

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6167385号
(P6167385)

(45) 発行日 平成29年7月26日(2017.7.26)

(24) 登録日 平成29年7月7日(2017.7.7)

(51) Int.Cl.		F I			
G03G	15/20	(2006.01)	G03G	15/20	555
G03G	15/00	(2006.01)	G03G	15/00	303
G03G	21/14	(2006.01)	G03G	21/14	

請求項の数 8 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2013-186848 (P2013-186848)	(73) 特許権者	000001270 コニカミノルタ株式会社 東京都千代田区丸の内二丁目7番2号
(22) 出願日	平成25年9月10日(2013.9.10)	(74) 代理人	100110788 弁理士 橋 豊
(65) 公開番号	特開2015-55637 (P2015-55637A)	(72) 発明者	大塚 豊 東京都千代田区丸の内二丁目7番2号 コ ニカミノルタ株式会社内
(43) 公開日	平成27年3月23日(2015.3.23)	(72) 発明者	林 英明 東京都千代田区丸の内二丁目7番2号 コ ニカミノルタ株式会社内
審査請求日	平成28年5月18日(2016.5.18)	審査官	松本 泰典

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像形成装置、および定着装置の温度制御方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

印刷ジョブに基づき印刷物を生成し出力する画像形成装置であって、
 予め収容された未印刷のシートを送り出す供給部と、
 入力画像データに基づきトナー像を形成する画像形成部と、
 前記画像形成部で形成されたトナー像を、前記供給部から送り出されたシート上に転写して送り出す転写部と、

少なくとも一つの発熱体を内蔵する第一回転体と、前記第一回転体と圧接する第二回転体とでニップを形成し、前記転写部から前記ニップに導入されたシートにトナー像を定着させる定着装置と、

前記発熱体への電力供給を制御することで前記第一回転体の表面温度を調整する制御回路と、を備え、

前記制御回路は、

前回の印刷ジョブ終了からの経過時間と、今回の印刷ジョブ実行直前の単位時間当たりの印刷枚数と、を取得し、

取得した経過時間が短かつ前記印刷枚数が多い程、前記第一回転体の表面温度を低くして、前記ニップをシートが通過することに起因する前記第一回転体の表面温度の低下を抑制する、画像形成装置。

【請求項2】

前記制御回路は、さらに、

前記画像形成装置のウォームアップ終了からの経過時間、ウォームアップ時における前記第一回転体表面の昇温速度、前記画像形成装置への供給電力値、または、前記画像形成装置内の温度を取得し、

取得した経過時間が長い程、取得した昇温速度が速い程、取得した供給電力値の規定値に対して大きい程、または、取得した温度が高い程、前記第一回転体の表面温度を低くして、前記ニップをシートが通過することに起因する前記第一回転体の表面温度の低下を抑制する、請求項 1 に記載の画像形成装置。

【請求項 3】

前記画像形成装置は、前記第一回転体と非接触に配置された温度検出部であって、前記第一回転体の周囲温度を検出可能な温度検出部を、さらに備え、

10

前記制御回路は、

前記温度検出部から周囲温度を取得して、取得した周囲温度に予め定められた係数を乗算することで、前記第一回転体の表面温度を求め、

求めた表面温度に基づき、前記発熱体への電力供給を制御することで前記第一回転体の表面温度を調整し、

前記ウォームアップ中には、前記温度検出部から周囲温度を取得して、取得した周囲温度に予め定められた係数を乗算することで、前記第一回転体の表面温度を求め、求めた表面温度から前記第一回転体の昇温速度を求め、

予め想定された電力供給時の基準昇温速度よりも、求めた昇温速度が速い場合に、前記第一回転体の表面温度を低くして、前記ニップをシートが通過することに起因する前記第一回転体の表面温度の低下を抑制する、請求項 2 に記載の画像形成装置。

20

【請求項 4】

前記制御回路は、取得した経過時間が短かつ前記印刷枚数が多いという条件を満たす場合の印刷ジョブの開始から終了までの前記第一回転体の表面温度の目標値を、前記条件を満たさない場合の印刷ジョブの開始から終了までの目標値よりも低く設定して、前記ニップをシートが通過することに起因する前記第一回転体の表面温度の低下を抑制する、請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載の画像形成装置。

【請求項 5】

前記制御回路は、前記第一回転体の両端部分の温度上昇を抑制する手段をさらに含む、請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載の画像形成装置。

30

【請求項 6】

予め収容された未印刷のシートを送り出す供給部と、入力画像データに基づきトナー像を形成する画像形成部と、前記画像形成部で形成されたトナー像を、前記供給部から送り出されたシート上に転写して送り出す転写部と、少なくとも一つの発熱体を内蔵する第一回転体と、前記第一回転体と圧接する第二回転体とでニップを形成し、前記転写部から前記ニップに導入されたシートにトナー像を定着させる定着装置と、を備えており、印刷ジョブに基づき印刷物を生成し出力する画像形成装置に適用可能な、定着装置の温度制御方法であって、

前回の印刷ジョブ終了からの経過時間と、今回の印刷ジョブ実行直前の単位時間当たりの印刷枚数と、を取得する工程と、

40

取得した経過時間が短かつ前記印刷枚数が多い程、前記第一回転体の表面温度を低くして、前記ニップをシートが通過することに起因する前記第一回転体の表面温度の低下を抑制する工程と、を備える、定着装置の温度制御方法。

【請求項 7】

前記画像形成装置は、前記第一回転体と非接触に配置された温度検出部であって、前記第一回転体の周囲温度を検出可能な温度検出部を、さらに備え、

前記温度制御方法は、

前記温度検出部から周囲温度を取得して、取得した周囲温度に予め定められた係数を乗算することで、前記第一回転体の表面温度を求める工程と、

前記画像形成装置のウォームアップ中に前記第一回転体の表面温度を求める工程で求め

50

た表面温度から前記第一回転体の昇温速度を求める工程とをさらに備え、

前記第一回転体の表面温度の低下を抑制する工程において、予め想定された電力供給時の基準昇温速度よりも、前記第一回転体の昇温速度を求める工程で求めた昇温速度が速い場合に、前記発熱体への電力供給を制御することで前記第一回転体の表面温度を低くする、請求項 6 に記載の定着装置の温度制御方法。

【請求項 8】

前記第一回転体の表面温度の低下を抑制する工程において、取得した前記経過時間が短くかつ前記印刷枚数が多いという条件を満たす場合の印刷ジョブの開始から終了までの前記第一回転体の表面温度の目標値を、前記条件を満たさない場合の印刷ジョブの開始から終了までの目標値よりも低く設定する、請求項 6 または 7 に記載の定着装置の温度制御方法。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、シート上にトナー像を定着させる定着装置を備えた画像形成装置と、この定着装置の温度制御方法に関する。

【背景技術】

【0002】

電子写真方式を採用した画像形成装置には、一般的に、定着装置が備わっている。定着装置は、加熱用の第一回転体と、加圧用の第二回転体と、を含む。これら回転体は圧接し合っ

20

【0003】

ところで、各回転体の温度は通紙により落ち込むので、画像形成装置の制御回路は、通紙前にヒータを点灯して、二つの回転体に熱エネルギーを蓄積させている。本明細書では、かかる制御を温度低下抑制と呼ぶ。

【0004】

また、周知の通り、画像形成装置は、例えば電源スイッチの投入後に、ウォームアップを行って、所定の温度範囲になるまで第一回転体を昇温させている。かかるウォームアップ時間の短縮化のために、第一回転体の熱容量が小さくされ、その昇温速度が高速化されている（例えば特許文献 1 を参照）。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特開 2007 - 183686 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

40

【0006】

第一回転体は、低熱容量のため、温度低下抑制中、蓄熱のために高温を維持する必要がある。このような温度低下抑制が繰り返されると、定着装置の寿命に影響が生じる。

【0007】

それゆえに、本発明の目的は、定着装置の寿命への影響がより少ない温度低下抑制が可能な画像形成装置、および定着装置の温度制御方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記目的を達成するために、本発明の一局面は、印刷ジョブに基づき印刷物を生成し出力する画像形成装置であって、予め収容された未印刷のシートを送り出す供給部と、入力

50

画像データに基づきトナー像を形成する画像形成部と、前記画像形成部で形成されたトナー像を、前記供給部から送り出されたシート上に転写して送り出す転写部と、少なくとも一つの発熱体を内蔵する第一回転体と、前記第一回転体と圧接する第二回転体とでニップを形成し、前記転写部から前記ニップに導入されたシートにトナー像を定着させる定着装置と、前記発熱体への電力供給を制御することで前記第一回転体の表面温度を調整する制御回路と、を備えている。前記制御回路は、前回の印刷ジョブ終了からの経過時間と、今回の印刷ジョブ実行直前の単位時間当たりの印刷枚数と、を取得し、取得した経過時間が短くかつ前記印刷枚数が多い程、前記第一回転体の表面温度を低くして、前記ニップをシートが通過することに起因する前記第一回転体の表面温度の低下を抑制する。

【0009】

10

また、本発明の他の局面は、予め収容された未印刷のシートを送り出す供給部と、入力画像データに基づきトナー像を形成する画像形成部と、前記画像形成部で形成されたトナー像を、前記供給部から送り出されたシート上に転写して送り出す転写部と、少なくとも一つの発熱体を内蔵する第一回転体と、前記第一回転体と圧接する第二回転体とでニップを形成し、前記転写部から前記ニップに導入されたシートにトナー像を定着させる定着装置と、を備えており、印刷ジョブに基づき印刷物を生成し出力する画像形成装置に適用可能な、定着装置の温度制御方法である。

【0010】

この温度制御方法は、前回の印刷ジョブ終了からの経過時間と、今回の印刷ジョブ実行直前の単位時間当たりの印刷枚数と、を取得する工程と、取得した経過時間が短くかつ前記印刷枚数が多い程、前記第一回転体の表面温度を低くして、前記ニップをシートが通過することに起因する前記第一回転体の表面温度の低下を抑制する工程と、を備える。

20

【発明の効果】

【0011】

上記各局面によれば、定着装置の寿命への影響がより少ない温度低下抑制が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】画像形成装置の構成を例示する模式図である。

【図2】図1の定着装置を正面およびシート排出方向から見た図である。

30

【図3】図1の画像形成装置における印刷動作のフロー図である。

【図4】図1の画像形成装置の要部の機能ブロック図である。

【図5A】上限リミット温度と、設定温度の上限値と、を固定した場合における、印刷ジョブ間隔と落ち込み温度の関係を示すグラフである。

【図5B】上限リミット温度と、設定温度の上限値と、を固定した場合における、単位時間当たりの通過枚数と落ち込み温度の関係を示すグラフである。

【図6A】上限リミット温度と、設定温度の上限値と、を緩和した場合における、印刷ジョブ間隔と落ち込み温度の関係を示すグラフである。

【図6B】上限リミット温度と、設定温度の上限値と、を緩和した場合における、単位時間当たりの通過枚数と落ち込み温度の関係を示すグラフである。

40

【発明を実施するための形態】

【0013】

以下、図面を参照して、本発明の一実施形態に係る画像形成装置、および定着装置の温度制御方法について説明する。

【0014】

《画像形成装置の構成》

図1において、画像形成装置1は、電子写真方式によるプリンタであって、いわゆるタンデム方式で四色（つまり、C：シアン、M：マゼンタ、Y：イエロー、K：ブラック）のトナー像からなるフルカラートナー像を形成して、シート（典型的には用紙）に印刷する。そのために、画像形成装置1は、印刷部2、供給部14、CPU、メモリおよび不揮

50

発性メモリ等を含む制御回路 18 及び排出トレイ 20 と、サーミスタ 22 と、を備えている。以下、各部について説明する。

【0015】

供給部 14 は、供給トレイ 15 及び供給ローラ 16 を含む。供給トレイ 15 には、所定サイズ（例えば A4 サイズ）の未印刷用紙が積載される。なお、図 1 には、単一の供給トレイ 15 しか示されていないが、実際には、サイズ等が異なる複数種の用紙を種類毎に積載可能にすべく複数の供給トレイ 15 が設けられている。供給ローラ 16 は、供給トレイ 15 に載置された紙を一枚ずつ取り出して、破線で示される搬送経路 に送り出す。

【0016】

印刷部 2 は、色毎の画像形成部 33（33C, 33M, 33Y, 33K）、露光制御回路 3、色毎の一次転写ローラ 8（8C, 8M, 8Y, 8K）、転写ベルト 10、駆動ローラ 11、従動ローラ 12、転写ローラ 13、および定着装置 19 を含む。また、各画像形成部 33（33C, 33M, 33Y, 33K）は、対応色の感光体ドラム 4（4C, 4M, 4Y, 4K）、帯電器 5（5C, 5M, 5Y, 5K）、露光装置 6（6C, 6M, 6Y, 6K）、及び、現像装置 7（7C, 7M, 7Y, 7K）を含んでいる。以上の構成により、印刷部 2 は、供給部 14 から送り出された用紙にトナー像を形成する。なお、印刷部 2 の構成の中には、数字の参照符号の後に、アルファベット大文字の C, M, Y, K が添え字として付されているものがある。この添え字 C, M, Y, K は、シアン用、マゼンタ用、イエロー用、ブラック用を意味する。例えば、画像形成部 33C は、シアンの画像形成部を意味する。

【0017】

各感光体ドラム 4 の周面は、対応色の帯電器 5 により略一様に帯電させられる。そして、各露光装置 6 は、露光制御回路 3 の制御により、対応色の感光体ドラム 4 の周面にレーザを照射する。これにより、各感光体ドラム 4 の周面には、対応色の静電潜像が形成される。静電潜像が形成された感光体ドラム 4 のそれぞれに対して、対応する現像装置 7 がトナーを供給することにより、各感光体ドラム 4 の周面には、対応色のトナー像が形成される。

【0018】

各感光体ドラム 4 に担持されたトナー像は、駆動ローラ 11 と従動ローラ 12 との間に張り渡された転写ベルト 10 の同一領域に転写される。これによって、フルカラーの合成トナー像が転写ベルト 10 に形成される。その後、合成トナー像は、回転駆動される転写ベルト 10 により、転写ローラ 13 まで搬送され、転写ローラ 13 により、供給部 14 から送り出された用紙に転写される。

【0019】

合成トナー像が転写された未定着の用紙は、定着装置 19 に搬送される。定着装置 19 は、未定着用紙に対して加熱処理及び加圧処理を施すことにより、合成トナー像を用紙に定着させる。これにより、印刷物が完成する。この印刷物は、定着装置 19 から送り出され、排出トレイ 20 に排出され載置される。

【0020】

制御回路 18 は、マイコン、メモリ等を含んでおり、予め格納されたプログラムに従って動作することで、画像形成装置 1 の構成各部を制御する。

【0021】

また、サーミスタ 22 は、環境温度センサの典型例であって、画像形成装置 1 の内部、より具体的には、定着装置 19 の周辺等に配置されている。このサーミスタ 22 は、自身の周囲温度を示す信号 Sc を出力する。

【0022】

また、操作部 24 は、典型的には液晶タッチパネルである。ユーザは、操作部 24 を操作して、印刷されるべき用紙のサイズ等を画像形成装置 1 に対して入力する。操作部 24 は、入力情報を制御回路 18 に送信する。

【0023】

10

20

30

40

50

《定着装置の詳細な構成》

図2は、図1に示す定着装置19の詳細な構成を示す図であり、より具体的には、Y軸方向から見た定着装置19が図2上段に示され、Z軸方向から見た定着装置19が図2下段に示される。ここで、Y軸は、画像形成装置1の前後方向を示す。Z軸は、第一回転体191の回転軸Oaと第二回転体194の回転軸Obとを結ぶ線分に対する垂線の方角であって、定着装置19から用紙が送り出される方向を概ね示している。以下、図2を参照して、定着装置19の詳細な構成について説明する。

【0024】

図2に示すように、定着装置19は、加熱用の第一回転体の一例である加熱ローラ191、第一ヒータ192、第二ヒータ193、加圧用の第二回転体の一例である加圧ローラ194、第一サーミスタ195、第二サーミスタ196と、を含んでいる。

10

【0025】

加熱ローラ191は、芯金と、ゴム層と、PFA層と、を含んでいる。芯金は、鉄製で中空の円筒形状を有する。この芯金のY軸方向への長さは約300mmである。また、低熱容量化の観点から、芯金の外径は約25mmで、その肉厚が約0.45mmとなっている。ゴム層は、典型的にはシリコンからなり、芯金の外周面上に形成される。このゴム層の厚さは、約560μmである。PFA層は、フッ素樹脂からなり、ゴム層の外周面上に形成される。このPFA層の厚さは約40μmである。この加熱ローラ191は、Y軸に平行な軸Oaを中心として回転する。

【0026】

20

両ヒータ192、193は、加熱ローラ191を構成する芯金の中空部分にY軸と略平行に収容されるライン状のハロゲンヒータであって、輻射熱により加熱ローラ191を加熱する。図2中、両ヒータ192、193の発光領域(換言すると、加熱領域)が斜線を付して示されている。Z軸方向からの平面視で、各発光領域のY軸方向中心位置が、定着装置19を通過する用紙のY軸方向中心位置(以下、通紙基準位置という)Yoに概ね一致している。また、ヒータ192に関しては、発光領域のY軸方向への長さ(つまり発光長)が約228mmで、消費電力が900Wである。また、ヒータ193に関しては、発光長が約208mmで、消費電力が400Wである。なお、上記の通り、加熱ローラ191のY軸方向への長さを異ならせて、複数の加熱領域を選択可能としているのは、加熱ローラ191の端部の温度上昇を抑えるためである。この点について詳細は、特開2008-287031号を参照されたい。

30

【0027】

加圧ベルト194は、典型的には、PI層およびPFA層を含む円筒状のシームレスベルトである。この加圧ベルト194のY軸方向への長さは約260mmである。PI層は、ポリミドからなり、約80μmの厚さを有する。PFA層は、PI層の外周面上に形成される。このPFA層の厚さは約30μmである。このような加圧ベルト194の内側には、Y軸方向に延在する円柱状の加圧部材がY軸周りに回転しないように固定的に画像形成装置1のシャシやフレーム(図示せず)等に取り付けられている。この加圧部材は、Y軸方向に延在する円柱状の金属製の支持部材と、樹脂パッドと、ゴムパッドを含んでおり、加圧ベルト194を内側から加熱ローラ191に付勢することで、これらを圧接させる。また、この加圧ローラ194は、加熱ローラ191に対して圧接されてニップを形成すると共に、加熱ローラ191の回転に従動し、Y軸に平行な軸Obを中心として回転する。

40

【0028】

第一サーミスタ195および第二サーミスタ196は、加熱ローラ191の外周面に対し非接触となるよう近接配置される。より具体的には、サーミスタ195、196は、通紙基準位置YoからY軸方向に距離Ya(約10mm)および距離Yb(約90mm)だけ離れて位置する。このような位置で、両サーミスタ195、196は周囲温度を示す第一信号Saおよび第二信号Sbを出力する。これら信号Sa、Sbは、図1の制御回路18において、加熱ローラ191の温度制御に用いられる。

50

【 0 0 2 9 】

《画像形成装置の動作》

次に、上記構成の画像形成装置 1 の動作を説明する。画像形成装置 1 の動作は、ウォームアップ動作、待機動作及び印刷動作の三つの動作に大別される。ウォームアップ動作は、画像形成装置 1 の主電源投入から、加熱ローラ 191 が所定温度（以下、印刷可能温度という）に到達するまで加熱され印刷可能な状態になるまでに画像形成装置 1 で行われる動作である。このウォームアップ動作は、主電源投入時以外にも、ジャム処理からの復帰時、画像形成装置 1 のフロントカバーを閉じた時、スリープモードからの復帰時にも行われる。待機動作は、ウォームアップ動作の完了後、ユーザが操作部 24 に入力した印刷指示が制御回路 18 に送信されるまでの間に、画像形成装置 1 で行われる動作である。印刷動作は、ユーザにより印刷指示が行われた後、画像形成装置 1 が用紙に画像を印刷する動作である。以下、各動作について詳説する。

10

【 0 0 3 0 】

《ウォームアップ動作》

制御回路 18 は、例えば主電源投入後、両ヒータ 192, 193 を点灯して、加熱ローラ 191 の加熱を開始すると共に、図示しないタイムキーパーによる計時を開始する。制御回路 18 はさらに、図示しないギアに駆動力を伝達することにより、加熱ローラ 191 を例えば 230 mm/s の線速度で回転させ始める。これにより、加圧ローラ 194 は従動回転するため、加熱ローラ 191 の表面から加圧ローラ 194 の表面へと熱が伝達される。その結果、両ローラ 191, 194 の表面温度が上昇する。

20

【 0 0 3 1 】

制御回路 18 はさらに、ウォームアップ動作の開始以降、サーミスタ 195 から出力信号 Sa を継続的に受信する。制御回路 18 は、受信信号 Sa が示す温度に対し、予め実験等で求められている係数を乗算して、加熱ローラ 191 の現在の表面温度を求める。係数を乗算するのは、サーミスタ 195 が加熱ローラ 191 と接触していないからである。この係数は、画像形成装置 1 の設計段階で、サーミスタ 195 の出力信号 Sa が示す周囲温度に対する、加熱ローラ 191 の表面温度の実測結果から求められる。制御回路 18 は、上記のようにして求めた加熱ローラ 191 の表面温度が印刷可能温度（例えば、185）であれば、画像形成装置 1 が印刷可能な状態であることを示すレディフラグを立てると共に、タイムキーパーの計時を停止する。そして、制御回路 18 は、ウォームアップ開始から 185 に到達するまでの時間と、その間の表面温度の変化量とから、加熱ローラ 191 の昇温速度を求め、印刷動作時等で参照するためにメモリ領域 M1（図 4 を参照）に記憶する。それに対し、制御回路 18 は、求めた表面温度が印刷可能温度でなければ、検出信号を引き続き受信して、上記処理を実行する。また、レディフラグを立てた時点で印刷ジョブを未受信であれば、制御回路 18 は待機動作を制御する。それに対し、制御回路 18 は、この時点で印刷ジョブを受信していれば、後述の印刷動作を制御する。

30

【 0 0 3 2 】

《待機動作》

待機動作において、制御回路 18 は、加熱ローラ 191 の回転を停止させる。制御回路 18 はさらに、サーミスタ 195 の出力信号 Sa に基づいて、加熱ローラ 191 の表面温度が予め定められた温度（例えば、185）を維持するように、ヒータ 192 の点灯および消灯を切り替える。以上の待機動作中に、印刷ジョブを受信すると、制御回路 18 は、次に述べる印刷動作を制御する。

40

【 0 0 3 3 】

《印刷動作》

次に、図 3, 図 4 を参照して、図 1 の画像形成装置 1 での印刷動作について詳説する。この印刷動作のために、制御回路 18 には、図 4 に示すように、前述のメモリ領域 M1 と、通紙負荷を記憶するためのメモリ領域 M2 と、が予め確保されている。本実施形態において、通紙負荷とは、現在から所定時間（例えば三分間）だけ遡った期間に作成された印刷物の枚数である。制御回路 18 にはさらに、印刷ジョブ間隔を計時するタイムキーパー

50

Kを有している。本実施形態において、印刷ジョブ間隔とは、前回の印刷ジョブで最後の印刷物が定着装置19を抜けてから、今回の印刷ジョブを実行中の第二期間Pb（詳細は後述）が始まるまでの時間期間である。

【0034】

印刷動作において、制御回路18は、予め格納されているプログラムに従って動作する。制御回路18は、まず、ヒータ192, 193のいずれか一方を選択する（図3のS01）。以下、S01の処理を詳説する。前述と同様の手法で、サーミスタ195の出力信号Saから加熱ローラ191の略中央の表面温度Taが算出され、サーミスタ196の出力信号Sbから加熱ローラ191の端部の表面温度Tbが算出される。次に、温度差D（ $D = T_b - T_a$ ）が算出された後、温度差Dが予め定められた基準値Roと比較される。ここで、 $D > R_o$ であれば、加熱ローラ191の端部表面が高温となっていることを示す。加熱ローラ191の端部からの放熱量は、その中央からのそれと比較すると少ない。その理由は、印刷に使用される用紙幅（つまり、用紙のY軸方向長さ）が小さく、加熱ローラ191の端部を用紙が通らない場合があるからである。換言すると、加熱ローラ191の端部には熱エネルギーが蓄積しやすい。それゆえ、 $D > R_o$ の場合には、発光長が短いヒータ193が選択される。それに対し、 $D < R_o$ の場合には、ヒータ192が選択される。なお、以上のS01の処理は、例えば100ms毎に実行される割り込み処理である。図3には、印刷ジョブ受信とS02との間に実行される割り込み処理S01が例示されている。

【0035】

S02では、制御回路18は、印刷ジョブに含まれる印刷枚数や用紙サイズと、用紙の搬送速度等から、第一期間Pa、第二期間Pbおよび第三期間Pcの時間長を決定する。第一期間Paは、印刷開始から所定時間（例えば、約四秒間）の間である。第二期間Pbは、第一期間Paの終了後であって、印刷ジョブにおける最初の用紙から起算して所定枚数の用紙が定着装置19を通過する期間を含む。なお、実際の第二期間Pbには、最初の用紙の突入前および所定枚数目の用紙が抜け出た後に所定の余裕時間が設定される。第三期間Pcは、第二期間Pbの終了後であって、印刷ジョブにおける最後の用紙に対する印刷が終了するまでの期間である。

【0036】

次に、制御回路18は、定着装置19の温度制御に必要な各種温度を設定する（S03）。より具体的には、S03では、後述の条件A, Bを満たさない場合に用いられる各種温度が設定される。各種温度は、印刷動作中の加熱ローラ191の制御目標値である標準的な目標温度Tcと、その上限値Tdおよび下限値Teと、を含む。本実施形態では、上限値Tdは、基本的には、目標温度Tcに2を加えた温度とし、下限値Teは、目標温度Tcから3減じた温度とする。但し、第二期間Pbにおいて、最初の数枚の用紙が定着装置19を通過する間に限り、上限値Tdは目標温度Tcに+10°を加えた温度とする。用紙が定着装置19を通過すると、両ローラ191, 194から通過中の用紙に熱が伝わるため、両ローラ191, 194の表面温度が落ち込む。落ち込む温度は、用紙サイズや定着装置19の周囲温度により変化する。そこで、目標温度Tcを適切に設定するために、制御回路18には、例えば用紙サイズおよび周囲温度の組み合わせごとに、適切な目標温度Tcが記述されたlookupアップテーブル（以下、LUTという）181が予め準備されている。LUT181に記述された目標温度Tcは、画像形成装置1の設計段階における実験等で予め求められている。制御回路18は、操作部24に入力された用紙サイズと、サーミスタ22の出力信号Sc（換言すると周囲温度）とを取得し、LUT181から取得情報に対応する目標温度Tcを取り出し、今回の印刷動作で使用する目標温度Tcとして設定する。なお、本実施形態では、説明を分かり易くするために、目標温度Tcは185であり、上限値Tdは187であり、下限値Teは182であるとして説明を続ける。

【0037】

次に、S04では、制御回路18は、調整値Tf込みの目標温度Tgと、目標温度Tg

の上限値 T_h および下限値 T_i と、の設定の要否を確認する。本実施形態では例示的に、調整値 T_f は、例えば、ユーザが操作部 24 に操作して任意に設定可能な値である。したがって、制御回路 18 は、S04 において、操作部 24 により調整値 T_f そのものが設定されたか、を確認する。

【0038】

S04 で No と判断すると、制御回路 18 は S05 をスキップして、S06 を実行する。それに対し、S04 で Yes と判断すると、制御回路 18 は、S05 を実行する。

【0039】

S05 において、制御回路 18 は、任意に設定された調整値 T_f を取得すると、目標温度 T_g ($T_g = T_c + T_f$) を算出する。また、上限値 T_h および下限値 T_i は、基本的には、目標温度 T_g に +2 および -3 だけ加算した値である。但し、上記の通り、第二期間 P_b において、最初の数枚の用紙が定着装置 19 を通過する間に限り、上限値 T_h は目標温度 T_g に +10° を加えた温度とする。また、上式の通り、目標温度 T_g を求める際、大きな調整値 T_f が T_c に加算される可能性がある。この場合、目標温度 T_g が高くなりすぎるおそれがあるので、目標温度 T_g 自体が超えてはならない絶対上限値 T_j が設定される。本実施形態では例示的に、絶対上限温度 T_j は 210 であるとして説明を続ける。

【0040】

次の S06 では、制御回路 18 は、予め定められた第一条件 A を満たすか否かを判断する。条件 A は、印刷ジョブ間隔が 10 秒以下で、通紙負荷が一時間当たり 700 枚以上で、かつウォームアップ時の昇温速度が基準昇温速度（後述）の一例としての 8 / 秒以上と、設定される。

【0041】

上記 S06 で No と判断した場合、制御回路 18 は、S07 において、予め定められた第二条件 B を満たすか否かを判断する。条件 B は、印刷ジョブ間隔が 24 秒以下で、通紙負荷が一時間当たり 450 枚以上で、かつウォームアップ時の昇温速度が基準昇温速度（後述）の一例としての 8 / 秒以上と、設定される。

【0042】

ここで、上記条件 A, B における印刷ジョブ間隔および通紙負荷の値について説明する。これら値を設定するために、本件出願人は、従来の温度低下抑制を実行する際、印刷ジョブ間隔の値を約 5 秒から約 120 秒までの間で変化させて、後の印刷ジョブ実行時における定着装置 19 の落ち込み温度を調べた。この結果が図 5A に示される。ここで、落ち込み温度とは、定着装置 19 のニップへの用紙導入に起因する加熱ローラ 191 の表面温度の最小値である。なお、出願人は、表面温度の測定位置を、通紙基準位置 Y_o (図 2 を参照) から Y 軸方向に ±100 mm 離れた位置とした。±100 mm としたのは、この位置で定着オフセットが起こりやすいからである。本件出願人はさらに、従来の温度低下抑制を実行する際、印刷ジョブ実行前過去三分間の通紙負荷を約 250 枚から約 800 枚の間で変化させて、印刷ジョブ実行時における定着装置 19 の落ち込み温度を調べた。その測定結果は図 5B に示される。図 5A, 図 5B の結果に基づくと、ジョブ間隔が 10 秒以下で、通紙負荷が一時間当たり 700 枚以上であれば（つまり、条件 A を満たす場合）、落ち込み温度は 195 以上となっている。この落ち込み温度は目標温度 T_c である 185 を大きく超えている。これは、条件 A を満たせば、目標温度 T_c 、上限値 T_d および下限値 T_e と、目標温度 T_g (または絶対上限値 T_j)、上限値 T_h および下限値 T_i と、を大きく低下させても、定着装置 19 のプロセスに与える影響が小さいことを意味する。また、ジョブ間隔が 24 秒以下で、通紙負荷が一時間当たり 450 枚以上であれば（つまり、条件 B を満たす場合）、落ち込み温度は概ね 185 以上となっている。これは、条件 B を満たせば、目標温度 T_c 等のある程度低下させても、定着装置 19 のプロセスに与える影響が小さいことを意味する。

【0043】

以上の観点から、本実施形態では、制御回路 18 は、メモリ領域 M1, M2 およびタイ

10

20

30

40

50

ムキーパーKを有し、S06およびS07の判断を、メモリ領域M1, M2に記憶された昇温速度および通紙負荷と、タイムキーパーKが計時する印刷ジョブ間隔に基づき行う。ここで、昇温速度に関しては、制御回路18は、設計段階の実験等で予め求められている基準昇温速度を保持している。この基準昇温速度は、ウォームアップ中に予め想定される電力が画像形成装置1に供給された場合における昇温速度である。

【0044】

S06の判断結果がYesの場合、制御回路18は、上限値Tdと、上限値Thおよび絶対上限値Tjと、を第一温度Tk(例えば5)だけ低下させた値に再設定する(S08)。

【0045】

S07の判断結果がYesであれば、制御回路18は、上限値Tdと、上限値Thおよび絶対上限値Tjと、を第一温度Tkより小さな第二温度Tl(例えば3)だけ低下させた値に再設定する(S09)。

【0046】

S06もS07もNoであれば、制御回路18は、目標温度Tc等を低下させることなくS03の設定通りとする。

【0047】

次に、制御回路18は、図1に示す画像形成装置1の構成各部の制御、つまり用紙への印刷を開始する。この時、例えば、加熱ローラ191の回転を開始させる(S10)。なお、印刷開始後、印刷物が定着装置19から送り出されるたびに、メモリ領域M2の値(つまり、通紙負荷)は更新される。

【0048】

印刷中、制御回路18は、S11~S13を含む温度低下抑制を行う。まず、制御回路18は、第一期間Paにおけるヒータ192, 193の温度制御(つまり、温度低下抑制)を行う(S11)。S11において、制御回路18は、第一期間Paの間、後の第二期間Pbでの温度落ち込みを見越して、現在設定されている目標温度Tc、下限値Teおよび上限値Tdに、予め定められた調整値Tm(Tmは正の値)を加算して、調整値Tm込みの目標温度Tc'、下限値Te'および上限値Td'を求める。次に、制御回路18は、求めた目標温度Tc'等に基づき、ヒータ192, 193のうちS01で選択したものの点灯および消灯を切り替える。より具体的には、制御回路18は、前述と同様の手法で、サーミスタ195の出力信号Saから加熱ローラ191の表面温度を継続的に求める。その後、制御回路18は、最近二回分の表面温度から、加熱ローラ191の表面温度が上昇していると判断すると、点灯中のヒータを消灯する。逆に、表面温度が下降していると判断すると、消灯中のヒータを点灯する。また、表面温度に変化がなければ、ヒータの現在の状態を維持する。また、現在設定されている下限値Te'を下回ると、消灯中のヒータを点灯し、現在設定されている上限値Td'を上回ると、点灯中のヒータを消灯する。以上の点灯制御の結果、S01で選択されたヒータ192またはヒータ193の表面温度は、目標温度Tc'に対して下限値Te'から上限値Td'の範囲内で変動するように制御される。なお、調整値Tfが設定されている場合、制御回路18は、目標温度Tg(または絶対上限値Tj)、上限値Thおよび下限値Tiに、予め定められた調整値Tm(Tmは正の値)を加算して、調整値Tm込みの目標温度Tg'(または絶対上限値Tj')、下限値Th'および上限値Ti'を求める。次に、制御回路18は、求めた目標温度Tg'等に基づき、ヒータ192, 193のうちS01で選択したものの点灯および消灯を切り替える。

【0049】

制御回路18は、第一期間Paが終了すると、第二期間Pbにおけるヒータ192, 193の温度制御を行う(S12)。このS12は、S11と比較すると、現在設定されている目標温度Tc、下限値Teおよび上限値Td、または、目標温度Tg(または絶対上限値Tj)、上限値Thおよび下限値Tiに、第一期間用の調整値Tmに代えて、第二期間用の調整値Tn(Tnは正の値)を加算する点でのみ相違する。なお、上記の通り、上

10

20

30

40

50

限值 T_h , T_h は、最初の数枚の用紙が定着装置 19 を通過する間、目標温度 T_g に + 10 を加えた温度であり、それ以外については、例えば + 2 を加えた温度である。上記以外に S 1 1 および S 1 2 の間に相違点はない。それゆえ、S 1 2 の説明は簡素化される。

【 0 0 5 0 】

制御回路 18 は、第二期間 P_b が終了すると、第三期間 P_c におけるヒータ 192 , 193 の温度制御を行う (S 1 3) 。具体的には、制御回路 18 は、S 1 1 等で説明した手法と概ね同様にして、現在選択されているヒータ 192 またはヒータ 193 の表面温度を制御する。ただし、この間、制御回路 18 は、ヒータ 192 等の表面温度が下限値 T_e および上限値 T_d の範囲内、または、上限値 T_h および下限値 T_i の範囲内に収まるように

10

【 0 0 5 1 】

S 1 3 が終了すると、制御回路 18 は、タイムキーパー K による計時をリセットして (S 1 4) 、図 3 の処理を終了する。

【 0 0 5 2 】

《 画像形成装置の作用・効果 》

本件発明者は、上記画像形成装置 1 による制御 (図 3 を参照) の効果を確認するために、印刷ジョブ間隔の値を約 5 秒から約 120 秒までの間で変化させて、後の印刷ジョブ実行時における定着装置 19 の落ち込み温度を調べた。その結果を図 6 A に示す。本件出願人はさらに、印刷ジョブ実行前過去三分間の通紙負荷を約 250 枚から約 800 枚の間で変化させて、印刷ジョブ実行時における定着装置 19 の落ち込み温度を調べた。この結果を図 6 B に示す。図 6 A , 図 6 B の結果に基づくと、ジョブ間隔が 10 秒以下で、通紙負荷が一時間当たり 700 枚以上であれば (つまり、条件 A を満たす場合) 、落ち込み温度は 190 を下回るレベルになっている。この落ち込み温度は、図 5 A , 図 5 B に示す従来の温度低下抑制のものと比較して 10 程度低くなっている。本画像形成装置 1 によれば、ローラ 191 , 194 により形成されるニップを用紙が通過することに起因するローラ 191 , 194 の表面温度の低下を、可能な限り低い温度で抑制することが可能となるので、これらローラ 191 , 194 の寿命への影響を小さくすることが可能となる。

20

30

【 0 0 5 3 】

《 付記 1 》

なお、以上の実施形態では、好ましい例として、S 0 6 , S 0 7 では、ウォームアップ時の昇温速度が 8 / 秒以上であることも判断されていた。これは、昇温速度が基準昇温速度よりも高速となる場合、ローラ 191 , 194 が高温を長時間維持することになり、これらの寿命に影響を与えるからである。しかし、画像形成装置 1 への供給電力が安定的であれば、昇温速度が基準昇温速度よりも高速になる頻度は低い。つまり、ウォームアップ時の昇温速度が 8 / 秒以上であるという条件は必須のものではないため、省略することも可能である。

【 0 0 5 4 】

40

《 付記 2 》

また、以上から明らかなように、本実施形態では、S 0 6 , S 0 7 では、印刷ジョブ間隔および通紙負荷の判断が必須となる。しかし、これらの判断に加え、ウォームアップ終了からの経過時間、画像形成装置 1 への供給電力値、および / または画像形成装置 1 の内部の温度を判断の要素としても良い。より具体的には、ウォームアップ終了からの経過時間が長い程、S 0 6 , S 0 7 で Yes に進むようにすればよい。また、画像形成装置 1 への供給電力値が規定値に対して大きい程、S 0 6 , S 0 7 で Yes に進むようにすればよい。なお、画像形成装置 1 への供給電力値は、周知のパワーモニターを用いればよい。また、画像形成装置 1 の内部の温度が高い程、S 0 6 , S 0 7 で Yes に進むようにすればよい。この温度は、サーミスタ 22 により取得される。なお、ウォームアップ終了からの

50

経過時間の基準値、画像形成装置 1 への供給電力値の規定値、画像形成装置 1 への供給電力値の基準値、画像形成装置 1 の内部の温度の基準値に関しては、設計段階の実験等で適宜適切に選択されれば良い。

【 0 0 5 5 】

《 付記 3 》

また、本実施形態では、加熱ローラ 1 9 1 の端部の温度上昇を抑えるために、加熱ローラ 1 9 1 は、Y 軸方向への長さが異なる二種類のヒータ 1 9 2 , 1 9 3 を備えていた。しかし、これ以外の手法でも、加熱ローラ 1 9 1 の端部の温度上昇を抑えることは可能である。他の手法としては、下記が例示される。

- ・ 定着装置 1 9 を通過する単位時間当たりの用紙枚数を減らす
- ・ 加熱ローラ 1 9 1 の両端部を冷却する構成を備える
- ・ 加熱ローラ 1 9 1 の Y 軸方向への温度分布ムラを低減する構成や手段を備える

10

【 0 0 5 6 】

また、上記実施形態では、L U T 1 8 1 には、用紙サイズおよび周囲温度の組み合わせごとに、適切な目標温度 T_c が記述されているとして説明した。しかし、これに限らず、用紙サイズ、周囲温度および印刷種類（両面印刷や片面印刷等）の組み合わせ毎に目標温度 T_c が記述されていても構わない。ここで、両面印刷の場合には、用紙には定着装置 1 9 から供給される熱が多くなるため、片面印刷の場合と比較すると低めの目標温度 T_c が設定される。

【 産業上の利用可能性 】

20

【 0 0 5 7 】

本発明に係る画像形成装置および温度制御方法は、定着装置の寿命への影響がより少ない温度低下抑制が可能であり、コピー機、プリンタ、ファクシミリおよびこれらの機能を備えた複合機等に好適である。

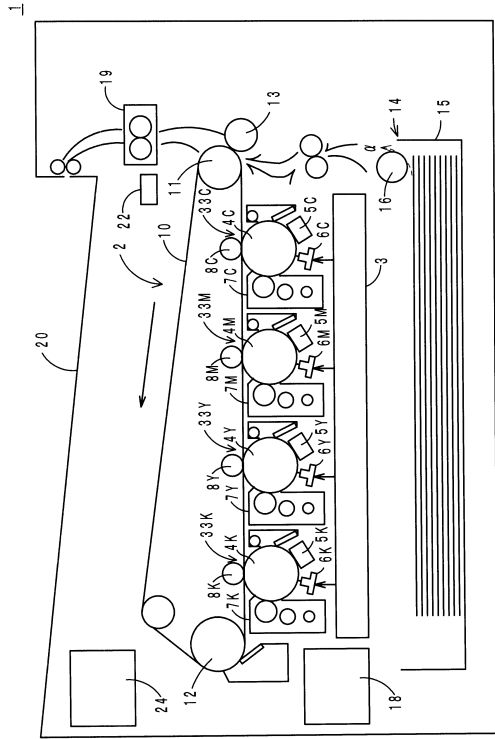
【 符号の説明 】

【 0 0 5 8 】

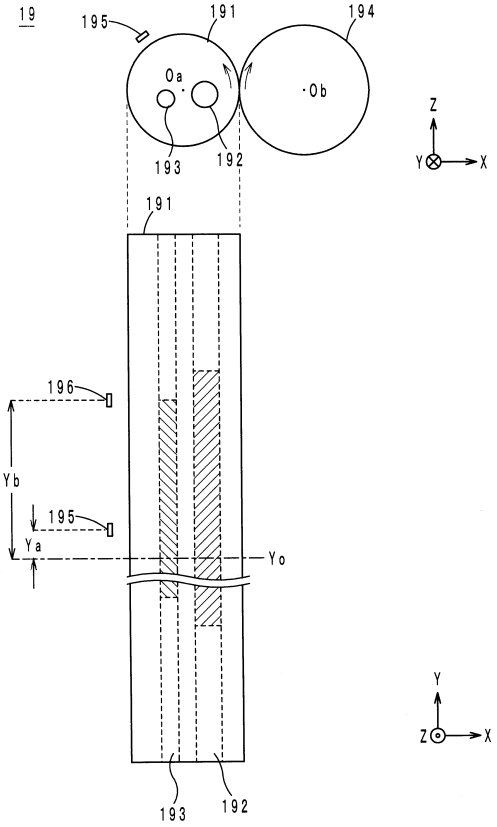
- 1 画像形成装置
- 2 印刷部
- 1 8 制御回路
- 1 9 定着装置
- 2 2 サーミスタ
- 2 4 操作部
- 1 9 1 加熱ローラ
- 1 9 2 第一ヒータ
- 1 9 3 第二ヒータ
- 1 9 4 加圧ローラ
- 1 9 5 第一サーミスタ
- 1 9 6 第二サーミスタ

30

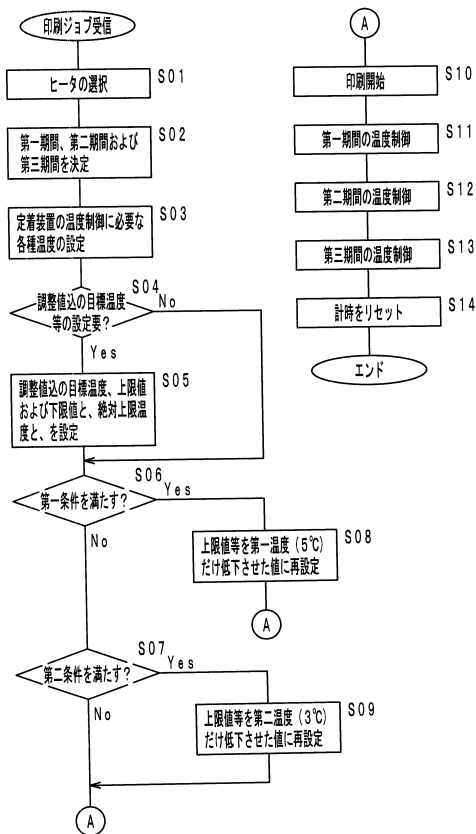
【図1】



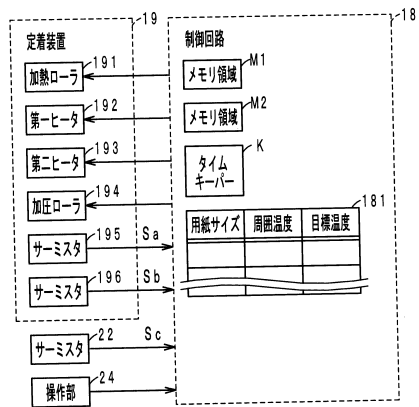
【図2】



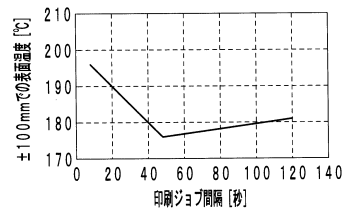
【図3】



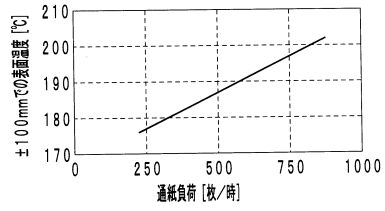
【図4】



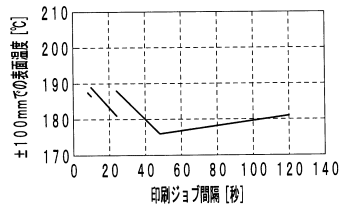
【図5A】



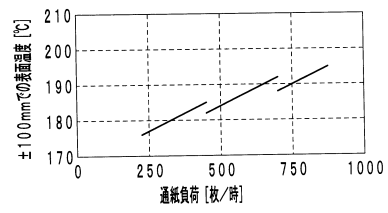
【図5B】



【図6A】



【図6B】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2006-221115(JP,A)
特開2001-350359(JP,A)
特開2004-078155(JP,A)
特開2013-142840(JP,A)
特開2001-159859(JP,A)
特開2006-208509(JP,A)
特開2004-286930(JP,A)
特開2007-183686(JP,A)
特開2008-287031(JP,A)
特開2011-191627(JP,A)
特開2007-286537(JP,A)
特開2005-234067(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G03G 15/20
G03G 15/00
G03G 21/14
G03G 21/00