

(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2012-103672
(P2012-103672A)

(43) 公開日 平成24年5月31日 (2012.5.31)

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

F I
G03G 15/20 555

テーマコード (参考)
2H033

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 22 頁)

(21) 出願番号 (22) 出願日 (31) 優先権主張番号 (32) 優先日 (33) 優先権主張国	特願2011-106196 (P2011-106196) 平成23年5月11日 (2011.5.11) 特願2010-230419 (P2010-230419) 平成22年10月13日 (2010.10.13) 日本国 (JP)	(71) 出願人 (74) 代理人 (72) 発明者 (72) 発明者 (72) 発明者	000006747 株式会社リコー 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 100091867 弁理士 藤田 アキラ 和井田匠 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式 会社リコー内 山科亮太 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式 会社リコー内 石ヶ谷康功 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式 会社リコー内
特許法第 30 条第 1 項適用申請有り 研究集会名：第 1 〇 6 回日本画像学会研究討論会 主催者名：日本画像学 会 開催日：平成 22 年 1 1 月 2 6 日		最終頁に続く	

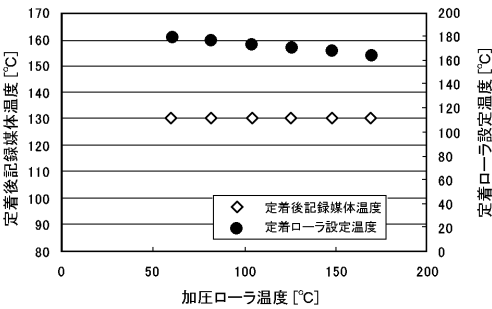
(54) 【発明の名称】 定着装置の温度制御方法、定着装置および画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】加圧部材温度およびその他関連する定着装置情報や記録媒体情報に基づいて定着部材設定温度を予測制御することで、印刷条件や記録媒体によらずに定着後記録媒体温度を所定の温度になるように制御する。

【解決手段】記録媒体の未定着画像面に接して該記録媒体を加熱する定着部材と非画像面から該記録媒体を加圧する加圧部材とを有する定着装置の温度制御方法であって、異なる熱容量を有する前記記録媒体に対して定着後記録媒体温度が略一定になるように、前記加圧部材の温度を検知する温度検知部材により検知された加圧部材温度に基づいて定着部材設定温度をフィードバック制御することにより達成される。

【選択図】図 1 6



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

記録媒体の未定着画像面に接して該記録媒体を加熱する定着部材と非画像面から該記録媒体を加圧する加圧部材とを有する定着装置の温度制御方法であって、

異なる熱容量を有する前記記録媒体に対して定着後記録媒体温度が略一定になるように、前記加圧部材の温度を検知する温度検知部材により検知された加圧部材温度に基づいて定着部材設定温度をフィードバック制御することを特徴とする温度制御方法。

【請求項 2】

定着後記録媒体温度の幅が 5 以内になるように、前記温度検知部材により検知された加圧部材温度に基づいて定着部材設定温度をフィードバック制御することを特徴とする請求項 1 に記載の温度制御方法。

【請求項 3】

前記フィードバック制御の際、記録媒体のニップ時間、坪量、熱伝導率、比熱および含水率のいずれか 1 つの因子を用いて、定着部材設定温度を補正することを特徴とする請求項 2 に記載の温度制御方法。

【請求項 4】

前記フィードバック制御の際、記録媒体のニップ時間、坪量、熱伝導率、比熱および含水率の少なくとも 2 つの因子を用いて、定着部材設定温度を補正することを特徴とする請求項 2 に記載の温度制御方法。

【請求項 5】

前記加圧部材に熱源が設置されていないことを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載の温度制御方法。

【請求項 6】

請求項 1 ~ 5 のいずれか一項に記載の温度制御方法を使用することを特徴とする定着装置。

【請求項 7】

請求項 6 に記載の定着装置を備える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】****【0001】**

本発明は、複写機、プリンタ、ファクシミリまたはそれらの複合機などの画像形成装置などに備えられた定着装置の温度制御方法、定着装置および画像形成装置に関する。

【0002】

従来、プリンタ、複写機、ファクシミリ等の画像形成装置にあっては、用紙等の記録材に形成されたトナー像を加熱溶融することにより、画像を定着させる定着装置を用いることが知られている。一般的に、トナー像として形成された電子写真画像を記録材に定着する定着装置は、定着熱源であるヒータに電力を供給して定着ローラ、定着ベルト等の定着部材を発熱させ、この熱でトナー像を加熱溶融して記録材に定着する処理を行う。

【0003】

上記のような画像形成装置に用いられる定着装置では、熱容量の少ないものから多いもの、または塗工紙や非塗工紙など様々な記録媒体（以下では適宜、用紙ともいう）が使われる。また画像形成装置の使用態様も多様であり、印刷速度の遅い画像形成装置は少ない枚数を印刷して装置をオフされることが多く、印刷速度の速い画像形成装置は多くの枚数を連続的に印刷することが多い。

【0004】

特許文献 1 に記載の定着装置においては、上記の課題に対する対策手段として、ユーザが入力などを行った記録媒体の情報に応じて、画像形成を行うための制御情報を変更する方法が記載されている。

【0005】

また、特許文献 2 に記載の定着装置においては、上記の課題に対する対策手段として、記録媒体の表面性・厚さ・水分含有量という記録媒体情報を使用して、定着条件を変更する方法が記載されている。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

近年は省エネルギーを目的として、定着装置は、低熱容量かつ加圧部材温度の温度制御を行わない構成をとるようになってきた。

このような装置は省エネルギーである反面、印刷中に温度制御を行わない加圧部材温度の影響により定着品質が左右されやすい。また、加圧部材の温度が低い場合でも定着品質が満足するように加熱部材温度が制御されているため、加圧部材温度が高くなり、その温度により記録媒体が十分に加熱される状態となると、必要以上の熱量を記録媒体に与えてしまう不具合がある。

10

【0007】

このため、特許文献 1 および特許文献 2 に示されるような、記録媒体情報を用いるのみで加圧部材温度を同時に考慮しない方法では、記録媒体温度を所望の値に制御することは困難であり、必ずしも定着品質を一定にできず、また過剰なエネルギーを消費するという問題があった。

【0008】

そこで、本発明は、加圧部材温度およびその他関連する定着装置情報や記録媒体情報に基づいて定着部材設定温度を予測制御することで、印刷条件や記録媒体によらずに定着後記録媒体温度を所定の温度になるように制御することを目的とする。

20

【課題を解決するための手段】

【0009】

この目的は、本発明によれば、記録媒体の未定着画像面に接して該記録媒体を加熱する定着部材と非画像面から該記録媒体を加圧する加圧部材とを有する定着装置の温度制御方法であって、異なる熱容量を有する前記記録媒体に対して定着後記録媒体温度が略一定になるように、前記加圧部材の温度を検知する温度検知部材により検知された加圧部材温度に基づいて定着部材設定温度をフィードバック制御することにより達成される。

【0010】

30

また、定着後記録媒体温度の幅が 5 以内になるように、前記温度検知部材により検知された加圧部材温度に基づいて定着部材設定温度をフィードバック制御すると好ましい。

また、前記フィードバック制御の際、記録媒体のニップ時間、坪量、熱伝導率、比熱および含水率のいずれか 1 つの因子を用いて、定着部材設定温度を補正すると好ましい。

【0011】

また、前記フィードバック制御の際、記録媒体のニップ時間、坪量、熱伝導率、比熱および含水率の少なくとも 2 つの因子を用いて、定着部材設定温度を補正すると好ましい。

また、前記加圧部材に熱源が設置されていないと好ましい。

【0012】

また、本発明の定着装置は前記温度制御方法を使用すると好ましい。

40

また、本発明の画像形成装置は前記定着装置を備えると好ましい。

【発明の効果】

【0013】

本発明によれば、異なる熱容量を有する異なる種類の記録媒体に対しても定着後記録媒体温度が略一定になるように、加圧部材の温度を検知する温度検知部材により検知された加圧部材温度に基づいて定着部材設定温度をフィードバック制御するため、略一定の定着後記録媒体温度が実現されることに由来する定着品質の安定化と、定着部材設定温度を一定とせずに変化させることや低熱容量記録媒体については高熱容量記録媒体よりも低い定着部材設定温度を設定することなどに由来する過剰なエネルギー消費の低減とが実現される。

50

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 4 】

【図 1】定着装置を備える画像形成装置における内部機構の全体概略構成図である。

【図 2】本発明に従う定着装置の概略構成図である。

【図 3】定着後記録媒体の温度測定方法を示す図である。

【図 4】定着後記録媒体の幅方向での温度測定センサの設置位置を示す図である。

【図 5】測定位置におけるニップ後の経過時間と記録媒体温度の関係を示す図である。

【図 6】測定した記録媒体温度の処理方法を示す図である。

【図 7】定着強度の評価手順であって、記録媒体の折り曲げによる定着強度ランク測定方法を示す図である。

10

【図 8】重りによる記録媒体の折り曲げ方法を示す図である。

【図 9】定着強度ランク見本を示す図である。

【図 10】定着後記録媒体温度と定着強度ランクとの関係を示す図である。

【図 11】定着後記録媒体温度と光沢度との関係を示す図である。

【図 12】加圧ローラ温度がヒータにより制御されている場合の記録媒体温度を示す図である。

【図 13】加圧ローラ温度がヒータにより制御されていない場合の記録媒体温度を示す図である。

【図 14】本発明に従うシミュレーション領域の位置の推移を示す図であって、定着後記録媒体温度の計算方法を説明する図である。

20

【図 15】従来の加圧ローラ温度変化に伴う定着後記録媒体温度を示す図である。

【図 16】本発明による加圧ローラ温度に基づいて行う定着ローラ温度の制御について示す図である。

【図 17】異なる熱容量を有する記録媒体の通紙枚数と加圧ローラ温度の関係を示す図である。

【図 18】従来技術と本発明において高熱容量記録媒体と低熱容量記録媒体を同じ所定枚数だけ通紙した後の加圧ローラ温度と定着ローラ設定温度の関係を示す図である。

【図 19】加圧ローラ温度と図 18 における定着ローラ設定温度の制御後の定着後記録媒体温度の関係を示す図である。

【図 20】画像サンプル間の光沢度差についての評価実験の結果を示す図である。

30

【図 21】略一定の定着後記録媒体温度を実現するためのニップ時間と定着ローラ温度と加圧ローラ温度の関係を示す図である。

【図 22 a】ニップ時間と、加圧ローラ温度に対する定着ローラ設定温度の傾きの関係を示す図である。

【図 22 b】ニップ時間と、加圧ローラ温度に対する定着ローラ設定温度の切片の関係を示す図である。

【図 23】略一定の定着後記録媒体温度を実現するための坪量と定着ローラ温度と加圧ローラ温度の関係を示す図である。

【図 24】略一定の定着後記録媒体温度を実現するための熱伝導率と定着ローラ温度と加圧ローラ温度の関係を示す図である。

40

【図 25】略一定の定着後記録媒体温度を実現するための比熱と定着ローラ温度と加圧ローラ温度の関係を示す図である。

【図 26】略一定の定着後記録媒体温度を実現するための含水率と定着ローラ温度と加圧ローラ温度の関係を示す図である。

【図 27 a】組み合わせの特性値と加圧ローラ温度に対する定着ローラ設定温度の傾きの関係を示す図である。

【図 27 b】組み合わせの特性値と加圧ローラ温度に対する定着ローラ設定温度の切片の関係を示す図である。

【図 28 a】(熱伝導率 / 坪量) の値と加圧ローラ温度に対する定着ローラ設定温度の傾きの関係を示す図である。

50

【図 28b】(熱伝導率/坪量)の値と加圧ローラ温度に対する定着ローラ設定温度の切片の関係を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0015】

以下、本発明の実施例を図面を参照して詳細に説明する。

図 1 は、本発明に従う、定着装置を備える画像形成装置における内部機構の全体概略構成図である。図示画像形成装置は、電子写真方式を採用するものであり、画像形成装置本体 100 の上に画像読取装置 200 を設置し、右側面に両面ユニット 300 を取り付けとなる。画像形成装置本体 100 内には、中間転写装置 10 を備える。中間転写装置 10 は、複数のローラに掛けまわしてエンドレスの中間転写ベルト 11 をほぼ水平に張り渡し、反時計まわりに走行するように設ける。

10

【0016】

中間転写装置 10 の下には、シアン、マゼンタ、イエロ、ブラックの作像装置 12c、12m、12y、12k を、中間転写ベルト 11 の張り渡し方向に沿って四連タンデム式に並べて設ける。各作像装置 12c、12m、12y、12k では、図中時計まわりに回転するドラム状の像担持体のまわりに帯電装置、現像装置、転写装置、クリーニング装置などを設置して構成する。作像装置 12c、12m、12y、12k の下には、露光装置 13 を備える。

【0017】

露光装置 13 の下には、給紙装置 14 を設ける。給紙装置 14 には、記録媒体 20 を収納する給紙カセット 15 を、この例では二段に備えてなる。そして、各給紙カセット 15 の右上には、各給紙カセット 15 内の記録媒体 20 を一枚ずつ繰り出して記録媒体搬送路 16 に入れる給紙コロ 17 を設けてなる。

20

【0018】

記録媒体搬送路 16 は、画像形成装置本体 100 内の右側に下方から上方に向けて形成し、画像形成装置本体 100 上に画像読取装置 200 との間に形成する胴内排紙部 18 へと通ずるように設ける。記録媒体搬送路 16 には、搬送ローラ 19、中間転写ベルト 11 と対向して二次転写装置 21、定着装置 22、一对の排紙ローラよりなる排紙装置 23 などを順に設けてなる。搬送ローラ 19 の上流には、両面ユニット 300 から再給紙し、または両面ユニット 300 を横切って手差し給紙装置 36 から手差し給紙する記録媒体 20 を記録媒体搬送路 16 に合流する給紙路 37 を設ける。また、定着装置 22 の下流には、両面ユニット 300 への再給紙搬送路 24 を分岐して設けてなる。

30

【0019】

そして、コピーを取るときは、画像読取装置 200 で原稿画像を読み取って露光装置 13 で書き込みを行い、各作像装置 12c、12m、12y、12k のそれぞれの像担持体上に各色トナー画像を形成し、そのトナー像を一次転写装置 25c、25m、25y、25k で順次転写して中間転写ベルト 11 上にカラー画像を形成する。

【0020】

一方、給紙コロ 17 の 1 つを選択的に回転して対応する給紙カセット 15 から記録媒体 20 を繰り出して記録媒体搬送路 16 に入れ、または手差し給紙装置 36 から手差し記録媒体を給紙路 37 に入れる。そして、記録媒体搬送路 16 を通して搬送ローラ 19 で搬送してタイミングを取って二次転写位置へと送り込み、上述したごとく中間転写ベルト 11 上に形成したカラー画像を二次転写装置 21 で記録媒体 20 に転写する。画像転写後の記録媒体 20 は、定着装置 22 で画像定着後、排紙装置 23 で排出して胴内排紙部 18 上にスタックする。

40

【0021】

記録媒体 20 の裏面にも画像を形成するときには、再給紙搬送路 24 に入れて両面ユニット 300 で反転してから給紙路 37 を通して再給紙し、別途中間転写ベルト 11 上に形成したカラー画像を記録媒体 20 に二次転写した後、再び定着装置 22 で定着して排紙装置 23 で胴内排紙部 18 に排出する。

50

【 0 0 2 2 】

図 2 は、本発明に従う定着装置 2 2 の概略構成図である。

この発明による定着装置 2 2 は、ローラ形状の定着部材である定着ローラ 1 と、ローラ形状の加圧部材である加圧ローラ 2 と、内部に加熱源を備えた加熱ローラ 4 と、定着ローラ 1 と加熱ローラ 4 に架け回された定着ベルト 3 で構成され、定着ローラ 1、加圧ローラ 2 のうちの一方のローラの回転軸は固定され、他方のローラの回転軸は移動自在として他方のローラが一方のローラに対して接離可能に支持され、かつ他方のローラが一方のローラに向けてばねで付勢されて、定着ローラ 1 と加圧ローラ 2 との間で定着ベルト 3 を介して定着幅 w を有する定着ニップ n が形成される。記録媒体 2 0 が定着ニップ n を通過する際、定着ローラ 1 は記録媒体 2 0 の未定着画像面に接して記録媒体 2 0 を加熱し、加圧ローラ 2 は非画像面から記録媒体を加圧し、未定着画像は加熱・加圧されて記録媒体に定着される。

10

【 0 0 2 3 】

加圧ローラ 2 には熱源を設けず、低熱容量のスポンジローラを用いている。ただし、加圧ローラ 2 に熱源を設けてもよい。また、加圧ローラ 2 には温度検知部材としての温度センサ 7 を設け、加圧ローラ 2 の温度を監視できるようになっている。

【 0 0 2 4 】

次に加熱源について説明する。

加熱ローラ 4 の内側にはハロゲンヒータ 5 が配置されており、定着ベルト 3 を加熱することができる。なお、ここではハロゲンヒータの例を示したが、定着ベルト 3 を加熱する熱源はセラミックヒータや誘導加熱 (I H) などの他の熱源でも構わない。

20

【 0 0 2 5 】

次に、定着装置 2 2 の温度制御方式について説明する。

図示の定着装置 2 2 には、定着ベルト 3 に近接して定着ベルト 3 の温度を測定可能なように非接触式温度センサ 6 を設置する。また、定着装置 2 2 には、この非接触式温度センサ 6 により、定着ベルト 3 の温度を検知し、指定された定着ベルト 3 の目標制御温度と検知された定着ベルト 3 の温度との間の温度偏差の情報を基に P W M 駆動回路 9 2 b を通してハロゲンヒータ 5 への印加電力を単位時間当たりの通電時間 (= D U T Y) で制御する定着温度コントローラ 9 2 a が設けられている。

以上のような構成で、定着ニップ n を通過する記録媒体 2 0 およびトナーへ与える熱量が所定の状態になるようにハロゲンヒータ 5 の電力を制御する。

30

【 0 0 2 6 】

ここで、以下の説明で用いる「ニップ時間」とは、(定着ニップ幅 w) / (記録媒体の搬送速度) で定義される時間を意味する。記録媒体上の一点を考えると、この一点にある記録媒体とトナーは定着ニップを通過する際ニップ時間だけ加熱され、定着される。

【 0 0 2 7 】

次に、定着後の記録媒体温度測定方法について説明する。

なお、記録媒体温度測定センサは、量産される装置には設置されない場合もあるが、本発明の検証のために以下に示す位置に設置した。

図 3 は、定着後記録媒体の温度測定方法を示す図である。定着ニップ n の出口付近に、図のような非接触式の温度測定器 4 0 を設置し、定着直後の記録媒体温度 4 1 を測定した。温度測定器 4 0 としては、例えばキーエンス社製の F T - H 2 0 を用いると好ましい。

40

【 0 0 2 8 】

図 4 は、定着後記録媒体の幅方向での温度測定センサの設置位置を示す図である。

図 4 は、定着部材側から観測した記録媒体を示しており、測定に使用する記録媒体としては A 4 用紙を使用し、長辺が先になるように定着装置に通紙する。温度測定センサの幅方向の設置位置は、記録媒体の送り方向の中央付近 (点線) の位置を測定可能な位置としている。

【 0 0 2 9 】

図 5 は、測定位置における定着ニップ通過後の経過時間と記録媒体温度の関係を示す図

50

である。

記録媒体温度は定着ニップnで加熱された後、ニップ通過後に外気によって冷却されるため、図のような温度推移を示す。定着時の記録媒体温度を正確に知る上では、温度センサ測定位置は出来る限り定着ニップnに近づけることが望ましいが、レイアウトの制約などを考慮して、具体的には定着ニップnを出てから50～300ms後、あるいは10～30mmの位置の記録媒体温度を測定できるように温度測定センサを配置するとよい。

【0030】

図6は、測定した記録媒体温度の処理方法を示す図である。

測定のサンプリング周期は10msとして定着後記録媒体の温度測定を行う。測定の結果、Xのように温度波形が得られる。次に、この波形から、実際に温度測定センサが記録媒体温度を測定している部分のみを抽出する。温度センサにはスポット径があるので、記録媒体先端と後端でスポットが全て記録媒体上に載るAからBの範囲を抽出する。抽出を行った範囲の温度の平均値であるYを得て、これを定着後記録媒体温度とする。

10

【0031】

次に、上記の方法で測定された定着後記録媒体温度と、記録媒体とトナーとの定着性の関連について説明する。

まず、定着後記録媒体温度と定着強度の関係について説明する。定着強度は、用紙を折り曲げた際にトナーがどの程度用紙から剥離したかによって評価し、剥離状態をランク付けする方法を用いる。

【0032】

図7は、定着強度の評価手順であって、記録媒体の折り曲げによる定着強度ランク測定方法を示す。

20

図示のように、まず定着後の記録媒体20をトナー像の付着面が内側になるように軽く折り曲げ(図中破線部)、所定の重りを用いて折り目をつけた。ここでは、図8に示すように、幅50mm、重量1kgの円筒形の重りを回転させ、折り曲げ部を一往復することで折り目をつけた。次に用紙を広げ、折り曲げ部における評価位置をウェスで軽く擦り、剥離したトナーを除去した。そして、評価位置でのトナーの剥離程度を調べ、それを定着強度ランク見本と比較することで定着強度ランクを決定した。

【0033】

図9は、定着強度ランク見本を示す図である。

30

ここでは、評価位置のトナー剥離状態をランク1からランク5までの5段階に分けたランク見本を用意した。図示のように、評価位置の全域にわたってトナーが剥離しているランク1、それよりもトナー剥離の少ないランク2、さらにトナー剥離の少ないランク3、トナー剥離の殆どないランク4、トナー剥離の全く無いランク5を判定した。

【0034】

図10は、上記の方法で評価した定着強度ランクと定着後記録媒体温度の関係を示す。

図示のように、定着後記録媒体温度と定着強度ランクは非常に強い相関を有しており、定着後記録媒体温度が高くなると定着強度ランクも高くなる。ここで、温度は23℃、湿度は50%、定着ローラ設定温度は180℃、記録媒体の坪量は90g/m²だった。R²は相関係数であって、1に近い値を有しているため、定着後記録媒体温度と定着強度ランクの間に強い相関があることが分かる。

40

【0035】

次に、定着画像品質の重要な評価指標の1つである画像の光沢度と定着後記録媒体温度の関係について説明する。光沢度は定着後画像の光沢性を表す指標であり、光沢度計という計測器により値が算出される。

【0036】

図11は、実際に図3～6に関連して説明した実験方法を用いて得られた定着後記録媒体温度とその時の定着後画像の光沢度の関係を示す。図示のように、定着後記録媒体温度と光沢度は強い相関を有しており、定着後記録媒体温度が高くなると光沢度も高くなる。また、この結果から得られた近似直線の傾きは、定着後記録媒体温度10℃当たり光沢度

50

15%だった。

【0037】

以上から、定着強度や光沢度などの定着品質を所望に管理するためには、定着後記録媒体の温度を狙いの温度に制御することが重要となる。さらに、定着後記録媒体の温度が高いときには低い場合と比べてより多くの熱エネルギーが記録媒体20のためにハロゲンヒータ5で消費されてしまうため、定着後記録媒体温度を一定に維持し、定着強度や光沢度を一定に保つことは省エネルギーの観点からも好ましい。

【0038】

次に、従来発明における加圧ローラ温度による定着後記録媒体温度の変動について説明する。加圧ローラは、定着装置から記録媒体へ供給される熱量の一部を担っており、定着後記録媒体温度に対する影響が大きい。従来発明においては加圧ローラ温度の定着ローラ温度への影響度が制御に反映されず、定着後記録媒体温度を変動させる要因となっていた。

10

【0039】

図12は、加圧ローラにヒータが設置されている定着装置の温度制御による定着後記録媒体温度を示している。

加圧ローラにヒータが設置されている定着装置においては、印刷条件によらず加圧ローラ温度が一定に制御可能な為、定着後記録媒体温度も一定になり、定着品質が一定に保たれる。

【0040】

20

一方、図13は、加圧ローラにヒータが設置されていない定着装置の温度制御による定着後記録媒体温度を示す図である。

近年の定着装置においては、省エネルギーの観点から画像面側のみを温め、非画像面側の加圧ローラに熱を溜め込まないようにするため、加圧ローラにはヒータを設置しない、また設置された場合でも、印刷中には点灯しないといった手法が取られている。また、このような定着装置では加圧ローラの熱容量が小さく、使用状態によって加圧ローラ温度は変化し易くなっている。このような定着装置では、スリープモードに入ったり連続通紙を行ったりして加圧部材は容易に経時的に温度変化するため、記録媒体温度も容易に変化し、定着品質が落ちたり、必要以上のエネルギーを使用したりする原因になっている。

【0041】

30

定着後記録媒体温度を加圧ローラ温度によらず一定に保つための最も単純な方法としては、図3で示したような温度センサ40を設置し、記録媒体温度を直接検知したうえでフィードバック制御を行うことである。しかし、この方法では高額な温度センサを追加することになり、画像形成装置のコストアップが避けられない。

【0042】

次に、本発明において定着後記録媒体温度を一定に制御する方法について述べる。本発明では、センシングした定着後記録媒体温度をフィードバック制御に用いずに、加圧ローラ温度に応じた補正計算を用いて定着ローラ設定温度をフィードバック制御することで定着後記録媒体温度を略一定にする。そのため、上記のような定着後記録媒体温度をセンシングするための温度センサを追加せずに済み、コストアップは生じない。

40

【0043】

図14は、本発明に従うシミュレーション領域の位置の推移を示す図であって、定着後記録媒体温度の計算方法を説明する図である。

定着装置に記録媒体を通した際の現象は熱伝導が支配的な伝熱現象であり、この伝熱現象を模擬したシミュレーションを用いる必要がある。このシミュレーションは、図示のように定着ニップ部を記録媒体が通過し、定着ローラから熱を受けて温度が上昇する様子を模擬する。

【0044】

このシミュレーションでは、図14において破線で囲まれた領域の温度分布40, 41, 42の温度推移を計算する。まず、定着ニップ入口部における定着前の定着ローラ、記

50

録媒体および加圧ローラ中の温度分布 40 を初期値として用いる。この初期値を基に、温度分布 41 における定着中の熱量計算を行い、定着ニップ出口部における定着後の温度分布 42 を計算する。定着中の熱量計算は各部材間の熱伝導を熱伝導方程式に基づいて計算することで行う。定着ニップ部における熱伝導は、次の熱伝導方程式を基礎式として求めることができる。

【 0 0 4 5 】

【 数 1 】

$$\rho c \frac{\partial \theta}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x} \left(\lambda \frac{\partial \theta}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(\lambda \frac{\partial \theta}{\partial y} \right) \cdots \text{(式 1)}$$

10

【 0 0 4 6 】

ここで、 θ は温度、 ρ は部材の密度、 c は部材の比熱、 λ は部材の熱伝導率、 t は時間である。

熱伝導方程式は非線形方程式であるため、容易に解を求めることができない。そこで、本発明では、差分法により近似して数値解を求めることで定着後記録媒体温度のシミュレーションを行った。ここでは、この解法については詳述しない。

【 0 0 4 7 】

次に、検知した加圧ローラ温度により定着後記録媒体温度を制御する方法について説明する。

20

図 15 は、従来の加圧ローラ温度変化に伴う定着後記録媒体温度を示す図であり、従来発明において定着ローラ設定温度が一定の場合における、加圧ローラ温度と定着後記録媒体温度の関係を示している。図示のように、従来の制御では加圧ローラ温度が高くなると、定着ローラ設定温度が一定でも、定着後記録媒体温度も高くなり、略一定の望ましい定着後記録媒体温度を維持することはできない。従って、加圧ローラ温度の定着後記録媒体温度への影響度を考慮しなければ、定着後記録媒体温度を常に望ましい値に保つことはできない。

【 0 0 4 8 】

この課題に対する対策としては、定着ローラ温度の制御を加圧ローラ温度に応じて制御する、ニップ時間を加圧ローラ温度に応じて制御するといった方法が考えられるが、本発明では記録媒体温度に対して最も感度がありかつ制御性の良い定着ローラ温度の制御によって、定着後記録媒体温度を常に望ましい値に保つ。具体的には、加圧ローラ温度に応じて、定着ローラの設定温度を変更することでこれを行えばよい。つまり、加圧ローラ温度が比較的高い場合には定着ローラ設定温度を下げ、加圧ローラ温度が比較的低いときには定着ローラ設定温度を上げることで、定着後記録媒体温度を望ましい温度に一定に制御することができる。

30

【 0 0 4 9 】

図 16 は、本発明による加圧ローラ温度に基づいて行う定着ローラ温度の制御について示す図であり、定着ローラ設定温度を加圧ローラ温度に応じて補正制御した場合の定着後記録媒体温度が示されている。図示のように、加圧ローラ温度が高いときには定着ローラ設定温度を低く制御し、加圧ローラ温度が低いときには定着ローラ設定温度を高く制御するなどして、定着後記録媒体温度を一定に維持することができる。このように、本発明では定着後記録媒体温度に対して大きな影響を与える因子である加圧ローラ温度を用いて定着後記録媒体温度を一定に制御する。

40

【 0 0 5 0 】

また、上記の定着ローラ設定温度の設定に際して紙種を判定することが好ましい。ここでいう紙種の違いとは、厚み・坪量などの幾何特性や、材質の違いによる密度・比熱などの材料特性の違いを指す。このように特性が異なる用紙では用紙自体の持つ熱容量が異なる。熱容量が異なると、記録媒体が加圧ローラから奪う熱量が異なるため、通紙の際の加圧ローラ温度の変化が異なる。

50

【 0 0 5 1 】

図 1 7 は、異なる熱容量を有する記録媒体の通紙枚数と加圧ローラ温度の関係を示す図である。図示のように、低熱容量記録媒体の場合、記録媒体が加圧ローラから奪う熱量は小さいため、通紙枚数の増加とともに定着ローラからの熱を受けて加圧ローラ温度もやや大きく上昇するのに対して、高熱容量記録媒体の場合、記録媒体が加圧ローラから奪う熱量は大きいので、加圧ローラ温度はそれほど大きく上昇しない。

【 0 0 5 2 】

このため、加圧ローラ温度を通紙枚数などにより推定する方法は好ましくなく、本発明では加圧ローラ温度を温度センサ 7 により直接検知して定着ローラ設定温度の制御を行う。本発明では、記録媒体の紙種を選択する選択手段が設けられており、これにより、異なる厚み、坪量、密度、比熱などにより異なる熱容量を有する紙種に応じた定着ローラ設定温度の設定が可能である。選択手段としては、ユーザがパーソナルコンピュータから紙種を選択したり、画像形成装置本体に設けられた入力パネルから紙種を選択したりする方法が考えられる。

10

【 0 0 5 3 】

図 1 8 は、従来技術と本発明において高熱容量記録媒体と低熱容量記録媒体を同じ所定枚数だけ通紙した後の加圧ローラ温度と定着ローラ設定温度の関係を示す図である。

図示のように、加圧ローラ温度を検知して定着ローラ設定温度の制御を行う本発明の場合、検知した加圧ローラ温度が高い場合（低熱容量記録媒体）には、定着ローラ設定温度を低く設定し、検知した加圧ローラ温度が低い場合（高熱容量記録媒体）には、定着ローラ設定温度を高く設定している。このように、検知した加圧ローラ温度に応じて、定着ローラ設定温度を変えている。これにより、低熱容量記録媒体については高熱容量記録媒体よりも低い定着部材設定温度を設定するため、過剰なエネルギー消費の低減が実現される。もちろん、高熱容量・低熱容量に関わらず、同じ熱容量を有する記録媒体についても定着後記録媒体温度が略一定になるように定着ローラ設定温度を制御する。これに対して、定着ローラ設定温度を一定とした従来の制御の場合、検知した加圧ローラ温度の高い場合（低熱容量記録媒体）と低い場合（高熱容量記録媒体）に関わらず、定着ローラ設定温度は一定に制御されている。

20

【 0 0 5 4 】

図 1 9 は、加圧ローラ温度と図 1 8 における定着ローラ設定温度の制御後の定着後記録媒体温度の関係を示す図である。

30

図示のように、加圧ローラ温度を検知して定着ローラ設定温度の制御を行う本発明の場合、低熱容量記録媒体と高熱容量記録媒体とに関わらず、定着後記録媒体温度は略一定に制御されている。一方、定着ローラ設定温度を一定とした従来の制御の場合、記録媒体の熱容量の違いと加圧ローラ温度の変化によって、定着後記録媒体温度はばらついてしまう。

【 0 0 5 5 】

また、このとき本発明では、定着後記録媒体温度の幅が 5 以内になるように制御することが重要である。ここで、温度幅を 5 以内とする理由について説明する。

まず、光沢度がどの程度変動すると、人はそれを光沢度変動と感じるかを検証する実験を行った。評価に用いる画像サンプルとしては以下の表 1 に示す実験条件で印刷を行ったものを使用した。なお、PFA は、四フッ化エチレン・パーフルオロアルキルビニルエーテル共重合体樹脂を表す。

40

【 0 0 5 6 】

【表 1】

環境温度	23℃
ニップ時間	45ms
実験紙種	塗工紙、坪量 180g/m ²
使用トナー	ポリエステル系 重合トナー、ブラック
定着部材 表面材料	PFA

10

【0057】

先ず、上記の実験条件で光沢度の異なる画像サンプルを作成した。画像サンプルの作成方法としては定着ローラ1の温度を設定し、約15分間放置させて定着装置全体を十分に蓄熱させておき、定着装置を通紙させて画像を記録媒体上に定着させた後、光沢度計により光沢度を求めた。光沢度計では、画像の光沢度測定のために画像上に入射光を照射し、反射光を測定している。今回は記録媒体に対する入射光の入射角を60°にした。一般的なオフィスで使用される画像形成装置による画像の評価では60°の入射角が広く使用されるためである。光沢度計として、MINOLTA社のUni Gross 60を使用した。また、定着ローラ1の設定温度を徐々に変えていき、光沢度の異なる画像サンプルを作成した。次に、作成した画像サンプル2枚を複数の評価者に比べてもらい、その差が気になるかどうか調査した。

20

【0058】

図20は、画像サンプル間の光沢度差についての評価実験の結果を示す。

光沢度差のサンプルとしては、5%、7.5%、10%の3種類を用意し、評価実験を行った。図示のように、気になると答えた人数の割合は、光沢度差が7.5%のときに18%であったのに対して、光沢度差が10.0%のときには65%になっており、7.5%から10.0%にかけて大きく変動している。よって、光沢度差の閾値としては7.5%とするのが適切であり、この閾値を下回る光沢度変動量を維持することが、光沢度の違いが気にならない良好な定着品質のために重要である。一方、定着後記録媒体温度と光沢度の関係を示す図11の結果から、光沢度変動量を閾値の7.5%以下とするには、定着後記録媒体温度の幅・変動量は5以内とする必要があることが分かる。

30

【0059】

本発明では、異なる熱容量を有する、55g/m²～100g/m²の厚み・坪量の用紙に対して最適化を行った結果、これらの用紙を各10枚通紙したとき、定着後記録媒体温度の幅は5以内に制御された。従って、本発明によれば、一般的なオフィス環境において頻繁に使用される坪量の異なるこれらの用紙に対して定着ローラ温度の高低を制御することで、定着後記録媒体温度の幅を5以内に維持し、光沢度が一定で非常に高品質な定着を実現することができる。

40

【0060】

次に、本発明による加圧ローラ温度の定着後記録媒体温度への影響度を補正する方法について説明する。

加圧ローラ温度の定着後記録媒体温度への影響度は、記録媒体のニップ時間、坪量、熱伝導率、比熱または含水率によって変化する。そのため、図16に示した、定着後記録媒体温度を一定にするための加圧ローラ温度に対する定着ローラ設定温度の傾きを、これら因子に応じて補正することが望ましい。

【0061】

図21, 22を用いて、記録媒体20のニップ時間を用いて加圧ローラ温度の定着後記録媒体温度への影響度を補正する方法について説明する。なお、定着ローラ1は、蓄熱し

50

ていくに連れて熱膨張を起こして定着ニップ幅が変化するため、ニップ時間は使用状態などに応じて変化する。

【0062】

先ず、加圧ローラ温度の定着後記録媒体温度への影響がニップ時間によりどのように変化するかを実験およびシミュレーションによって検証した。

図21は、略一定の定着後記録媒体温度を実現するためのニップ時間と定着ローラ温度と加圧ローラ温度の関係を示している。ここでは、30ms、50ms、100msのニップ時間について検証した。また、坪量を用紙を70g/m²、熱伝導率を0.16W/(m・K)、比熱を1012kJ/(m³・K)、定着前記録媒体温度を23℃、含水率を4%とした。図示のように、50msのニップ時間の直線の傾きは30msのニップ時間のそれよりも大きく、100msのニップ時間の直線の傾きは50msのニップ時間のそれよりも大きく、ニップ時間が長いほど直線の傾きが大きいことが分かる。すなわち、直線の傾きの大きさは加圧ローラ2の温度が定着後記録媒体温度に与える影響度を示しており、ニップ時間が長いほど加圧ローラ2の温度が定着後記録媒体温度に与える影響が大きいことを示している。これは、ニップ時間が長くなれば、加圧ローラ2から記録媒体20に伝わる熱量も増えるためであると考えられる。

10

【0063】

次に、図22aは、この結果から得た、図21におけるニップ時間と加圧ローラ温度に対する定着ローラ設定温度の傾きの関係を示し、図22bは、図21におけるニップ時間と加圧ローラ温度に対する定着ローラ設定温度の切片の関係を示す。このように、ニップ時間は傾きおよび切片に対して強い相関を有しており、回帰分析により近似直線を描くことができる。

20

【0064】

次に、これら2つの近似直線の係数を求め、メモリに記憶する。図22より、加圧ローラ温度に対する定着ローラ設定温度の直線の傾きおよび切片は下記の数式として得られたため、この2式の係数値をメモリに記憶しておく。

$$\text{傾き: } y_1 = -0.0027x - 0.1812$$

$$\text{切片: } y_2 = 0.1282x + 176.7$$

ここで、xはニップ時間、y₁は加圧ローラ温度に対する定着ローラ設定温度の直線の傾き、y₂は加圧ローラ温度に対する定着ローラ設定温度の直線の切片を表す。

30

【0065】

ニップ時間xが得られると、傾きy₁と切片y₂が求まるため、加圧ローラ温度に対する定着ローラ設定温度の直線が下記数式として得られる。

$$Y = y_1 X + y_2$$

【0066】

記録媒体20のニップ時間は不図示のセンサで得てもよいし、蓄熱状態に応じた予測値を使用しても良い。

上記手順により、図21に示すような異なるニップ時間の場合における加圧ローラ温度に対する定着ローラ設定温度の直線が得られる。また、温度センサ7などによって加圧ローラ温度が分かると、この直線から定着ローラ設定温度を決めることができる。そして、温度センサ7などによって検知した加圧ローラ温度に応じて、定着温度コントローラ92aによるハ口ゲンヒータ5への通電時間の調節によって定着ローラ設定温度をフィードバック制御することにより、記録媒体温度を狙いの温度により近づけることができる。従って、略一定の定着後記録媒体温度を実現し、ひいては略一定で高品質な定着が実現されることになる。これによれば、加圧ローラ温度に基づいて行う定着ローラ温度の制御において、ニップ時間を考慮することで加圧ローラ温度の定着後記録媒体温度への影響度を補正することができる。なお、定着温度コントローラ92aとしては、例えばフィードバックコントローラ、フィードフォワードコントローラが考えられる。

40

【0067】

加圧ローラ温度の定着後記録媒体温度への影響度を補正するためのニップ時間以外の因

50

子に対しても、同様の方法を用いて異なる大きさの各因子を考慮した場合における加圧ローラ温度に対する定着ローラ設定温度の直線が得られ、これらの各因子を考慮して加圧ローラ温度の定着後記録媒体温度への影響度を補正することができる。以下では、これらの因子として記録媒体 20 の坪量、熱伝導率、比熱および含水率について説明する。

【0068】

図 23 を用いて、記録媒体 20 の坪量を用いて加圧ローラ温度の定着後記録媒体温度への影響度を補正する方法について説明する。加圧ローラ温度の定着後記録媒体温度への影響が記録媒体 20 の坪量によりどのように変化するかを実験およびシミュレーションで検証した。

【0069】

図 23 は、略一定の定着後記録媒体温度を実現するための坪量と定着ローラ温度と加圧ローラ温度の関係を示している。ここでは、 54 g/m^2 、 100 g/m^2 、 150 g/m^2 の坪量について検証した。また、ニップ時間を 50 ms 、熱伝導率を $0.16 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$ 、比熱を $1012 \text{ kJ/(m}^3 \cdot \text{K)}$ 、定着前記録媒体温度を 23 、含水率を 4% とした。図示のように、 100 g/m^2 の坪量の直線の傾きは 150 g/m^2 の坪量のそれよりも大きく、 54 g/m^2 の坪量の直線の傾きは 100 g/m^2 の坪量のそれよりも大きく、坪量が小さいほど直線の傾きが大きいことが分かる。つまり、坪量が小さいほど加圧ローラ 2 の温度が定着後記録媒体温度に与える影響は大きい。これは、坪量が小さければ加圧ローラ 2 からの熱は記録媒体 20 に速く伝わるためであると考えられる。

【0070】

このように、図 23 に示すように、異なる坪量に応じた加圧ローラ温度の定着後記録媒体温度への影響度のデータを実験またはシミュレーションによって予め取得しておき、これらデータに基づいて、温度センサ 7 などによって検知した加圧ローラ温度に応じて、定着温度コントローラ 92a によるハロゲンヒータ 5 への通電時間の調節によって定着ローラ設定温度をフィードバック制御することにより、記録媒体温度を狙いの温度により近づけることができる。従って、略一定の定着後記録媒体温度を実現し、ひいては略一定で高品質な定着が実現されることになる。これによれば、加圧ローラ温度に基づいて行う定着ローラ温度の制御において、坪量を考慮することで加圧ローラ温度の定着後記録媒体温度への影響度を補正することができる。

【0071】

次に、図 24 を用いて、記録媒体 20 の熱伝導率を用いて加圧ローラ温度の定着後記録媒体温度への影響度を補正する方法について説明する。加圧ローラ温度の定着後記録媒体温度への影響が記録媒体 20 の熱伝導率によりどのように変化するかを実験およびシミュレーションで検証した。

【0072】

図 24 は、略一定の定着後記録媒体温度を実現するための熱伝導率と定着ローラ温度と加圧ローラ温度の関係を示している。ここでは、 $0.1 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$ 、 $0.16 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$ 、 $0.25 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$ の熱伝導率について検証した。また、ニップ時間を 50 ms 、坪量を 70 g/m^2 、比熱を $1012 \text{ kJ/(m}^3 \cdot \text{K)}$ 、定着前記録媒体温度を 23 、含水率を 4% とした。図示のように、 $0.16 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$ の熱伝導率の直線の傾きは $0.1 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$ の熱伝導率のそれよりも大きく、 $0.25 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$ の熱伝導率の直線の傾きは $0.16 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$ の熱伝導率のそれよりも大きく、熱伝導率が大きいほど直線の傾きが大きいことが分かる。つまり、熱伝導率が大きいほど加圧ローラ 2 の温度が定着後記録媒体温度に与える影響は大きい。これは、熱伝導率が大きいほど加圧ローラ 2 からの熱は記録媒体 20 に速く伝わるためであると考えられる。

【0073】

このように、図 24 に示すように、異なる熱伝導率に応じた加圧ローラ温度の定着後記録媒体温度への影響度のデータを実験やシミュレーションで予め取得しておき、これらデータに基づいて、温度センサ 7 などによって検知した加圧ローラ温度に応じて、定着温度コントローラ 92a によるハロゲンヒータ 5 への通電時間の調節によって定着ローラ設定

10

20

30

40

50

温度をフィードバック制御することにより、定着後記録媒体温度を狙いの温度により近づけることができる。従って、略一定の定着後記録媒体温度を実現し、ひいては略一定で高品質な定着が実現されることになる。これによれば、加圧ローラ温度に基づいて行う定着ローラ温度の制御において、熱伝導率を考慮することで加圧ローラ温度の定着後記録媒体温度への影響度を補正することができる。

【0074】

次に図25を用いて、記録媒体20の比熱を用いて加圧ローラ温度の定着後記録媒体温度への影響度を補正する方法について説明する。加圧ローラ温度の定着後記録媒体温度への影響が記録媒体20の比熱によりどのように変化するかを実験およびシミュレーションで検証した。

10

【0075】

図25は、略一定の定着後記録媒体温度を実現するための比熱と定着ローラ温度と加圧ローラ温度の関係を示している。ここでは、 $760 \text{ kJ} / (\text{m}^3 \cdot \text{K})$ 、 $1012 \text{ kJ} / (\text{m}^3 \cdot \text{K})$ 、 $1440 \text{ kJ} / (\text{m}^3 \cdot \text{K})$ の比熱について検証した。また、ニップ時間を 50 ms 、坪量を $70 \text{ g} / \text{m}^2$ 、熱伝導率を $0.16 \text{ W} / (\text{m} \cdot \text{K})$ 、定着前記録媒体温度を 23 、含水率を 4% とした。図示のように、 $1012 \text{ kJ} / (\text{m}^3 \cdot \text{K})$ の比熱の直線の傾きは $1440 \text{ kJ} / (\text{m}^3 \cdot \text{K})$ の比熱のそれよりも大きく、 $760 \text{ kJ} / (\text{m}^3 \cdot \text{K})$ の比熱の直線の傾きは $1012 \text{ kJ} / (\text{m}^3 \cdot \text{K})$ の比熱のそれよりも大きく、僅かではあるが、比熱が小さいほど直線の傾きが大きいことが分かる。つまり、比熱が小さいほど加圧ローラ2の温度が定着後記録媒体温度に与える影響は大きい。これは、比熱が小さいほど加圧ローラ2からの熱は記録媒体20に速く伝わるためであると考えられる。

20

【0076】

このように、図25に示すように、異なる比熱に応じた加圧ローラ温度の定着後記録媒体温度への影響度のデータを実験やシミュレーションで予め取得しておき、これらデータに基づいて、温度センサ7などによって検知した加圧ローラ温度に応じて、定着温度コントローラ92aによるハロゲンヒータ5への通電時間の調節によって定着ローラ設定温度をフィードバック制御することにより、定着後記録媒体温度を狙いの温度により近づけることができる。従って、略一定の定着後記録媒体温度を実現し、ひいては略一定で高品質な定着が実現されることになる。これによれば、加圧ローラ温度に基づいて行う定着ローラ温度の制御において、比熱を考慮することで加圧ローラ温度の定着後記録媒体温度への影響度を補正することができる。

30

【0077】

次に、図26を用いて、定着前の記録媒体20の含水率を用いて加圧ローラ温度の定着後記録媒体温度への影響度を補正する方法について説明する。加圧ローラ温度の定着後記録媒体温度への影響が記録媒体20の含水率によりどのように変化するかを実験およびシミュレーションで検証した。

【0078】

図26は、略一定の定着後記録媒体温度を実現するための含水率と定着ローラ温度と加圧ローラ温度の関係を示している。ここでは、 3% 、 6% 、 9% の含水率について検証した。また、ニップ時間を 50 ms 、坪量を $80 \text{ g} / \text{m}^2$ 、熱伝導率を $0.16 \text{ W} / (\text{m} \cdot \text{K})$ 、比熱を $1012 \text{ kJ} / (\text{m}^3 \cdot \text{K})$ 、定着前記録媒体温度を 23 とした。図示のように、 6% の含水率の直線の傾きは 9% の含水率のそれよりも大きく、 3% の含水率の直線の傾きは 6% の含水率のそれよりも大きく、僅かではあるが、含水率が小さいほど直線の傾きが大きいことが分かる。つまり、含水率が小さいほど加圧ローラ2の温度が定着後記録媒体温度に与える影響は大きい。これは、含水率が小さいほど記録媒体20の見かけ上の熱伝導率が上がるためであると考えられる。

40

【0079】

このように、図26に示すように、異なる含水率に応じた加圧ローラ温度の定着後記録媒体温度への影響度のデータを実験やシミュレーションで予め取得しておき、これらデー

50

タに基づいて、温度センサ 7 などによって検知した加圧ローラ温度に応じて、定着温度コントローラ 9 2 a によるハロゲンヒータ 5 への通電時間の調節によって定着ローラ設定温度をフィードバック制御することにより、定着後記録媒体温度を狙いの温度により近づけることができる。従って、略一定の定着後記録媒体温度を実現し、ひいては略一定で高品質な定着が実現されることになる。これによれば、加圧ローラ温度に基づいて行う定着ローラ温度の制御において、含水率を考慮することで加圧ローラ温度の定着後記録媒体温度への影響度を補正することができる。

【0080】

以上のように、加圧ローラ温度から得られた定着後記録媒体温度の補正演算に、記録媒体 20 のニップ時間、坪量、熱伝導率、比熱および含水率のいずれか 1 つの記録媒体情報としての因子を用いることで、ハロゲンヒータ 5 のより正確な点灯量を算出できるため、略一定の定着品質を得ることができるとともに、定着装置 22 の消費エネルギーを低減することができる。

10

【0081】

先の例では、記録媒体 20 のニップ時間、坪量、熱伝導率、比熱および含水率のそれぞれ 1 因子に対して、加圧ローラ温度による記録媒体温度への影響を計算し、定着ローラ設定温度を決定する方法を示したが、これらの因子を組み合わせることで、より高精度に定着後記録媒体温度を計算し、それによって定着後記録媒体温度の制御幅を小さくすることができる。

【0082】

20

図 27 を用いて、2 つ以上の因子を用いて加圧ローラ温度による記録媒体温度への影響度を補正するための方法を説明する。この場合、これらの 2 つ以上の因子を組み合わせたり特性値を考える。この特性値は、加圧ローラ温度の影響度を変える因子の性質を考慮した上で、重回帰分析などにより得られる。つまり、加圧ローラ温度に対する定着ローラ設定温度の近似直線の傾きと切片を良好に表現できるような組み合わせの特性値を選択すればよい。図 27 a は、組み合わせの特性値と加圧ローラ温度に対する定着ローラ設定温度の傾きの関係を示し、図 27 b は、組み合わせの特性値と加圧ローラ温度に対する定着ローラ設定温度の切片の関係を示す。

【0083】

具体的には、熱伝導率 $[W / (m \cdot K)]$ と坪量 $[g / m^2]$ により、特性値として (熱伝導率 / 坪量) $[kg^2 / (m \cdot s^3 \cdot K)]$ を設定し、次の値を得た。

30

熱伝導率 : 0.1、坪量 : 100 のとき、(熱伝導率 / 坪量) : 0.00100

熱伝導率 : 0.1、坪量 : 80 のとき、(熱伝導率 / 坪量) : 0.00125

熱伝導率 : 0.16、坪量 : 100 のとき、(熱伝導率 / 坪量) : 0.00160

熱伝導率 : 0.16、坪量 : 80 のとき、(熱伝導率 / 坪量) : 0.00200

熱伝導率 : 0.25、坪量 : 100 のとき、(熱伝導率 / 坪量) : 0.00250

熱伝導率 : 0.25、坪量 : 80 のとき、(熱伝導率 / 坪量) : 0.00313

【0084】

図 28 a は、この (熱伝導率 / 坪量) の値と加圧ローラ温度に対する定着ローラ設定温度の傾きの関係を示し、図 28 b は、(熱伝導率 / 坪量) の値と加圧ローラ温度に対する定着ローラ設定温度の切片の関係を示す。ここでは、ニップ時間は 50 ms、比熱は 1012 kJ / (m³ · K)、含水率は 4 % として検証した。

40

【0085】

図示のように、(熱伝導率 / 坪量) が大きいほど、加圧ローラ温度に対する定着ローラ設定温度の傾きが小さくなる。つまり、(熱伝導率 / 坪量) の値が大きいほど加圧ローラ 2 の温度が定着後記録媒体温度に与える影響は小さくなる。この関係は、熱伝導率 (図 24) と坪量 (図 23) の結果から明らかである。このような特性値を用いて加圧ローラ温度の定着後記録媒体温度への影響度を補正することができるため、図 28 のように (熱伝導率 / 坪量) に応じて、加圧ローラ温度に対する定着ローラ設定温度の傾きを実験やシミュレーションで予め取得しておき、これらに基づいて直線の傾きを求め、さらにその直線

50

の傾きによって求まる加圧ローラ温度に応じた定着ローラ設定温度を求め、その定着ローラ設定温度になるように定着温度コントローラ 9 2 a をフィードバック制御することにより、定着後記録媒体温度を狙いの温度により近づけることができる。

【 0 0 8 6 】

他の 2 つの因子の組み合わせについても、同様の方法を用いて定着ローラ設定温度を制御することで、定着後記録媒体温度を狙いの温度により近づけることができる。

以上のように、加圧ローラ温度から得られた定着後記録媒体温度の補正演算に、記録媒体 2 0 のニップ時間、坪量、熱伝導率、比熱および含水率の少なくとも 2 つの記録媒体情報としての因子を用いることで、1 つの因子を用いた場合よりもハロゲンヒータ 5 のより正確な点灯量を算出できるため、略一定の定着品質を得ることができるとともに、定着装置 2 2 の消費エネルギーを低減することができる。

10

【 0 0 8 7 】

さらに、同様にして 3 つ以上の因子を組み合わせた特性値を作り出すことによっても、定着ローラ設定温度を制御することができる。

【 0 0 8 8 】

以上、本発明を図示例により説明したが、本発明はこれに限定されるものではない。例えば、画像形成装置の各部構成も任意であり、例えばタンデム式に限らず、リボルバ方式などの任意の作像方式を採用可能である。また、3 色のトナーを用いるフルカラー機や、2 色のトナーによる多色機、あるいはモノクロ装置にも本発明を適用することができる。もちろん、画像形成装置としては複写機に限らず、プリンタやファクシミリ、あるいは複

20

【 符号の説明 】

【 0 0 8 9 】

- 1 定着ローラ（定着部材）
- 2 加圧ローラ（加圧部材）
- 3 定着ベルト
- 4 加熱ローラ
- 5 ハロゲンヒータ
- 6 非接触式温度センサ
- 7 温度センサ（温度検知部材）
- 2 0 記録媒体、用紙
- 2 2 定着装置
- 9 2 a 定着温度コントローラ
- 9 2 b PWM 駆動回路

30

【 先行技術文献 】

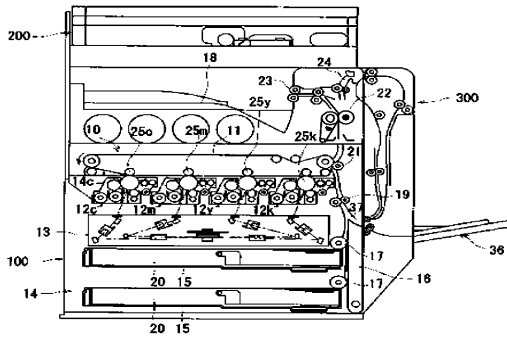
【 特許文献 】

【 0 0 9 0 】

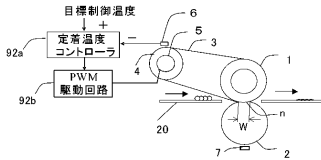
【 特許文献 1 】 特開平 0 8 - 1 3 7 3 4 1 号公報

【 特許文献 2 】 特開 2 0 0 6 - 1 9 5 4 2 2 号公報

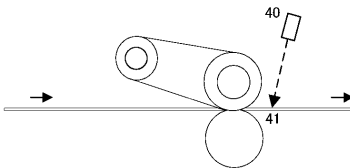
【図 1】



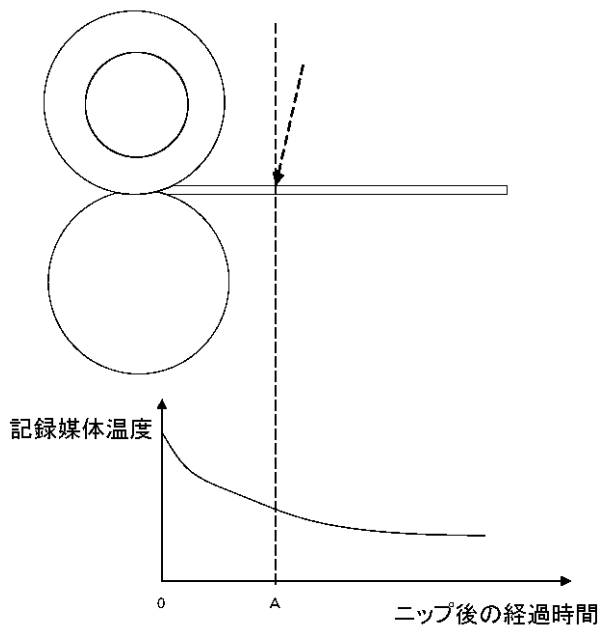
【図 2】



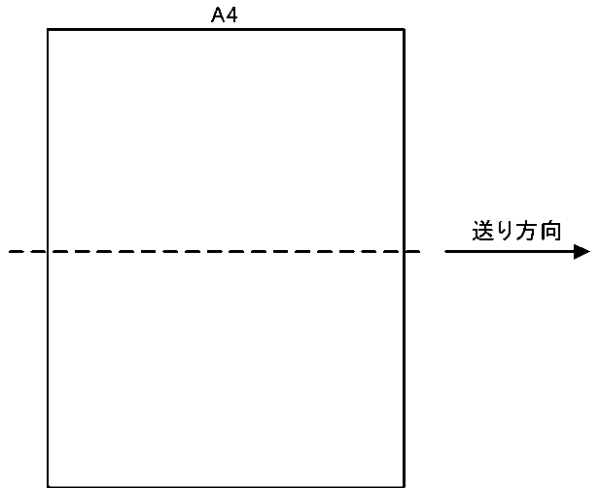
【図 3】



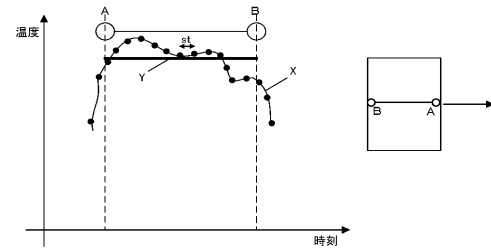
【図 5】



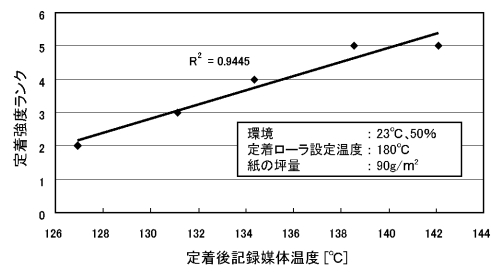
【図 4】



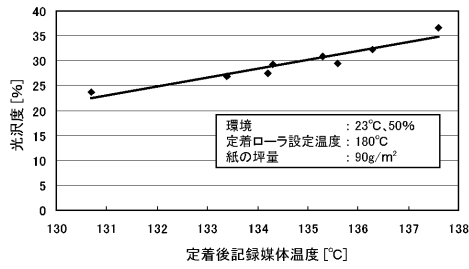
【図 6】



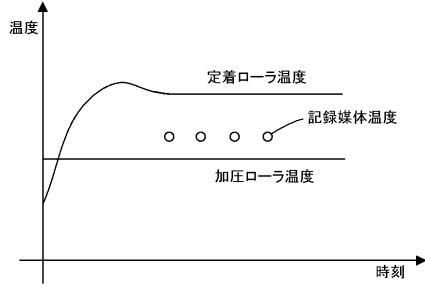
【図 10】



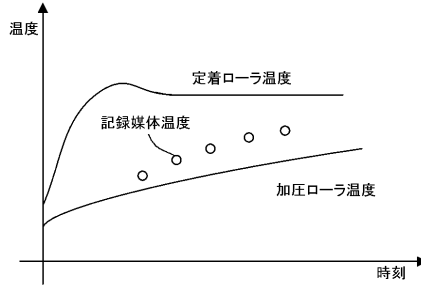
【図 1 1】



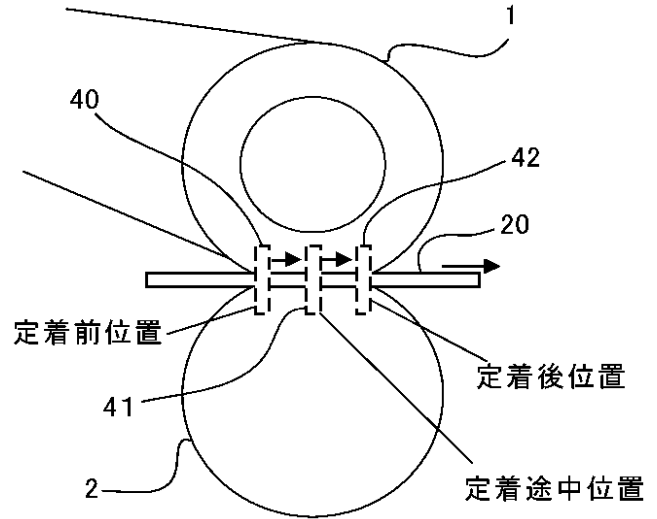
【図 1 2】



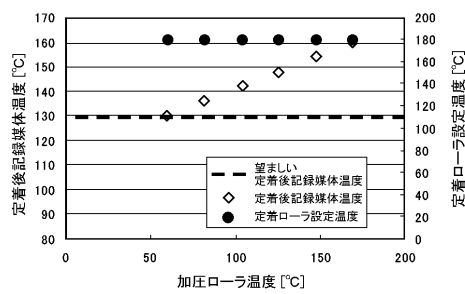
【図 1 3】



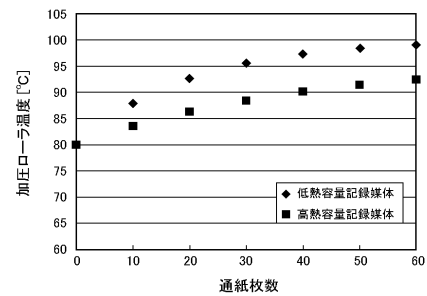
【図 1 4】



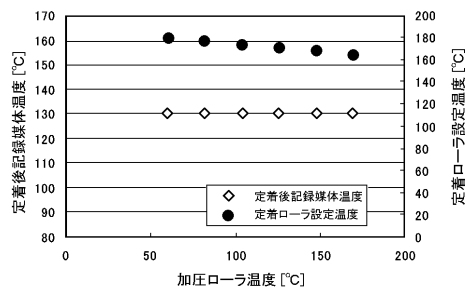
【図 1 5】



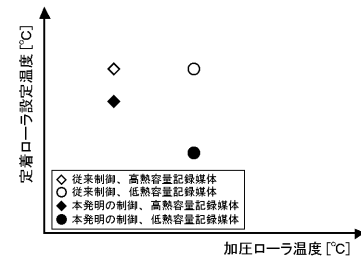
【図 1 7】



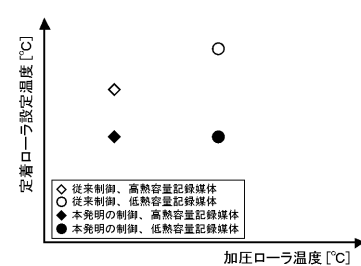
【図 1 6】



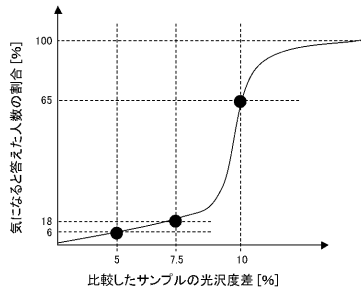
【図 1 8】



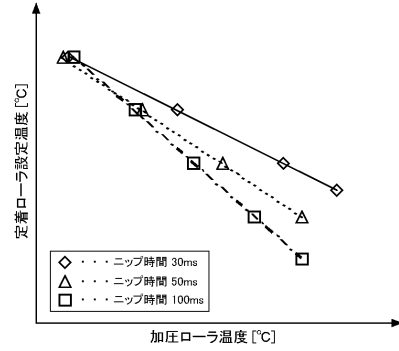
【図 1 9】



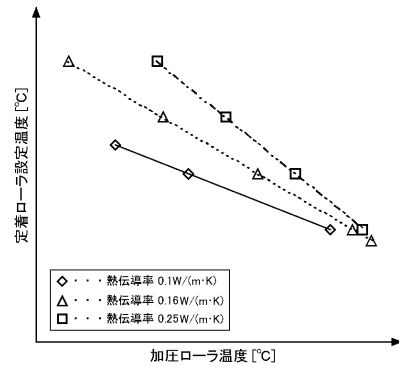
【図 2 0】



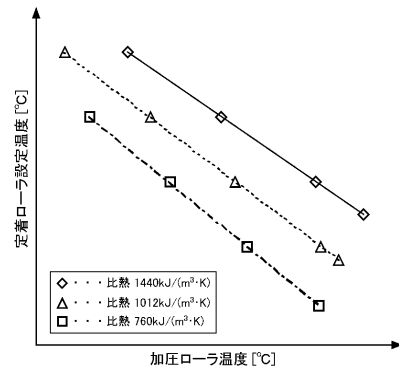
【図 2 1】



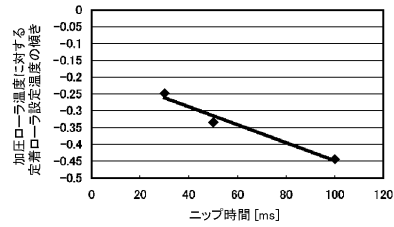
【図 2 4】



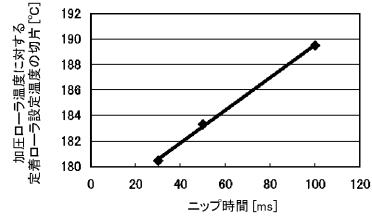
【図 2 5】



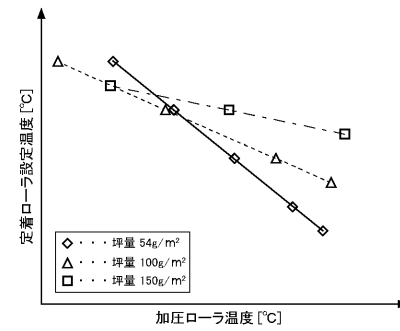
【図 2 2 a】



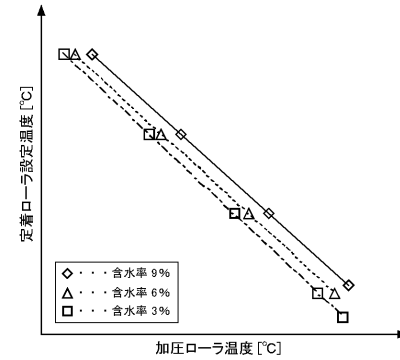
【図 2 2 b】



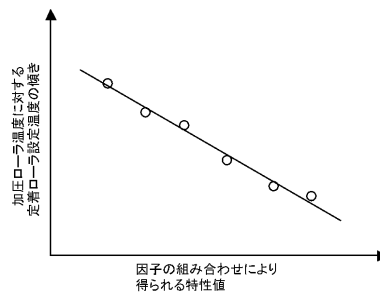
【図 2 3】



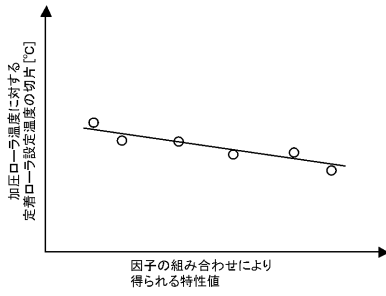
【図 2 6】



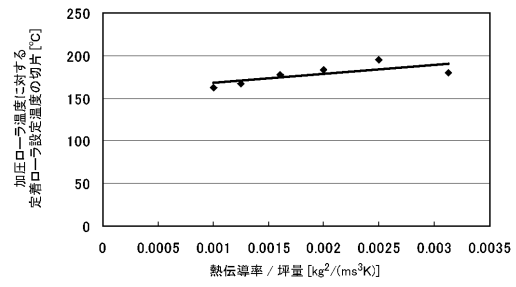
【図 2 7 a】



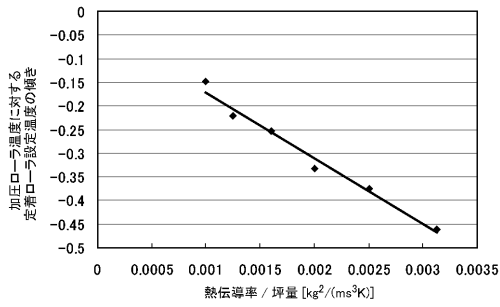
【図 27 b】



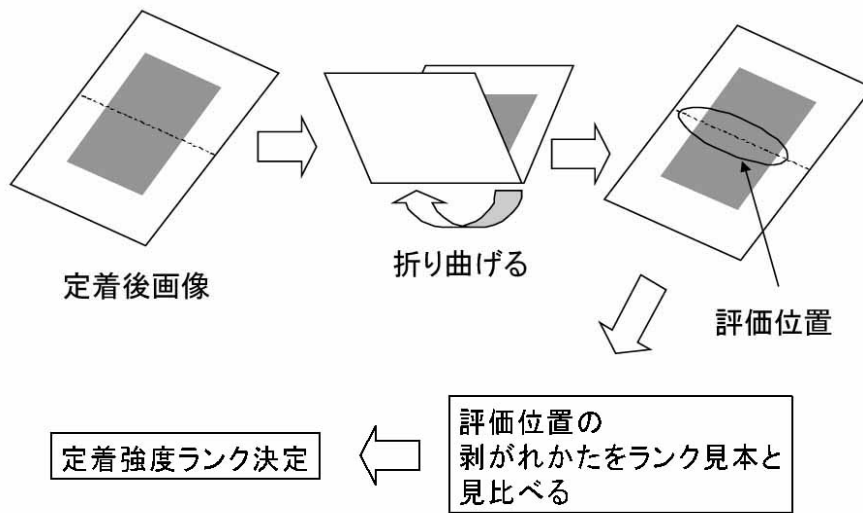
【図 28 b】



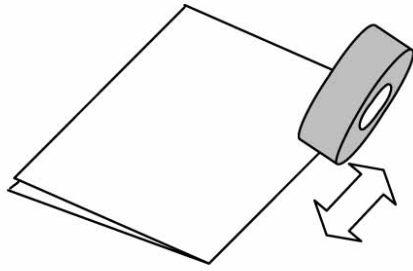
【図 28 a】



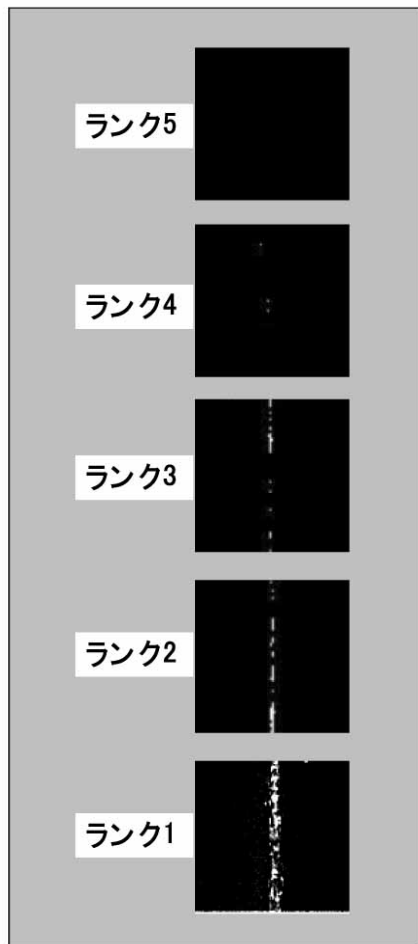
【図 7】



【 図 8 】



【 図 9 】



フロントページの続き

(72)発明者 醒井雅裕

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 AA03 AA32 BA11 BA12 BA26 BA32 BA59 BB30 BB33 CA04
CA07 CA16 CA30