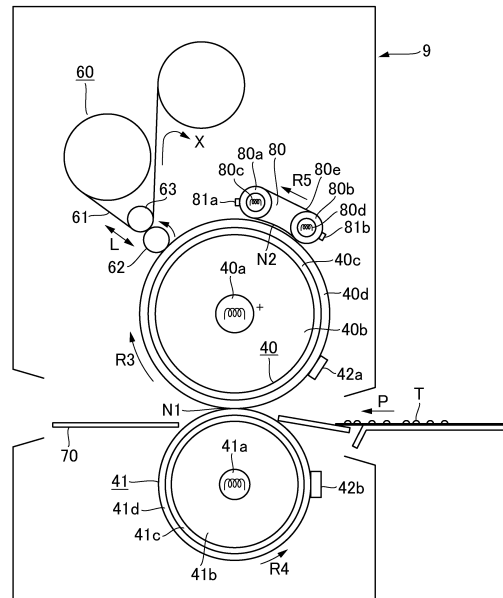
50

80 ... 外部加熱装置（外部加熱ユニット）、80a ... 第一ローラ（外部加熱ローラ）、80b ... 第二ローラ（外部加熱ローラ）、80c ... 第一加熱手段（ハロゲンヒータ）、80d ... 第二加熱手段（ハロゲンヒータ）、80e ... ベルト部材（外部加熱ベルト）、81a ... 第一温度検知手段（サーミスタ）、81b ... 第二温度検知手段（サーミスタ）、N2 ... 外部加熱接触部、P ... 記録材

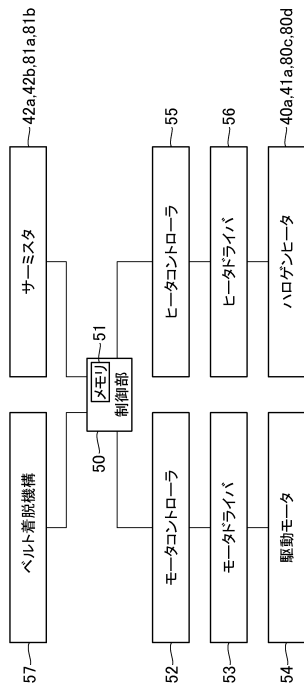
【図1】



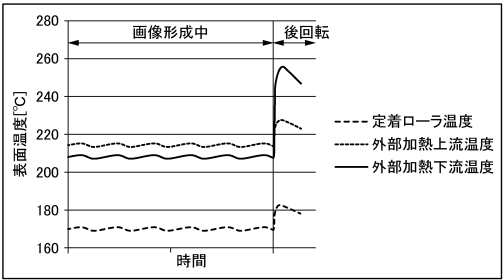
【図2】



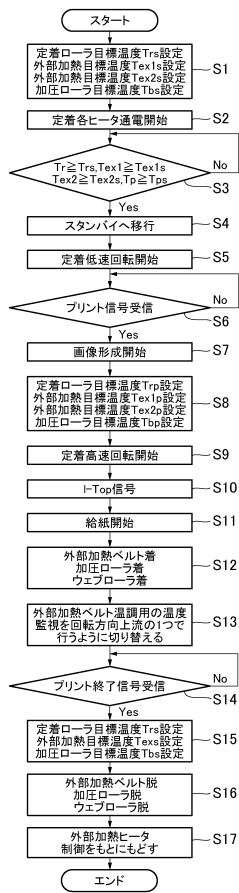
【図 3】



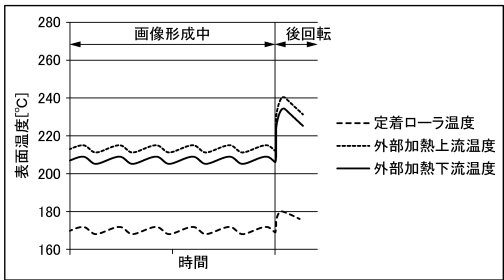
【図 4】



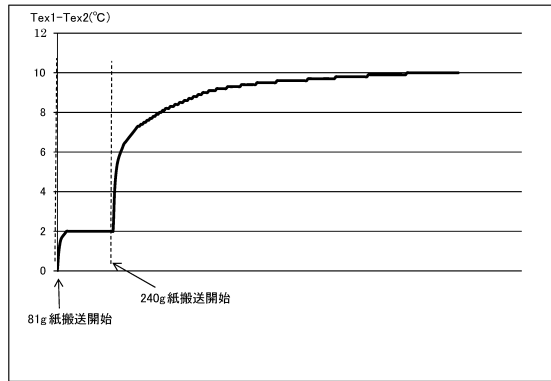
【図 5】



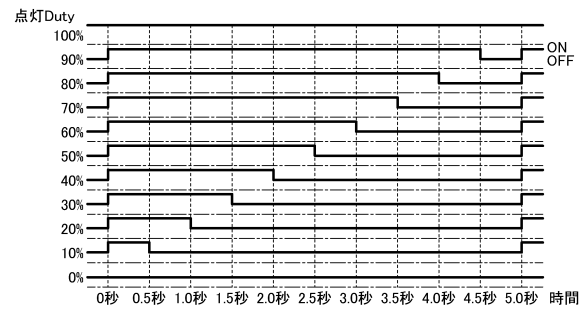
【図 6】



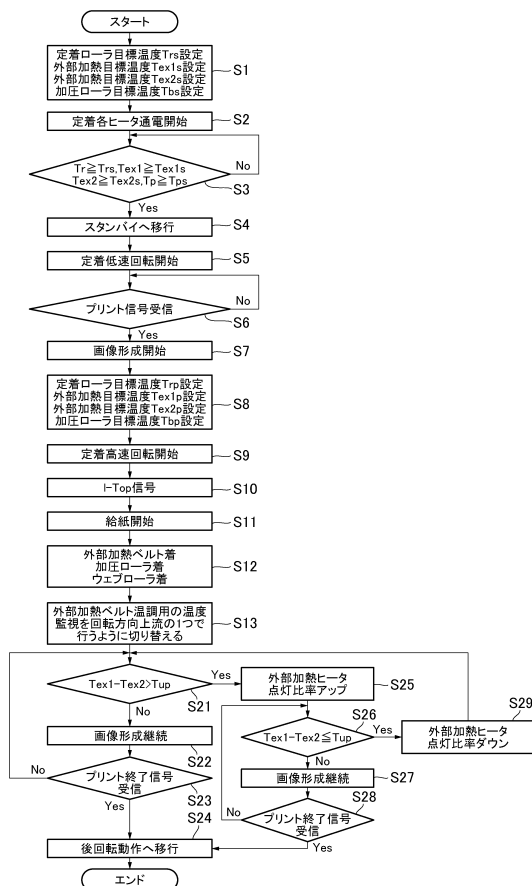
【図 7】



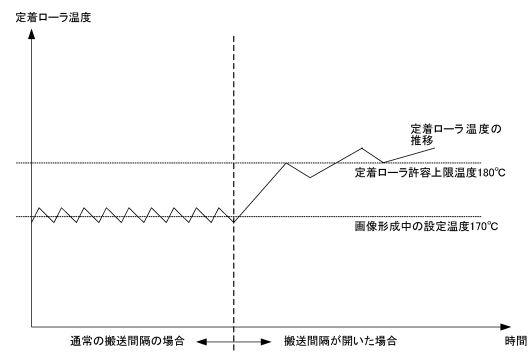
【図 8】



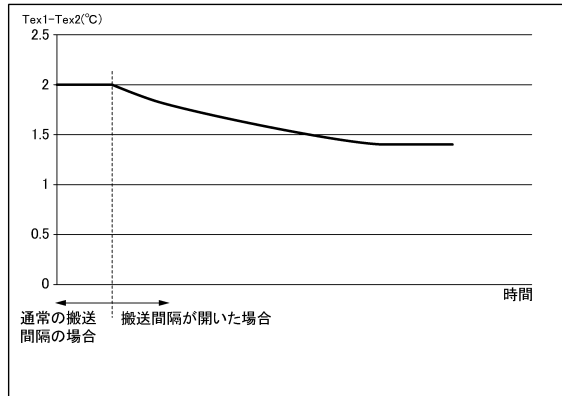
【図 9】



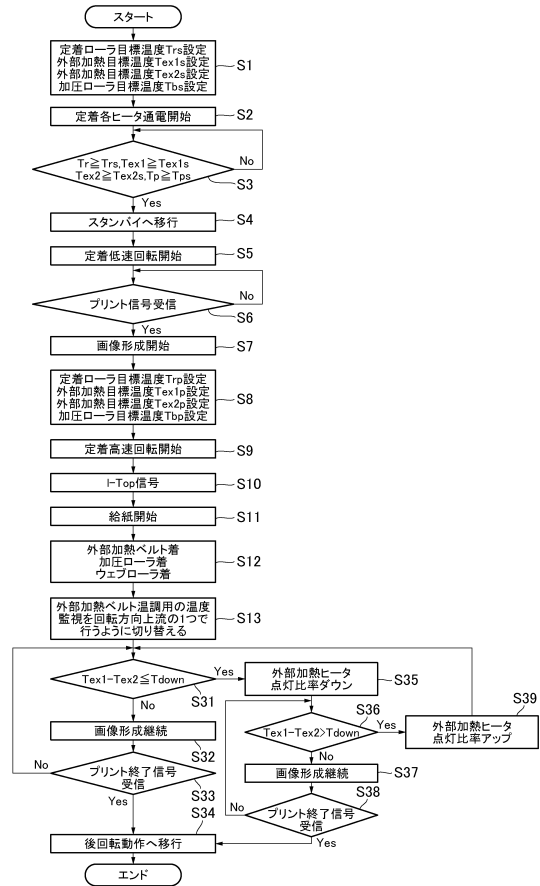
【図 10】



【 図 1 1 】



【 図 1 2 】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2012-093493(JP,A)
特開2012-189770(JP,A)
特開平10-232576(JP,A)
特開2014-085461(JP,A)
特開2006-195162(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G03G	15/20
H05B	1/00 - 3/00
G03G	15/00 - 15/01
G03G	21/00
G03G	21/14