

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5147323号  
(P5147323)

(45) 発行日 平成25年2月20日(2013.2.20)

(24) 登録日 平成24年12月7日(2012.12.7)

(51) Int.Cl.

F 1

G 0 3 G 21/14 (2006.01)

G 0 3 G 21/00 3 7 2

請求項の数 3 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2007-197493 (P2007-197493)	(73) 特許権者	000001007
(22) 出願日	平成19年7月30日(2007.7.30)		キヤノン株式会社
(65) 公開番号	特開2009-31651 (P2009-31651A)		東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(43) 公開日	平成21年2月12日(2009.2.12)	(74) 代理人	100125254
審査請求日	平成22年7月15日(2010.7.15)		弁理士 別役 重尚
		(72) 発明者	小本 真広
			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	端無 亮
			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	富安 裕昭
			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

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像形成装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

記録用紙に転写されたトナー像を加熱定着する定着手段と、  
 前記定着手段の温度を検知する第1の検知手段と、  
 前記定着手段から連続して出力される前記記録用紙の連続出力枚数を検出する第2の検知手段と、  
 前記トナー像が加熱定着された前記記録用紙を積載手段に積載して溜めるように排出する排出手段と、  
 前記第1の検知手段で検知した前記定着手段の温度状態と前記第2の検知手段で検出した連続出力枚数とから、連続して出力されたときの前記記録用紙の温度を予測し、予測した前記記録用紙の温度がトナー融着の発生が予測される閾値を超える場合に、前記閾値を超えない場合の前記記録用紙の排出間隔よりも広い排出間隔で排出されるように、前記排出手段を制御する制御手段と、  
 を有することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】

更に、前記画像形成装置の周囲の温度を検知する第3の検知手段を有し、  
 前記制御手段は、前記第1の検知手段が検出した稼働中の発熱体温度と、前記第3の検知手段により検出された温度とに基づいて、前記定着手段の温度状態を決定することを特徴とする請求項1記載の画像形成装置。

【請求項 3】

前記制御手段は、前記記録用紙の排出間隔を広げるように前記排出手段を制御する場合  
には、次の前記記録用紙に対する作像処理の開始も遅延させることを特徴とする請求項 1  
記載の画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、トナー像を記録用紙に定着させる加熱方式の定着器を備えた画像形成装置に  
関し、特に、定着処理後のトナー融着を防止する技術に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、電子写真方式の画像形成装置では、感光体上に形成された静電潜像をトナーによ  
り現像し、このトナー像を記録用紙に転写・定着させている。この定着処理を行なう定着  
器は、一般に、加熱処理と加圧処理を同時に行ってトナー像を記録用紙上に定着させる加  
熱方式のものが使用されている。

【0003】

加熱方式の定着器から排出された直後の記録用紙は、トナーの融点以上の高温状態とな  
っており、この高温状態の記録用紙同士を接触させると、トナー融着が発生して記録用紙  
同士が張り付くという不具合が発生する。特に、後処理装置を有する画像形成装置では、  
記録用紙を整合するために処理ローラで記録用紙を押圧しており、このような圧力がわか  
った状態ではトナー融着が発生し易くなる。

【0004】

このトナー融着を防止するために、定着器の下流に記録用紙を冷却するための冷却装置  
を設けた画像形成装置が実現されている。しかし、小型の画像形成装置の場合、冷却装置  
を取り付ける空間は限られていて、効果的に記録用紙（トナー像）を冷却することが困難  
である。また、小型の画像形成装置は、使用者の机上に設置される場合が多く、ファンな  
どを用いて冷却を行う場合は、騒音が問題となってしまう。

【0005】

そこで、冷却装置を用いることなく、OHPシートなど排紙接着が起こりやすい記録用  
紙の場合に、画像形成速度を遅くし、排出される記録用紙の間隔を広げることで記録用紙  
を冷却状態で積層する技術が提案されている（特許文献 1 参照）。

【0006】

また、特許文献 1 の技術を改良した技術が特許文献 2 で提案されている。この特許文献  
2 では、記録用紙上のトナー密度が高い場合や、排紙トレイ付近の温度が高い場合はトナ  
ー融着が発生しやすいと判断し、このような場合のみ排紙間隔を広げることを特徴として  
いる。この特許文献 2 では、トナー融着が起こりにくい場合には、排出される記録用紙の  
間隔を広げる必要がなくなり、生産性とトナー融着防止を両立できる。

【特許文献 1】特開 2003 - 248349

【特許文献 2】特開 2006 - 243498

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

従来の画像形成装置では、排紙トレイ付近の温度を検知し、記録用紙の排出間隔を変更  
することで、トナー融着を防いでいる例があった。しかしながら、後処理装置を有する画  
像形成装置においては、トナー融着の起こり易さは、主として後処理装置に入る記録用紙  
の温度によって決まっている。そのため、排紙トレイ付近の温度を検知する方法では、後  
処理装置でトナー融着が発生するのを防ぐことができない場合があった。

【0008】

後処理装置を備えた画像形成装置では、トナー融着を確実に防ぐためには、定着器から  
排出された直後で搬送中の記録用紙の温度を検知する必要がある。この場合、記録用紙は  
熱伝導率が小さいため、接触方式の温度計（温度センサ）で搬送中の記録用紙温度を検知

10

20

30

40

50

することは困難である。

【 0 0 0 9 】

一方、非接触方式の温度計を用いれば、記録用紙の温度を検知することは可能であるが、非接触方式の温度計は、高価であり、さらに温度計の調整が必要となる。従って、定着器から排出された直後で搬送中の記録用紙の温度を温度計で直接検知することは、実用的ではない。

【 0 0 1 0 】

本発明は、このような背景の下になされたもので、その目的は、簡単且つ安価な構成でトナー融着を確実に防止できるようにすることにある。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 1 】

上記目的を達成するため、本発明の画像形成装置は、記録用紙に転写されたトナー像を加熱定着する定着手段と、前記定着手段の温度を検知する第 1 の検知手段と、前記定着手段から連続して出力される前記記録用紙の連続出力枚数を検出する第 2 の検知手段と、前記トナー像が加熱定着された前記記録用紙を積載手段に積載して溜めるように排出する排出手段と、前記第 1 の検知手段で検知した前記定着手段の温度状態と前記第 2 の検知手段で検出した連続出力枚数とから、連続して出力されたときの前記記録用紙の温度を予測し、予測した前記記録用紙の温度がトナー融着の発生が予測される閾値を超える場合に、前記閾値を超えない場合の前記記録用紙の排出間隔よりも広い排出間隔で排出されるように、前記排出手段を制御する制御手段と、を有することを特徴とする。

【発明の効果】

【 0 0 1 2 】

本発明によれば、定着手段の温度状態を検知して、この温度状態と、定着手段から連続して出力される記録用紙の連続出力枚数とに基づいて、定着手段から排出される記録用紙の温度を予測する。そして、予測した記録用紙の温度がトナー融着の発生が予測される閾値を超えた場合に、制御手段は、閾値を超えない場合の記録用紙の排出間隔よりも広い排出間隔で排出させるよう制御する。これによって、簡単且つ安価な構成でトナー融着を確実に防止できるようになる。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 3 】

以下、本発明を実施するための最良の形態を説明する。

【 0 0 1 4 】

[ 第 1 の実施の形態 ]

図 1 は、本発明の実施の形態に係る画像形成装置の概略構成を示す断面図である。この画像形成装置は、フルカラーの画像を形成するものであり、それぞれイエロー（Y）、マゼンタ（M）、シアン（C）、ブラック（K）の各色に対応した画像形成カートリッジ 1、2、3、4 を有している。これら画像形成カートリッジ 1、2、3、4 は、電子写真方式で画像を形成するものであり、それぞれ Y、M、C、K の各色対応のトナー像を形成する。

【 0 0 1 5 】

画像形成カートリッジ 1～4 で形成された各色のトナー像は、一次転写部 5～8 により、順次、中間転写ベルト 9 に一次転写される。この一次転写により、中間転写ベルト 9 上にフルカラーのトナー像が形成される。このフルカラーのトナー像は、中間転写ベルト 9 の回転により、二次転写部 10 と対向する位置に運ばれる。二次転写部 10 は、中間転写ベルト 9 上のフルカラーのトナー像を給紙部 11 から搬送されてくる記録用紙に二次転写する。

【 0 0 1 6 】

この二次転写処理が施された記録用紙は、定着手段としての定着器 15 に搬送される。定着器 15 は、加熱方式の定着器であり、加熱処理、及び加圧処理により、二次転写に係るトナー像を記録用紙上に定着させる。定着器 15 を通過した記録用紙は、後処理装置 2

10

20

30

40

50

3に搬送される。後処理装置23は、搬送されてきた画像形成処理に係る記録用紙に対してステイブル処理等の後処理を施して、排紙トレイ24に排出する。

【0017】

以上の一連の画像形成処理、後処理は、制御装置14の制御の下に実行される。また、本画像形成装置には、外気温度計13が設けられている。この外気温度計13は、トナー融着を防止するためのデバイスとして利用される。

【0018】

図2は、ステイブル機能を有する後処理装置23の概略構成を示す断面図である。定着処理が施された記録用紙は、図2の矢印の部分から後処理装置23に導入され、排紙ローラ27により左から右に向かって搬送される。排紙ローラ27は、排紙ローラ駆動モータ28(図4参照)により駆動される。後処理装置23の出口の部分には、処理ローラ26と処理トレイ25が設けられている。

10

【0019】

ステイブル処理を行う場合、後処理装置23は、図2に示すように記録用紙22を処理トレイ25に溜め、1束の記録用紙が積載された時点でステイブル装置29によりステイブルを行い、排紙トレイ24に排出する。後処理装置23は、処理トレイ25に記録用紙を溜める際に、処理ローラ26を用いて記録用紙を整合する。すなわち、処理ローラ26はゴム製のローラで構成され、この処理ローラ26を記録用紙に押し付けながら動かすことで、摩擦力により記録用紙が整合される。

【0020】

20

記録用紙を整合する場合に、記録用紙の温度が高く、トナー融着が発生すると、処理トレイ25に積載された記録用紙同士が張り付いてしまい、処理ローラ26を押し付けて動かしても処理ローラ26と記録用紙間が滑ってしまい、記録用紙の整合不良を起こしてしまう。そこで、本実施の形態では、後述のような形態でトナー融着を防止している。なお、ステイブル処理を行わない場合、記録用紙は、処理トレイ25には溜められず、そのまま排紙トレイ24に排出される。

【0021】

図3は、定着器15の概略構成を示す断面図である。定着器15は、発熱体加圧部材16、発熱体17、発熱体温度センサ(第1の検知手段)18、定着ベルト19、加圧ローラ20を有している。発熱体17は、セラミックの基板上に抵抗体を印刷形成したもので、コントローラ30(図4参照)による投入電力の制御で発熱量を変化させることができる。発熱体温度センサ18は、発熱体17の温度を検知するものであり、本実施の形態では、NTCサーミスタにより構成されている。なお、定着器15は、発熱体17の温度を検知する発熱体温度センサ18は有しているが、加圧ローラ20の温度を検知する温度センサは有していない。この加圧ローラ20の温度は、後述する形態で認識することができる。

30

【0022】

発熱体加圧部材16は、発熱体17を加圧ローラ20に押圧するための部材であり、両端をバネ(図示省略)により支持されており、「270N」の力で発熱体17を加圧している。

40

【0023】

定着ベルト19は、口径30mm、厚さ約40μmの金属素管にシリコンゴムを約300μmの厚さで塗布したものであり、加圧ローラ20の回転に従って回転する。加圧ローラ20は、金属製の芯金20bの周りに約4mm厚のシリコンゴム20cを塗布したものであり、芯金20bの中心部には回転軸20aが形成されている。

【0024】

この加圧ローラ20は、発熱体や温度センサを有しておらず、発熱体17からの熱が定着ベルト19を介して伝導されることにより加熱される。また、加圧ローラ20は、図示されていないモータにより、ギア列を介して駆動される。

【0025】

50

定着器 15 は、稼動中においては、加圧ローラ 20 が図 3 の矢印の方向に回転し、トナー像の二次転写処理が施された記録用紙は、図 3 の左から右に向かって搬送される。この搬送の過程で、記録用紙は、定着ベルト 19 と加圧ローラ 20 に挟まれた定着ニップ部で加熱作用及び加圧作用を受け、トナー像が記録用紙上に定着される。

【0026】

図 3 に示した定着器 15 は、低熱容量であることを特徴とし、常温から定着可能温度までの立ち上がりは 10 秒程度である。すなわち、定着器 15 は、必要最低限の部分だけを加熱する思想で設計されているため、その立ち上げ直後は、トナー像を記録用紙に定着させるために必要な発熱体 17 と定着ベルト 19 が主として加熱され、それ以外の加圧ローラ 20 等は低温のままであり、不均一な温度分布となっている。

10

【0027】

具体的には、発熱体 17 が 220 程度まで加熱されるのに対し、立ち上げ直後の加圧ローラ 20 の温度は 50 程度である。加圧ローラ 20 の温度は、複数の記録用紙に対して連続して定着処理を施すと徐々に上昇していき、A4 版の 100 枚の記録用紙に対して定着処理を施した段階で約 75 、200 枚の段階で約 90 に上昇する。

【0028】

この加圧ローラ 20 の温度上昇に伴って、定着器 15 から排出される記録用紙の温度も上昇する。すなわち、定着器 15 から排出される記録用紙の温度は、定着器 15 の立ち上げ直後は約 65 であるが、200 枚の記録用紙に対して定着処理を施した段階では約 90 となる。

20

【0029】

このように、低熱容量の定着器 15 では、定着器 15 内の温度分布の変化によって、排出される記録用紙の温度が大きく変化する。本実施の形態では、後述するように、この特性を考慮して、定着器 15 から排出される記録用紙の温度を予測している。

【0030】

図 4 は、制御装置 14 の構成を示すブロック図である。なお、図 4 では、トナー融着防止に係る構成要素のみを示している。コントローラ 30 は、図 1 に示した画像形成装置の一連の処理を制御するものであり、MPU、ROM、RAM を有している。

【0031】

ROM には、上記の一連の処理を行うためのプログラムがプリセットされている。MPU は、このプログラムを実行する際に、RAM をワークエリアとして利用する。なお、ROM には、図 5 のフローチャート等にしたトナー融着防止処理に係るプログラムもプリセットされている。

30

【0032】

コントローラ 30 の入力部には、発熱体温度センサ 18、外気温度計（第 2 の検知手段）13 が接続されている。また、コントローラ 30 の出力部には、モータドライバ 31 を介して排紙ローラ駆動モータ 28 が接続されている。

【0033】

コントローラ 30（実際には上記の MPU、以下同様）は、発熱体温度センサ 18、外気温度計 13 から得られる温度情報を用いて定着器 15 から排出される記録用紙の温度を予測し、その予測結果に基づいてトナー融着の発生を予測する（図 5 参照）。そして、コントローラ 30 は、トナー融着が発生すると予測した場合は、排紙ローラ駆動モータ 28 の回転速度を制御して記録用紙の排出間隔を広げることにより、トナー融着が発生するのを防止する（ステップ S9～S10）。

40

【0034】

定着器 15 から排出される記録用紙の温度予測は、2 段階で行なわれる。すなわち、図 5 に示したように、コントローラ 30 は、まず、定着器 15 の温度状態を検知して、立ち上げ直後に排出される記録用紙の温度を予測する（ステップ S1～S4）。次に、コントローラ 30 は、立ち上げ直後に排出される記録用紙の温度と、通紙した記録用紙の枚数から、任意の時点での排出用紙の温度を予測する（ステップ S5～S8）。

50

## 【 0 0 3 5 】

次に、図 5 のトナー融着防止処理の詳細を説明する。実験の結果、定着器 1 5 から排出される記録用紙の温度を決める主要因は、定着器 1 5 を通過する前の記録用紙の温度、発熱体 1 7 の温度、加圧ローラ 2 0 の温度の 3 つであった。これを模式的に示すと、図 6 に示すようになる。

## 【 0 0 3 6 】

すなわち、熱容量  $C_p$ 、温度  $T_a$  の記録用紙 2 2 が定着器 1 5 に導入されると、記録用紙 2 2 は、発熱体 1 7 から  $J_h$  の熱量を、加圧ローラ 2 0 から  $J_r$  の熱量を受け取る。

## 【 0 0 3 7 】

この場合、定着器 1 5 から排出される記録用紙 2 2 の温度  $T_p$  は、下記の数式 1 のように示すことができる。 10

## 【 0 0 3 8 】

## 【数 1】

$$T_p = T_a + \frac{J_h + J_r}{C_p}$$

## 【 0 0 3 9 】

さらに、発熱体 1 7 と記録用紙 2 2 との間の熱抵抗を  $R_h$ 、加圧ローラ 2 0 と記録用紙 2 2 との間の熱抵抗を  $R_r$  とし、発熱体 1 7 の温度を  $T_m$ 、加圧ローラ 2 0 の温度を  $T_r$  20 とすると、下記の数式 2、数式 3 の関係が成り立つ。

## 【 0 0 4 0 】

## 【数 2】

$$J_h = \frac{T_m - T_a}{R_h}$$

## 【 0 0 4 1 】

## 【数 3】

$$J_r = \frac{T_r - T_a}{R_r} \quad 30$$

## 【 0 0 4 2 】

以上の数式 1 ~ 数式 3 を纏めると、定着器 1 5 から排出される記録用紙の温度  $T_p$  は、下記の数式 4 で示される。

## 【 0 0 4 3 】

## 【数 4】

$$T_p = \left( 1 + \frac{1}{R_h C_p} + \frac{1}{R_r C_p} \right) T_a + \frac{T_m}{R_h} + \frac{T_r}{R_r} \quad 40$$

## 【 0 0 4 4 】

この数式 4 は、定着器 1 5 から排出される記録用紙の温度  $T_p$  は、「定着器通過前の記録用紙温度  $T_a$ 」、「稼働中の発熱体温度  $T_m$ 」、「加圧ローラ温度  $T_r$ 」の線形結合で求めることができることを意味している。

## 【 0 0 4 5 】

定着器 1 5 を稼働させている最中は、発熱体 1 7 の温度を均一に保つ制御を行っているため、「稼働中の発熱体温度  $T_m$ 」は簡単に取得することができる。また、「定着器通過前の記録用紙温度  $T_a$ 」は、外気温度計 1 3 を用いて取得することができる。「加圧ローラ温度  $T_r$ 」は、加圧ローラ 2 0 に温度センサを設けて直接測定する方法と、発熱体温度 50

センサ 18 から得られる発熱体 17 の温度を用いて算出する方法がある。

【0046】

第 1 の実施の形態では、小型化のために加圧ローラ 20 に温度センサを設けることはせず、次のようにして発熱体温度センサ 18 から得られる発熱体 17 の温度を用いて「加圧ローラ温度  $T_r$ 」を算出している。

【0047】

すなわち、定着器 15 を稼動させた直後は、発熱体 17 の温度が高く、加圧ローラ 20 の温度は低い状態となっている。定着器 15 を停止した後、時間が経過するにつれて、発熱体 17 から加圧ローラ 20 に熱が移動し、両者の温度差は小さくなっていく。

【0048】

この状況を模式的に描くと、図 7 に示すようになる。すなわち、発熱体 17 の温度を  $T_h(t)$ 、熱容量を  $C_h$  とし、加圧ローラ 20 の温度を  $T_r(t)$ 、の熱容量を  $C_r$  とし、発熱体 17 と加圧ローラ 20 との間の熱抵抗を  $R$  として放熱の影響も無視できるとすると、発熱体 17 の温度降下の状況は、下記のように表すことができる。

【0049】

【数 5】

$$T_h(t) = T_0 + \frac{C_r}{C_h + C_r} (T_h(0) - T_r(0)) e^{-t/\tau}$$

【0050】

【数 6】

$$\tau \equiv R \frac{C_h C_r}{C_h + C_r}$$

【0051】

【数 7】

$$T_0 \equiv \frac{C_h T_h(0) + C_r T_r(0)}{C_h + C_r}$$

【0052】

ここで、 $t = 0$  における発熱体 17 の温度降下率は、下記の数式 8 のように表すことができる。

【0053】

【数 8】

$$\left. \frac{dT_h(t)}{dt} \right|_{t=0} = -\frac{1}{\tau} \frac{C_r}{C_h + C_r} (T_h(0) - T_r(0))$$

【0054】

従って、定着器 15 が停止中（稼動直前）の加圧ローラ 20 の温度  $T_r(0)$  は、発熱体温度及び発熱体温度降下率（発熱体 17 の加熱開始前の温度及び温度降下率）を用いて、形式的に下記の数式 9 のように表すことができる。

【0055】

10

20

30

40

【数 9】

$$T_r(0) = T_h(0) + \frac{\tau(C_h + C_r)}{C_r} \frac{dT_h(t)}{dt} \Big|_{t=0}$$

【0056】

ここで、定着器 15 が稼動中の加圧ローラ 20 の温度上昇は非常に緩やかである。従って、数式 4 の「 $T_r$ 」としては、数式 9 で表される稼動直前の加圧ローラ温度を用いることとすると、定着器 15 から排出される記録用紙の温度  $T_p$  は、下記の数式 10 のように表すことができる。

10

【0057】

【数 10】

$$T_p = \left( 1 + \frac{1}{R_h C_p} + \frac{1}{R_r C_p} \right) T_a + \frac{T_m}{R_h} + \frac{T_h(0)}{R_r} + \frac{\tau(C_h + C_r)}{R_r C_r} \frac{dT_h(t)}{dt} \Big|_{t=0}$$

【0058】

以上の結果から、定着器 15 が稼動した直後に排出される記録用紙の温度  $T_p$  は、「定着器通過前の記録用紙温度  $T_a$ 」、「稼動中の発熱体制御温度  $T_m$ 」、「稼動直前の停止状態での発熱体温度  $T_h(0)$ 」、「停止状態での発熱体温度低下率  $dT_h/dt$ 」の 4 変数の線形結合で予測できる。

20

【0059】

実際の画像形成装置では、次のようにして記録用紙の温度を予測する。コントローラ 30 は、定着器 15 の停止中に、発熱体 17 の温度を 0.2 秒間隔で発熱体温度センサ 18 から取得し、最新の 10 秒間の発熱体 17 の温度推移を RAM に記録する。

【0060】

コントローラ 30 は、定着器 15 を起動する際には、外気温度計 13 から外気温度を取得し、この外気温度を「定着器通過前の記録用紙温度  $T_a$ 」として用いる。コントローラ 30 内の ROM に予め記録用紙の紙種類に応じた発熱体 17 の制御温度が記憶されているので、コントローラ 30 は、その制御温度を ROM から取得し、「定着器稼動中の発熱体制御温度  $T_m$ 」として利用する。この「発熱体制御温度  $T_m$ 」は、例えば普通紙の場合は「220」であり、コントローラ 30 は、発熱体 17 が「220」の状態を維持するように定着器 15 を制御する。

30

【0061】

コントローラ 30 は、発熱体 17 の加熱を開始する前に発熱体温度センサ 18 から発熱体 17 の温度を取得しておき、これを「稼動直前の停止状態での発熱体温度  $T_h(0)$ 」として用いる。

【0062】

コントローラ 30 は、「停止状態での発熱体温度低下率  $dT_h(t)/dt$ 」は、次のようにして取得する。すなわち、コントローラ 30 は、数式 11 に示したように、10 秒前の発熱体温度  $T_h(-10)$  と現在の発熱体温度  $T_h(0)$  の差を「10」で除算して 1 秒当たりの平均温度低下率  $\bar{T}$  を算出する。そして、コントローラ 30 は、1 秒当たりの平均温度低下率  $\bar{T}$  を、時間微分、すなわち「停止状態での発熱体温度低下率  $dT_h(t)/dt$ 」として用いる。

40

【0063】

【数 11】

$$\Delta T = \frac{T_h(-10) - T_h(0)}{10}$$

50



## 【 0 0 6 4 】

なお、実験の結果、上記の４つの変数  $T_m$ 、 $T_a$ 、 $T_h(0)$ 、 $T$  の係数を下記の数式 12 のように選んだ場合に、定着器 15 から排出される記録用紙の温度  $T_p$  を高精度に予測できることが判明した。

## 【 0 0 6 5 】

## 【 数 1 2 】

$$T_p = 0.223T_m + 0.498T_a + 0.279T_h(0) - 12.283\Delta T$$

## 【 0 0 6 6 】

10

ここまでが、図 5 のステップ S 1 の「発熱体温度測定」からステップ S 4 の「１枚目記録用紙温度予測」に対応する。なお、コントローラ 30 は、定着器 15 から排出される１枚目の記録用紙の温度  $T_p$  を数式 12 の係数を用いて予測する。

## 【 0 0 6 7 】

次に、定着器 15 を連続稼働させた場合の記録用紙の温度予測を説明する。連続稼働時の記録用紙の温度を決定する主な要因は、定着器 15 を起動する際の定着器 15 の状態と連続通紙枚数である。定着器 15 を起動する際の起動時の定着器 15 の状態は、前述の定着器 15 が稼働した直後に排出される記録用紙の温度  $T_p$  で代表することができる。

## 【 0 0 6 8 】

連続通紙枚数と記録用紙温度の関係は、例えば図 8 のような関係となる。図 8 は、定着器 15 の内部が常温である状態から定着器 15 を起動し、続けて連続通紙（連続稼働、連続印刷、連続出力と同義）させたときの記録用紙の温度の推移を示している。この温度の推移は、記録用紙の種類によって異なるが、それ以外の外気温度や、電源電圧の変動といった要因にはほとんど影響されない。従って、定着器 15 の起動直後の記録用紙の温度と、連続通紙枚数が判れば、任意の通紙枚数の時点での記録用紙の温度を予測することが可能となる。

20

## 【 0 0 6 9 】

次に、画像形成装置での連続通紙（連続稼働）時の実際の記録用紙の温度予測について説明する。

## 【 0 0 7 0 】

30

コントローラ 30 の ROM には、図 9 に示すような連続通紙枚数と記録用紙温度の対応を示すテーブルが予め記憶されている。このテーブルは、図 8 の連続通紙枚数と記録用紙温度の関係を、コントローラ 30 の MPU で取り扱えるような形式で記録したものである。

## 【 0 0 7 1 】

コントローラ 30 は、定着器 15 を起動する前に、図 5 のステップ S 1 ～ S 4 の処理を行い、１枚目の記録用紙の温度  $T_p(1)$  を求める。次に、コントローラ 30 は、図 9 のテーブルを参照して、１枚目の記録用紙の温度  $T_p(1)$  を連続印刷枚数（連続出力枚数） $N_1$  に換算する（図 5 のステップ S 5）。例えば、１枚目の記録用紙の温度  $T_p(1)$  が 75 であった場合、 $N_1 = 20$  となる。これは、１枚目の記録用紙の温度が 75 である定着器 15 の状態は、定着器 15 が常温から 20 枚連続稼働させた状態と同等とみなせるということを意味している。

40

## 【 0 0 7 2 】

定着器 15 を起動して  $N$  枚連続で印刷した場合、記録用紙の温度は、図 9 の  $N_1 + N$  に相当する温度となっている。先ほどの例のように、起動時に１枚目の記録用紙の温度が  $T_p(1) = 75$  であった場合、続けて 50 枚連続で出力した後の記録用紙の温度は、図 9 のテーブルの  $N_1 + N = 70$  の連続出力枚数の部分をみて 85 となる（図 5 のステップ S 6 ～ S 8）。なお、現実の連続出力枚数に一致する連続出力枚数が図 9 のテーブル中に記録されていない場合は、現実の連続出力枚数に最も近い枚数に対応する記録用紙の温度に変換する。或いは、現実の連続出力枚数の前後の連続出力枚数を用いて線形補完を行

50

い、その線形補完で得られた枚数に対応する記録用紙の温度に変換する。

【 0 0 7 3 】

実験の結果、後処理装置 2 3 に突入する記録用紙の温度が 8 5 を超えると、処理ローラ 2 6 が記録用紙 2 2 を押圧した際にトナー融着が発生し、記録用紙同士が張り付き、結果として記録用紙の整合不良が発生していた。

【 0 0 7 4 】

そこで、記録用紙の温度の予測値が 8 5 を超えた場合は、記録用紙が冷却状態で後処理装置 2 3 に突入するように排出動作を行う。具体的には、コントローラ 3 0 は、排紙ローラ駆動モータ 2 8 の回転速度を遅くすることにより、処理トレイ 2 5 へ記録用紙を排出する際の排出速度を 1 / 3 に低下させる（図 5 のステップ S 1 0）。これにより、処理トレイ 2 5 に排出される記録用紙の間隔が広がり、処理ローラ 2 6 が記録用紙を押圧する時間間隔が延びるので、その間に記録用紙は自然冷却されてトナー融着が発生することを防止することが可能となる。なお、図 5 のステップ S 1 0 では、次の記録用紙に対する作像処理の開始も遅延させる。

【 0 0 7 5 】

以上で説明したように、第 1 の実施形態によれば、記録用紙の温度の予測値（つまり、決定された温度）が閾値（所定の温度）を超えた場合、コントローラ 3 0 は記録用紙の排出動作の制御態様を変更して、記録用紙の排出間隔を広くしている。これによって、簡単且つ安価な構成でトナー融着を確実に防止できるようになる。

【 0 0 7 6 】

[ 第 2 の実施の形態 ]

第 1 の実施の形態では、画像形成装置の小型化を優先して、加圧ローラ 2 0 には温度センサが設けられていなかった。これに対し、第 2 の実施の形態では、図 1 0 に示すように加圧ローラ 2 0 に加圧ローラ温度センサ（第 3 の検知手段）2 1 を設けている。

【 0 0 7 7 】

この加圧ローラ温度センサ 2 1 を設けた場合、記録用紙の温度予測は、数式 4 を用いて行い、数式 4 中の変数「加圧ローラ温度  $T_r$ 」は、加圧ローラ温度センサ 2 1 から直接取得することができる。すなわち、この方法では、記録用紙の連続出力枚数から記録用紙の温度を予測する必要はなく、記録用紙の温度予測に必要な変数「定着器通過前の記録用紙温度  $T_a$ 」、「稼動中の発熱体温度  $T_m$ 」、「加圧ローラ温度  $T_r$ 」の全てをセンサから直接取得することができる。従って、第 2 の実施の形態では、連続出力時の記録用紙の温度を、第 1 の実施の形態よりも高精度に予測することができる。

【 0 0 7 8 】

加圧ローラ温度センサ 2 1 は、加圧ローラ 2 0 の蓄熱量を代表する部分の温度を検知すべきであり、加圧ローラ 2 0 の最も熱容量の大きな部材に対して加圧ローラ温度センサ 2 1 を当接させるのが好ましい。図 3 の加圧ローラ 2 0 の場合、最も熱容量の大きな部分は、金属製の芯金 2 0 b であり、ここの温度を検知するのが好ましい。第 2 の実施の形態では、具体的には、図 1 0 ( b ) に示すように、加圧ローラ 2 0 の端部で金属製の芯金 2 0 b が表面に出ている部分（回転軸 2 0 a）に加圧ローラ温度センサ 2 1 を当接させている。

【 0 0 7 9 】

芯金 2 0 b は、熱伝導度の高い金属製であり、芯金 2 0 b の長手中央と長手端部（回転軸 2 0 a）の温度差は小さいため、回転軸 2 0 a の検知温度を加圧ローラ 2 0 の温度としても十分にトナー融着を防止できるからである。ただし、芯金 2 0 b を中空構造とし、内部の長手中心位置に加圧ローラ温度センサ 2 1 を設けることにより、より正確に加圧ローラ 2 0 の温度を検知してもよい。

【 0 0 8 0 】

加圧ローラ温度センサ 2 1 を金属部分に当接させる場合、加圧ローラ温度センサ 2 1 と加圧ローラ 2 0 との間は電氣的に絶縁されるべきである。すなわち、記録用紙 2 2 は、二次転写部 1 0 で帯電されており、電荷をもった状態で定着器 1 5 に突入するため、加圧ロ

10

20

30

40

50

ーラ 20 の芯金 20b にも電位が発生する。特に、記録用紙 22 が定着器 15 を通過する瞬間に加圧ローラ 20 の芯金 20b の電位が高くなる。従って、加圧ローラ温度センサ 21 と加圧ローラ 20 の間が電氣的に絶縁されず通電可能状態であれば、上記の電位変動を雑音として拾ってしまう。そこで、加圧ローラ温度センサ 21 と加圧ローラ 20 との間は電氣的に絶縁する必要がある。

【0081】

この加圧ローラ温度センサ 21 と加圧ローラ 20 との間の電氣的な絶縁処理は、例えば、加圧ローラ温度センサ 21 にポリイミド製のフィルムを巻き付けることで行なうことができる。

【0082】

加圧ローラ温度センサ 21 を NTC サーミスタで構成して実験を行った結果、下記の数式 13 のような係数を選んだ場合に、記録用紙の温度を高精度に予測することができた。

【0083】

【数 13】

$$T_p = 0.245T_m + 0.477T_a + 0.278T_r$$

【0084】

次に、第 2 の実施の形態における具体的なトナー融着の防止動作を説明する。

【0085】

コントローラ 30 は、記録用紙 22 が定着器 15 を通過し終えて、次の記録用紙 22 が定着器 15 に突入するまでの間に、加圧ローラ温度センサ 21 を用いて加圧ローラ 20 の温度  $T_r$  を測定する。また、コントローラ 30 は、同時に外気温度計 13 から検知された温度を定着器を通過する前の記録用紙の温度  $T_a$  とし、数式 13 に基づいて、定着器から排出される記録用紙の温度  $T_p$  を算出する。

【0086】

定着器から排出される記録用紙の温度  $T_p$  が 85 を超えた場合、コントローラ 30 は、第 1 の実施の形態の場合と同様に、記録用紙の排出間隔を広げることにより、記録用紙が冷却された状態で処理トレイ 25 に排出されるようにする。これにより、トナー融着が発生することを防止することができ、記録用紙同士の張り付き、ひいては記録用紙の整合不良を回避することが可能となる。

【0087】

なお、本発明は、上記の第 1、第 2 の実施の形態に限定されることなく、例えば、発熱体温度センサ 18、加圧ローラ温度センサ 21 としては、NTC サーミスタ以外の白金測温抵抗体、熱電対等の温度センサを用いることも可能である。また、後処理装置 23 を有することなく、記録用紙を排紙トレイに直接排紙する画像形成装置に上記の第 1、第 2 の実施の形態に係る記録用紙の温度予測処理・排出形態の変更処理を適用することも可能である。

【0088】

また、第 1 の実施の形態に係る図 9 のテーブルは、紙厚の薄い普通紙に対応するテーブルだけを用意し、第 1 の実施の形態では、他の種類の記録用紙上に画像を形成する場合も当該テーブルを利用することを想定していた。これに対し、記録用紙の種類に応じた同様のテーブルを複数用意し、使用する記録用紙の種類に応じてテーブルを使い分けることも可能である。

【0089】

さらに、本発明の目的は、上述した各実施の形態の機能を実現するソフトウェアのプログラムコードを記録した記憶媒体によっても達成される。すなわち、この記憶媒体を、システム或いは装置に供給し、そのシステム或いは装置のコンピュータ（または CPU や MPU 等）が記憶媒体に格納されたプログラムコードを読み出して実行することによって達成される。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 9 0 】

この場合、記憶媒体から読出されたプログラムコード自体が前述した各実施の形態の機能を実現することになり、そのプログラムコード及び該プログラムコードを記憶した記憶媒体は本発明を構成することになる。

## 【 0 0 9 1 】

また、プログラムコードを供給するための記憶媒体としては、次のものを用いることができる。例えば、フロッピー（登録商標）ディスク、ハードディスク、光磁気ディスク等を用いることができる。また、CD-ROM、CD-R、CD-RW、DVD-ROM、DVD-RAM、DVD-RW、DVD+RW等の光ディスク、磁気テープ、不揮発性のメモリカード、ROM等を用いることができる。または、プログラムコードをネットワークを介してダウンロードしてもよい。

10

## 【 0 0 9 2 】

また、本発明は、コンピュータが読出したプログラムコードを実行することにより、上記の各実施の形態の機能が実現される場合だけに限定されるものではない。その他、例えば、そのプログラムコードの指示に基づき、コンピュータ上で稼動しているOS（オペレーティングシステム）等が実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した各実施の形態の機能が実現される場合も含まれる。

## 【 0 0 9 3 】

さらに、記憶媒体から読出されたプログラムコードが、コンピュータに挿入された機能拡張ボードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに書込まれることにより各実施の形態の機能が実現される場合も含まれる。この場合、当該書込みの後、そのプログラムコードの指示に基づき、その機能拡張ボードや機能拡張ユニットに備わるCPU等が実際の処理の一部または全部を行うこととなる。

20

## 【図面の簡単な説明】

## 【 0 0 9 4 】

【図1】本発明の実施の形態に係る画像形成装置の概略構成を示す断面図である。

【図2】図1の画像形成装置が搭載している後処理装置の概略構成を示す断面図である。

【図3】図1の画像形成装置が搭載している定着器の概略構成を示す断面図である。

【図4】図1の画像形成装置が搭載している制御装置の構成を示すブロック図である（トナー融着防止に係る構成要素のみ）。

30

【図5】本発明の第1の実施の形態におけるトナー融着防止処理を示すフローチャートである。

【図6】定着器が稼動している場合の熱流を説明するための模式図である。

【図7】定着器が停止している場合の熱流を説明するための模式図である。

【図8】定着器から排出される記録用紙の温度の推移を示す図である。

【図9】記録用紙の連続出力枚数と温度との関係を示すテーブルの記録内容を示す図である（図8に対応）。

【図10】加圧ローラ温度センサが設けられた定着器の概略構成を示す断面図である（第2の実施の形態）。

## 【符号の説明】

40

## 【 0 0 9 5 】

1 3 ... 外気温度計

1 4 ... 制御装置

1 5 ... 定着器

1 7 ... 発熱体

1 8 ... 発熱体温度センサ

2 0 ... 加圧ローラ

2 1 ... 加圧ローラ温度センサ

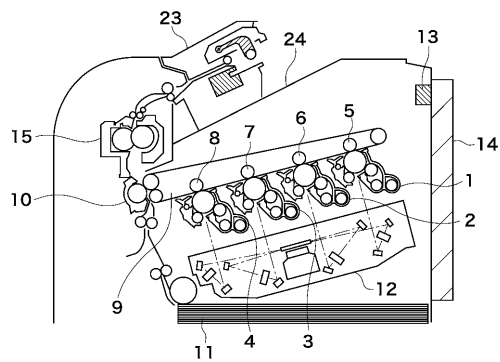
2 2 ... 記録用紙

2 3 ... 後処理装置

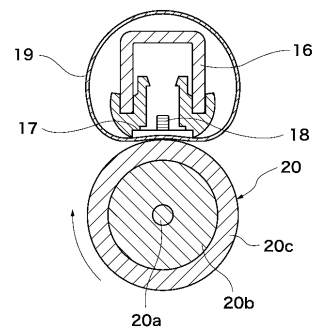
50

- 24 ... 排紙トレイ
- 25 ... 処理トレイ
- 26 ... 処理ローラ
- 27 ... 排紙ローラ
- 30 ... コントローラ
- 31 ... モータ駆動回路

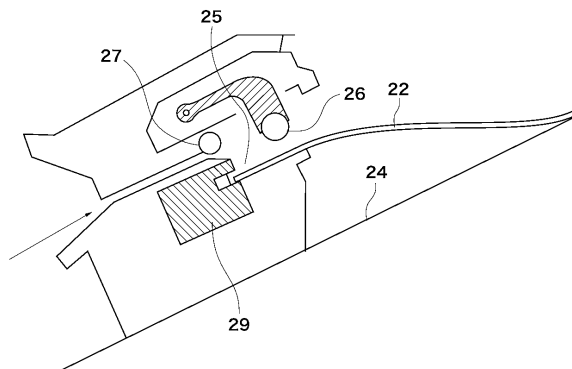
【図1】



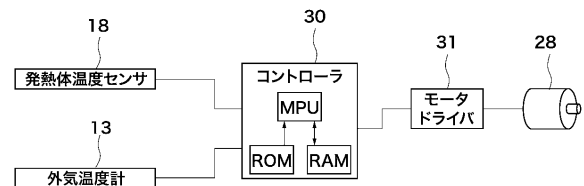
【図3】



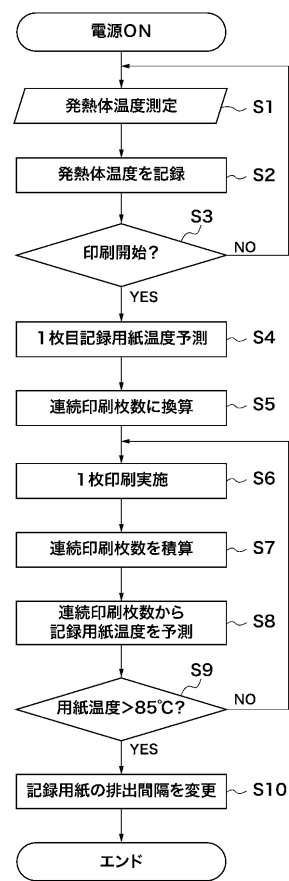
【図2】



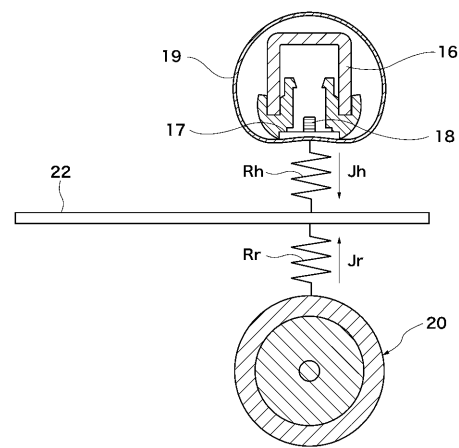
【図4】



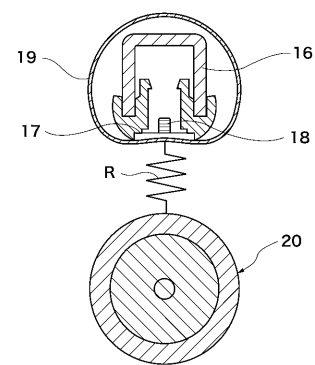
【図 5】



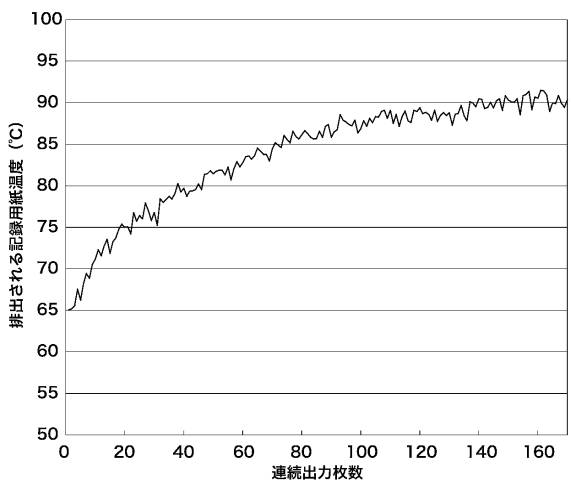
【図 6】



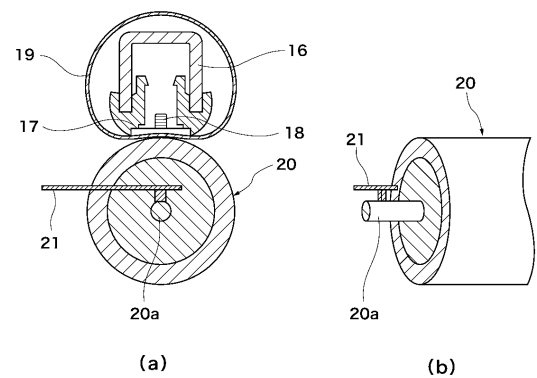
【図 7】



【図 8】



【図 10】



【図 9】

記録用紙温度 (°C)	連続出力枚数
65	0
70	10
75	20
80	40
85	70
90	150

---

フロントページの続き

審査官 畑井 順一

(56)参考文献 特開2001-075412(JP,A)  
特開2007-127866(JP,A)  
特開2008-158032(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
G03G 21/14