

(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2015-158564
(P2015-158564A)

(43) 公開日 平成27年9月3日(2015.9.3)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G03G 15/20 (2006.01)	G03G 15/20 555	2H033
G03G 21/00 (2006.01)	G03G 21/00 384	2H270
G03G 21/14 (2006.01)	G03G 21/00 372	

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2014-32760 (P2014-32760)
(22) 出願日 平成26年2月24日 (2014.2.24)

(71) 出願人 000006150
京セラドキュメントソリューションズ株式会社
大阪府大阪市中央区玉造1丁目2番28号
(74) 代理人 100167302
弁理士 種村 一幸
(74) 代理人 100135817
弁理士 華山 浩伸
(72) 発明者 田野中 睦
大阪市中央区玉造1丁目2番28号 京セラドキュメントソリューションズ株式会社内
Fターム(参考) 2H033 AA24 AA42 BA31 CA03 CA04
CA05 CA06 CA28 CA30 CA32
CA34 CA44 CA45

最終頁に続く

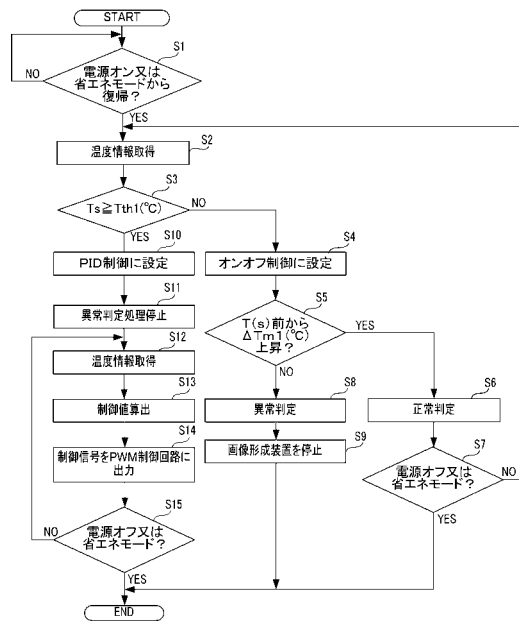
(54) 【発明の名称】 画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】複数の温度制御方式を切り替えて定着温度の温度制御を行う場合における異常の誤検出の発生を抑制することのできる画像形成装置を提供する。

【解決手段】切替制御部は、温度センサーによる検知温度 T_s が閾値 T_{th1} 以上であるか否かを判定する (S3)。切替制御部は、温度センサーによる検知温度が閾値 T_{th1} 未満であると判定すると (S3でNO)、定着ローラーの温度制御方式をオンオフ制御方式に設定する (S4)。ステップS3において、切替制御部は、温度センサーによる検知温度が閾値 T_{th1} 以上であると判定すると (S3でYES)、定着ローラーの温度制御方式をPID制御方式に設定する (S10)。検出禁止部は、第1異常検出部による異常検出を禁止させる (S11)。これにより、オンオフ制御方式からPID制御方式に切り替えて定着ローラー27の温度制御を行う場合における異常の誤検出の発生を抑制できる。

【選択図】 図7



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

シートにトナー像を形成する画像形成部と、
熱源を有し、前記画像形成部により前記シートに形成されたトナー像を前記熱源から発せられる熱を用いて前記シートに定着させる定着部と、
前記定着部の温度を検出する温度検出部と、
前記温度検出部により検出される温度の変化率と予め設定された第 1 基準変化率とに基づいて前記定着部における異常の発生を検出する第 1 異常検出部と、
前記温度検出部により検出される温度に基づく第 1 フィードバック制御方式で前記熱源の温度制御を実行可能な第 1 温度制御部と、
前記第 1 フィードバック制御方式に比べて温度変化率が小さい第 2 フィードバック制御方式で前記温度検出部により検出される温度に基づく前記熱源の温度制御を実行可能な第 2 温度制御部と、
予め定められた条件に基づいて、前記第 1 温度制御部による温度制御と前記第 2 温度制御部による温度制御とを切り換える切換制御部と、
前記第 2 温度制御部による温度制御が行われている期間、前記第 1 異常検出部による異常検出を禁止させる検出禁止部と、
を備える画像形成装置。

10

【請求項 2】

前記切換制御部は、前記温度検出部により検出される温度が予め定められた温度より低い状態から前記予め定められた温度に達する状態になるまでのウォームアップ中に前記第 1 温度制御部に温度制御を行わせ、前記ウォームアップの完了後に前記第 2 温度制御部に温度制御を行わせる請求項 1 に記載の画像形成装置。

20

【請求項 3】

前記第 1 フィードバック制御方式は、前記熱源への通電をオンオフするオンオフ制御方式であり、
前記第 2 フィードバック制御方式は、前記温度検出部により検出される温度と前記予め定められた目標温度との偏差に応じて前記熱源への通電量を可変させる制御方式である請求項 1 又は 2 に記載の画像形成装置。

【請求項 4】

前記予め定められた条件は、前記温度検出部により検出される温度が予め定められた温度以上であるか否かという条件である請求項 1 乃至 3 の何れか一項に記載の画像形成装置。

30

【請求項 5】

前記温度検出部により検出される温度の変化率と予め設定された第 2 基準変化率とに基づいて前記定着部における異常の発生を検出する第 2 異常検出部を更に備え、
前記第 2 異常検出部は、前記第 2 温度制御部による温度制御が行われている期間、前記定着部における異常の発生を検出する請求項 1 乃至 4 の何れか一項に記載の画像形成装置。

【請求項 6】

ユーザー操作に応じて前記検出禁止部による異常検出の禁止を解除可能な解除操作部を更に備える請求項 1 乃至 4 の何れか一項に記載の画像形成装置。

40

【請求項 7】

ユーザー操作に応じて前記基準変化率を変更可能な判定基準変更操作部を更に備える請求項 5 に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、トナー像が形成されたシートに対して定着処理を行う定着装置を備える画像形成装置に関する。

50

【背景技術】

【0002】

従来、電子写真方式の画像形成部を備える複写機、プリンター、ファクシミリ、及びこれらの各機能が搭載された複合機などの画像形成装置には定着装置が設けられている。定着装置は、熱源によって表面が加熱される定着ローラーと、この定着ローラーに圧接しながら回転可能な加圧ローラーとを備える。この定着装置を表面にトナー画像が形成されたシートが通過すると、加圧ローラーと定着ローラーとによりシートが所定の圧力で挟持されつつ加熱される。これにより、トナーがシートに溶着して、シートにトナー像が定着される。

【0003】

一般に、前記定着装置に備えられる前記熱源は、サーミスタ等の温度検出素子で検出される前記定着ローラーの表面温度が所定の目標値になるように制御される（例えば特許文献1参照）。この温度制御方式として、検出温度が目標値よりも低い場合には熱源への通電をONし、検出温度が目標値よりも高い場合には通電をOFFする所謂オンオフ制御方式が採用される場合がある。しかし、この場合、前記定着ローラーの温度が比較的大きなオーバーシュート量及びアンダーシュート量でオーバーシュートとアンダーシュートとを繰り返す。

【0004】

そこで、前記熱源の他の制御方法として、PID（Proportional Integral Derivative Controller）制御方式が用いられる場合がある。このPID制御方式は、現在の温度と目標値の偏差に比例した値とその偏差の積分に比例する値と前記偏差の微分に比例した値との和を制御値として通電量を制御する制御方式である。前記PID制御方式の場合、前記オンオフ制御方式のような大きなオーバーシュート及びアンダーシュートが無く、検出される定着ローラーの温度が徐々に目標値に近づく。

【0005】

ところで、ウォームアップ時間の短縮化によるユーザーの利便性向上等の観点から、前記画像形成装置の起動時や省エネモードから通常モードへの復帰時には、できるだけ速やかに温度上昇する性能が要求される。しかし、前記PID制御方式は、前記定着ローラーの温度の変化率が小さいため、前記画像形成装置の起動時等における温度制御方式としては好適ではない。

【0006】

そこで、前記画像形成装置の起動時等には、速やかに前記定着ローラーの温度を上昇させるため、前記定着ローラーの温度の変化率が比較的大きい前記オンオフ制御方式で温度制御を行い、前記定着ローラーの温度が前記目標値に近づく、温度制御方式を前記PID制御方式に切り替えることが考えられる。このような温度制御を行うことによりオーバーシュート及びアンダーシュートを抑制しつつできるだけ早く定着ローラーの温度を目標値に安定させることができる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】特開2003-330314号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

ところで、画像形成装置では、前記定着ローラーの温度が監視されており、前記定着ローラーの温度の変化率が予め定められた適正範囲外となった場合に、前記定着装置に異常が発生したものと判定されることがある。ここで、前記適正範囲は、前記定着装置の異常をできるだけ早く検知することができるように定められる。

【0009】

そのため、前述のように前記PID制御方式を含む複数の温度制御方式を切り替えて定

10

20

30

40

50

着装置の温度制御が行われる構成において、複数の温度制御方式による温度制御時に、共通の前記適正範囲を基準に定着装置の異常を検知すると誤検知が発生するおそれがある。例えば、前記PID制御時に比べて前記定着温度の変化率が大きい前記オンオフ制御時の変化率を基準として予め定められた適正範囲に基づいて温度異常判定が行われる場合には、前記PID制御時において前記定着温度の変化率が前記適正範囲外になりやすい。一方、前記PID制御時の変化率を基準として予め定められた適正範囲に基づいて温度異常判定が行われる場合には、前記オンオフ制御時において前記定着温度の変化率が前記適正範囲外になりやすい。

【0010】

本発明の目的は、複数の温度制御方式を切り替えて定着温度の温度制御を行う場合における異常の誤検出の発生を抑制することのできる画像形成装置を提供することである。

10

【課題を解決するための手段】

【0011】

本発明の一の局面に係る画像形成装置は、画像形成部と、定着部と、温度検出部と、第1異常検出部と、第1温度制御部と、第2温度制御部と、切換制御部と、検出禁止部とを備える。前記画像形成部は、シートにトナー像を形成する。前記定着部は、熱源を有し、前記画像形成部により前記シートに形成されたトナー像を前記熱源から発せられる熱を用いて前記シートに定着させる。前記温度検出部は、前記定着部の温度を検出する。前記第1異常検出部は、前記温度検出部により検出される温度の変化率と予め設定された第1基準変化率とに基づいて前記定着部における異常の発生を検出する。前記第1温度制御部は、前記温度検出部により検出される温度に基づく第1フィードバック制御方式で前記熱源の温度制御を実行可能である。前記第2温度制御部は、前記第1フィードバック制御方式に比べて温度変化率が小さい第2フィードバック制御方式で前記温度検出部により検出される温度に基づく前記熱源の温度制御を実行可能である。前記切換制御部は、予め定められた条件に基づいて、前記第1温度制御部による温度制御と前記第2温度制御部による温度制御とを切り換える。前記検出禁止部は、前記第2温度制御部による温度制御が行われている期間、前記第1異常検出部による異常検出を禁止させる。

20

【発明の効果】

【0012】

本発明によれば、複数の温度制御方式を切り替えて定着温度の温度制御を行う場合における異常の誤検出の発生を抑制することができる。

30

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】図1は、本発明の実施形態に係る画像形成装置の構成を示す図である。

【図2】図2は、定着部の構成を示す図である。

【図3】図3は、画像形成装置の構成を示すブロック図である。

【図4】図4は、定着動作に関連する部分の構成を示すブロック図である。

【図5】図5は、ヒーターに供給される電力の波形例を示す図である。

【図6】図6は、第1の実施形態における温度制御による温度変化を示すグラフである。

【図7】図7は、制御部による温度制御のフローチャートである。

40

【図8】図8は、画像形成装置の構成の変形形態を示すブロック図である。

【図9】図9は、画像形成装置の構成の変形形態を示すブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

以下、図面を参照しながら、本発明の実施形態について説明する。なお、以下に説明される実施形態は本発明を具体化した一例にすぎず、本発明の技術的範囲を限定するものではない。

【0015】

まず、本発明の実施形態に係る画像形成装置1の概略構成について説明する。画像形成装置1は、画像読取機能、ファクシミリ機能及び画像形成機能などを備えた複合機であ

50

る。図 1 に示されるように、画像形成装置 1 は、画像読取部 2、原稿カバー 3、自動原稿送り装置 A D F (Auto Document Feeder) 4、画像形成部 5、給紙カセット 6 を備えている。なお、本発明に係る画像形成装置の一例として複合機である画像形成装置 1 を例示して説明するが、本発明はこれに限られず、例えばプリンター、ファクシミリ装置或いは複写機も本発明に係る画像形成装置に該当する。

【 0 0 1 6 】

画像読取部 2 は、原稿から画像データを読み取る画像読取処理を実行する。図 1 に示されるように、画像読取部 2 は、コンタクトガラス 1 0、読取ユニット 1 1、ミラー 1 2、1 3、光学レンズ 1 4 及び C C D (Charge Coupled Device) 1 5 などを備えている。

【 0 0 1 7 】

読取ユニット 1 1 は、L E D 光源 1 6 及びミラー 1 7 を備えており、ステッピングモーター等の駆動モーターを用いた移動機構 (不図示) により副走査方向 1 8 (図 1 における左右方向) へ移動可能に構成されている。そして、前記駆動モーターにより読取ユニット 1 1 が副走査方向 1 8 へ移動されると、L E D 光源 1 6 から画像読取部 2 の上面に設けられたコンタクトガラス 1 0 へ向けて照射される光が副走査方向 1 8 へ走査される。

【 0 0 1 8 】

ミラー 1 7 は、L E D 光源 1 6 から光が照射されたときに、原稿又は原稿カバー 3 の裏面で反射した反射光をミラー 1 2 へ向けて反射させる。ミラー 1 7 で反射した光は、ミラー 1 2、1 3 により光学レンズ 1 4 に導かれる。光学レンズ 1 4 は、入射した光を集光して C C D 1 5 に入射させる。

【 0 0 1 9 】

C C D 1 5 は、受光した光をその光量 (輝度の強度) に応じた電気信号 (電圧) に変換して制御部 3 0 (図 3 参照) へ出力する光電変換素子である。制御部 3 0 では、C C D 1 5 からの電気信号を画像処理することにより原稿の画像データを生成する。

【 0 0 2 0 】

画像読取部 2 には、原稿カバー 3 が回動自在に設けられている。原稿カバー 3 が回動操作されることにより、画像読取部 2 の上面のコンタクトガラス 1 0 が開閉される。

【 0 0 2 1 】

ここで、画像読取部 2 による原稿画像の読み取りは、以下の手順で行われる。まず、原稿がコンタクトガラス 1 0 上に載置され、その後、原稿カバー 3 が閉姿勢にされる。その後、操作表示部 (不図示) から画像読取指示が入力されると、読取ユニット 1 1 を副走査方向 1 8 の右向きへ移動させつつ L E D 光源 1 6 から連続して順次 1 ライン分の光が照射される。そして、原稿又は原稿カバー 3 の裏面からの反射光がミラー 1 7、1 2、1 3 及び光学レンズ 1 4 を介して C C D 1 5 に導かれ、C C D 1 5 にて受光した光量に応じた光量データが順次制御部 3 0 へ出力される。制御部 3 0 は、光が照射された領域全体における光量データが得られると、その光量データを処理することにより、前記光量データから原稿の画像データを生成する。

【 0 0 2 2 】

なお、原稿カバー 3 には A D F 4 が設けられている。A D F 4 は、原稿セット部 1 9 にセットされた一以上の原稿を複数の搬送ローラーにより順次搬送して、コンタクトガラス 1 0 上に定められた自動原稿読取位置を副走査方向 1 8 の右向きへ通過するように原稿を移動させる。A D F 4 による原稿の移動時は、前記自動原稿読取位置の下方に読取ユニット 1 1 が配置され、この位置で読取ユニット 1 1 により移動中の原稿の画像が読み取られる。

【 0 0 2 3 】

図 1 に示されるように、画像形成部 5 は、画像読取部 2 で読み取られた画像データ、又は外部のパーソナルコンピューター等の情報処理装置から入力された印刷ジョブに基づいて画像形成処理 (印刷処理) を実行する電子写真方式の画像形成手段である。具体的には、画像形成部 5 は、感光体ドラム 2 0、帯電部 2 1、現像部 2 2、トナーコンテナ 2 3、転写ローラー 2 4、除電部 2 5、定着部 2 6 などを備えている。なお、本実施形態では、

10

20

30

40

50

電子写真方式の画像形成部 5 を例にして説明するが、画像形成部 5 は電子写真方式のものに限られず、インクジェット記録方式のものであっても、或いはそれ以外の記録方式又は印刷方式のものであってもかまわない。

【 0 0 2 4 】

画像形成部 5 では、給紙カセット 6 から供給されるシートに対する画像形成処理が以下の手順で行われる。まず、外部の装置から印刷指示を含む印刷ジョブが入力されると、帯電部 2 1 により感光体ドラム 2 0 が所定の電位に一樣に帯電される。次に、レーザスキャナユニット（不図示）により感光体ドラム 2 0 の表面に印刷ジョブに含まれる画像データに基づく光が照射される。これにより、感光体ドラム 2 0 の表面に静電潜像が形成される。そして、感光体ドラム 2 0 上の静電潜像は現像部 2 2 によりトナー像として現像（可視像化）される。なお、現像部 2 2 には、トナーコンテナ 2 3 からトナー（現像剤）が補給される。続いて、感光体ドラム 2 0 に形成されたトナー像は転写ローラー 2 4 によりシートに転写される。なお、感光体ドラム 2 0 の電位は除電部 2 5 で除電される。その後、シートに転写されたトナー像は、そのシートが定着部 2 6 を通過して排出される際に加熱されてシートに熔融定着する。

10

【 0 0 2 5 】

図 2 に示されるように、定着部 2 6 は、シートに転写されたトナー像を加熱して熔融定着させるものであり、定着ローラー 2 7 及び加圧ローラー 2 8 を有する。

【 0 0 2 6 】

定着ローラー 2 7 は、画像形成装置 1 の前後方向（図 1 の紙面表裏方向）に延びる長尺状の部材である。定着ローラー 2 7 は、円筒形状に形成されたローラー本体 2 7 A を備える。ローラー本体 2 7 A の周面が定着時にシートの画像面（トナー像が付着している面）に接触される。

20

【 0 0 2 7 】

ローラー本体 2 7 A は、熱伝導率の高い材料、例えばアルミニウムなどの金属で形成されている。ローラー本体 2 7 A は、両端が定着部 2 6 のフレーム（不図示）に支持された長尺のガイド部材により回転可能に支持されている。定着ローラー 2 7 は、加圧ローラー 2 8 の回転に伴って従動回転する。

【 0 0 2 8 】

ローラー本体 2 7 A は、定着部 2 6 で定着可能な最大幅のシートと接触可能な長さに形成されている。本実施形態では、A 3 サイズ（420 mm × 297 mm）のシートが定着部 2 6 で定着可能であり、ローラー本体 2 7 A は、A 3 サイズの短辺寸法（297 mm）よりも長く形成されている。

30

【 0 0 2 9 】

加圧ローラー 2 8 は、定着ローラー 2 7 に対向配置されている。加圧ローラー 2 8 は、定着ローラー 2 7 に平行であって、定着ローラー 2 7 の表面に圧接された状態で回転可能に支持されている。加圧ローラー 2 8 は、中心に支軸 2 8 A を有しており、支軸 2 8 A が定着部 2 6 のフレーム（不図示）に回転可能に支持されている。これにより、加圧ローラー 2 8 が回転可能となる。加圧ローラー 2 8 は、モーター（不図示）が回転駆動されることによって、その回転駆動力が伝達されて、所定方向へ回転する。本実施形態では、加圧ローラー 2 8 は、図 2 において反時計周り（矢印 A 2 参照）に回転される。加圧ローラー 2 8 の支軸 2 8 A には弾性を有するシリコンや多孔質ゴムなどの筒形状の弾性部 2 8 B が設けられている。加圧ローラー 2 8 は、定着ローラー 2 7 に対してバネなどによって圧接されている。これにより、弾性部 2 8 B がローラー本体 2 7 A によって弾性変形して湾曲状に凹まされたニップ部 2 9 が形成される。

40

【 0 0 3 0 】

定着ローラー 2 7 の内部には、電流が供給されることにより発熱する熱源としてのヒーター 4 0 が固設されている。図 2 に示されるように、ヒーター 4 0 は、両端が定着部 2 6 のフレーム（不図示）に支持された長尺の支持部材（不図示）に取り付けられている。ヒーター 4 0 は、例えばハロゲンヒーターやセラミックヒーター等によって構成され、通電

50

されることによって熱を放射する。これにより、定着ローラー 27 のローラー本体 27 A 全体がヒーター 40 によって内部から加熱される。本実施形態では、ヒーター 40 は、ローラー本体 27 A の断面中心よりニップ部 29 寄りの位置に固設されている。

【0031】

定着部 26 においては、シートがニップ部 29 を右から左へ抜けるように搬送される。回転駆動される加圧ローラー 28 の圧接により、定着ローラー 27 が従動して、図 2 において時計回転方向（矢印 A1 参照）へ回転される。このため、ニップ部 29 に進入したシートは、定着ローラー 27 及び加圧ローラー 28 によって挟持されつつ、熱の供給を受けながら左方へ搬送される。このときに、定着ローラー 27 から供給された熱によって、シートのトナー像が溶融して、シートに定着する。

10

【0032】

図 3 に示されるように、画像形成装置 1 においては、画像読取部 2、ADF 4、画像形成部 5、操作表示部 7、通信 I/F 部 8、記憶部 9 及び定着部 26 が制御部 30 に電氣的に接続されている。

【0033】

通信 I/F 部 8 は、画像形成装置 1 にインターネット又は LAN のような通信ネットワークを介して接続された外部装置との間でデータ通信を実行するインターフェイスである。記憶部 9 は、ハードディスクドライブ (Hard Disc Drive ; HDD) 等の不揮発性メモリで構成される。

20

【0034】

制御部 30 は、CPU (Central Processing Unit) と、ROM (Read Only Memory) と、RAM (Random Access Memory) とを備えて構成される。前記 CPU は、各種の演算処理を実行するプロセッサである。前記 ROM は、前記 CPU に各種の処理を実行させるための制御プログラムなどの情報が予め記憶される不揮発性の記憶部である。前記 RAM は、前記 CPU が実行する各種の処理の一次記憶メモリ（作業領域）として使用される揮発性の記憶部である。制御部 30 は、前記 CPU が前記 ROM に記憶されているプログラムを実行することにより、画像形成装置 1 の動作を制御する。

【0035】

操作表示部 7 は、操作部と表示部とを有する。操作部は、表示部に隣接配置された各種の押しボタンキー及び表示部の表示画面上に配置されるタッチパネルセンサーなどを有し、画像形成装置 1 のユーザーにより各種の指示が入力される。ユーザーにより操作表示部 7 に対して操作が行われると、その操作信号が操作表示部 7 から制御部 30 に出力される。表示部は、例えばカラー液晶ディスプレイなどを有し、前記操作部を操作するユーザーに対して各種の情報を表示する。

30

【0036】

制御部 30 は、定着部 26 のヒーター 40 への通電を制御することにより定着ローラー 27 の表面温度の温度制御を行う。制御部 30 にはこの温度制御を行うための温度センサー 50 が電氣的に接続されている。温度センサー 50 は、定着ローラー 27 の表面温度を検知するもので、例えば接触式のサーミスタ、熱電対、あるいは非接触式の赤外線センサーである。

40

【0037】

図 4 に示されるように、定着部 26 は、ヒーター 40 と、整流回路 42 と、スイッチング回路 43 と、PWM (Pulse Width Modulation) 制御回路 44 とを有する。整流回路 42 は、商用交流電源 41 を整流する。PWM 制御回路 44 は、制御部 30 から出力される制御信号の信号レベルに応じたデューティ比の PWM 信号を生成する。スイッチング回路 43 は、PWM 制御回路 44 により生成された PWM 信号に応じてスイッチング動作を行う。これにより、整流回路 42 により整流された電力がスイッチング回路 43 を介してヒーター 40 に供給される。

【0038】

本実施形態では、図 3 に示すように、制御部 30 は、CPU を用いてプログラムを実行

50

することにより、第1異常検出部301と、オンオフ制御部302と、PID制御部303と、切換制御部304と、検出禁止部305とを実現する。なお、制御部30が有する機能の一部又は複数が電子回路として設けられる構成も他の実施形態として考えられる。

【0039】

第1異常検出部301は、温度センサー50による検知温度 T_s に基づいて、定着部26における異常の発生を検出する。具体的には、第1異常検出部301は、温度センサー50による検知温度 T_s の変化率と予め設定された第1基準変化率とに基づいて、定着ローラー27の表面温度についての異常の有無を判定する。第1異常検出部301は、所定時間 $T(s)$ ごとに温度センサー50による検知温度の温度変化 T_x を算出することが可能である。また、第1異常検出部301は、この温度変化 T_x が基準変化率 T_{m1} () ~ T_{m2} () の範囲にあるか否かに基づいて正常であるか否かを判定する。つまり、第1異常検出部301は、温度変化 T_x が前記範囲内である場合には定着部26を正常と判定し、温度変化 T_x が前記範囲外である場合には定着部26を異常と判定する。

10

【0040】

オンオフ制御部302は、温度センサー50による検知温度 T_s に基づいて、PWM制御回路44で生成されるPWM信号のデューティ比を100(%)及び0(%)のいずれかに切り替えるオンオフ制御方式により定着ローラー27の表面温度を制御する。PWM信号のデューティ比が100(%)の場合、図5(A)の斜線で示すように、整流回路42により整流された出力の電力波形の全波がヒーター40に通電される。オンオフ制御部302は、第1温度制御部の一例であり、オンオフ制御方式は、第1フィードバック制御方式の一例である。

20

【0041】

PID制御部303は、定着ローラー27の表面温度が目標温度 T_{tg} となるようにヒーター40への通電をPID制御方式により制御する。具体的には、PID制御部303は、現在の検知温度 T_s と目標温度 T_{tg} との偏差に予め定められた第1比例係数を乗算した値を比例値として算出する。また、PID制御部303は、前記偏差の積分値に予め定められた第2比例係数を乗算した値を積分値として算出する。更に、PID制御部303は、前記偏差を微分し、その微分値に予め定められた第3比例係数を乗算した値を微分値として算出する。そして、PID制御部303は、これらの比例値、積分値及び微分値を加算した値を制御値として算出し、この制御値を示す制御信号をPWM制御回路44に出力することにより定着ローラー27の表面温度を制御する。PID制御部303により算出される前記PWM信号のデューティ比についての制御値は、0~100%の範囲で変化する。PWM信号のデューティ比が50(%)の場合、図5(B)の斜線で示すように、整流回路42により整流された出力の電力波形の半波がヒーター40に通電される。PID制御部303は、第2温度制御部の一例であり、PID制御方式は、第2フィードバック制御方式の一例である。

30

【0042】

切換制御部304は、温度センサー50による検知温度に応じて、定着ローラー27の温度制御をオンオフ制御部302による温度制御とPID制御部303による温度制御との間で切り換える。具体的には、切換制御部304は、画像形成装置1の起動(電源オン)時や省エネモードから通常モードに復帰する際のウォームアップ時において、温度センサー50による検知温度が閾値 T_{th1} に達するまでの間(図6の期間A)、オンオフ制御部302に定着ローラー27の温度制御を行わせる。また、切換制御部304は、前記検知温度が所定値 T_{th1} に達すると、画像形成装置1の電源がオフされるか省エネモードに移行するまでの期間(図6の期間B)、PID制御部303に定着ローラー27の温度制御を行わせる。

40

【0043】

温度制御方式を前記のように切り替えているのは次の理由による。すなわち、オンオフ制御方式による温度制御は、PID制御方式による温度制御に比べて、温度変化率が大き

50

い。よって、所定の目標温度に達するまでの時間の短縮化が要求されるウォームアップ時の温度制御としては、前記PID制御方式による温度制御よりもオンオフ制御方式による温度制御の方が好適である。一方、図6に示されるように、PID制御方式による温度制御（実線Y参照）は、オーバーシュート量及びアンダーシュート量がオンオフ制御による温度制御（破線X参照）に比べて小さい。すなわち、前記PID制御方式による温度制御は、前記オンオフ制御方式による温度制御に比べてヒーター40の温度の安定性が高い。よって、定着ローラー27の表面温度が目標温度に近づいた状況での温度制御としては、前記オンオフ制御方式による温度制御よりも前記PID制御方式による温度制御の方が好適である。このような理由から前記2つの温度制御方式が切り替えて用いられている。

【0044】

ところで、画像形成装置1では、前述のように定着ローラー27の温度を監視する。定着ローラー27の温度の変化率が予め定められた適正範囲外となった場合に、定着部26に異常が発生したものと判定されることがある。ここで、前記適正範囲は、定着部26における異常の発生をできるだけ早く検知することができるように定められる。

【0045】

そのため、前述のように前記PID制御方式を含む複数の温度制御方式を切り替えて定着部26の温度制御が行われる構成において、複数の温度制御方式による温度制御時に、共通の前記適正範囲を基準に定着部26における異常の発生を検知すると誤検知が発生するおそれがある。例えば、前記PID制御時に比べて前記定着温度の変化率が大きい前記オンオフ制御時の変化率を基準として予め定められた適正範囲に基づいて温度異常判定が行われる場合には、前記PID制御時において定着温度の変化率が前記適正範囲外になりやすい。一方、前記PID制御時の変化率を基準として予め定められた適正範囲に基づいて温度異常判定が行われる場合には、前記オンオフ制御時において前記定着温度の変化率が前記適正範囲外になりやすい。

【0046】

そこで、本実施形態では、検出禁止部305は、PID制御部303による温度制御が行われている期間、第1異常検出部301による異常検出を禁止させる。これは、PID制御方式は、オンオフ制御方式に比べて温度変化率が小さいため、オンオフ制御部302による温度制御時における前記基準変化率 $T_{m1} [\quad] \sim T_{m2} [\quad]$ をPID制御部303による温度制御時の異常判定にも用いると、前記PID制御時において定着ローラー27の表面温度の温度変化率が前記適正範囲外となる場合が生じる。そのため、検出禁止部305は、PID制御部303による温度制御が行われている期間、第1異常検出部301による異常検出を禁止して、前記定着温度の変化率が前記適正範囲外となることによる、異常の誤検出が発生することを抑制する。

【0047】

本実施形態では、制御部30は、定着ローラー27の表面温度の温度変化率の他、定着ローラー27の表面温度自体についての異常判定も行う。すなわち、制御部30は、定着ローラー27の表面温度が所定の適正範囲内であるか否かを判定する。ここで、PID制御方式の場合、目標温度付近での温度の変化量が小さいため、定着ローラー27の表面温度が前記適正範囲を逸脱することは少ない。よって、第1異常検出部301による異常検出を行わなくても問題は生じない。

【0048】

次に、図7を参照しつつ、制御部30による温度制御について説明する。この温度制御は、例えば画像形成装置1の主電源がオンされた場合に実行される。なお、図7のフローチャートにおいてステップS1、S2、・・・は処理手順（ステップ）番号を表している。

【0049】

図7に示されるように、制御部30は、画像形成装置1の電源がオンされたか否か又は省エネモードから復帰すべき状態であるか否かを判定する（ステップS1）。制御部30は、画像形成装置1の電源がオンされた又は省エネモードから復帰すべき状態のいずれで

10

20

30

40

50

もないと判定した場合には（ステップ S 1 で N O）、ステップ S 1 を再度実行する。一方、制御部 3 0 は、画像形成装置 1 の電源がオンされたか省エネモードから復帰すべき状態になったと判定すると（ステップ S 1 で Y E S）、温度センサー 5 0 による検知温度を取得する（ステップ S 2）。例えば、画像形成装置 1 に画像データが入力され、画像データに基づく画像形成処理が開始される状態が省エネモードから復帰すべき状態である。

【 0 0 5 0 】

そして、切換制御部 3 0 4 は、温度センサー 5 0 による検知温度 T_s が閾値 T_{th1} 以上であるか否かを判定する（ステップ S 3）。切換制御部 3 0 4 は、温度センサー 5 0 による検知温度が閾値 T_{th1} 未満であると判定すると（ステップ S 3 で N O）、定着ローラー 2 7 の温度制御方式をオンオフ制御方式に設定する、すなわちオンオフ制御部 3 0 2 による処理を開始させる（ステップ S 4）。

10

【 0 0 5 1 】

第 1 異常検出部 3 0 1 は、現時点から $T[s]$ 前までの期間の上昇温度が T_{m1} （ ）以上であるか否かを判定する（ステップ S 5）。その結果、第 1 異常検出部 3 0 1 は、現時点から $T(s)$ 前までの期間の上昇温度が $T_{m1} []$ 以上であると判定すると（ステップ S 5 で Y E S）、定着ローラー 2 7 の温度変化は正常であると判定する（ステップ S 6）。そして、制御部 3 0 は、画像形成装置 1 の電源がオフされたか否か又は省エネモードに設定されたか否かを判定し（ステップ S 7）、設定されていないと判定すると（ステップ S 7 で N O）、ステップ S 2 に戻る。一方、制御部 3 0 は、画像形成装置 1 の電源がオフされたか又は省エネモードに移行されたと判定すると（ステップ S 7 で Y E S）、制御部 3 0 は、一連の処理を終了する。

20

【 0 0 5 2 】

ステップ S 5 において、第 1 異常検出部 3 0 1 は、現時点から $T(s)$ 前までの期間の上昇温度が T_{m1} （ ）未満であると判定すると（ステップ S 5 で N O）、定着ローラー 2 7 の温度変化は異常であると判定し（ステップ S 8）、制御部 3 0 は、画像形成装置 1 の各部の動作を停止させ（ステップ S 9）、一連の処理を終了する。

【 0 0 5 3 】

ステップ S 3 において、切換制御部 3 0 4 は、温度センサー 5 0 による検知温度が閾値 T_{th1} 以上であると判定すると（ステップ S 3 で Y E S）、定着ローラー 2 7 の温度制御方式を P I D 制御方式に設定する、すなわち P I D 制御部 3 0 3 による処理を開始させる（ステップ S 1 0）。

30

【 0 0 5 4 】

検出禁止部 3 0 5 は、第 1 異常検出部 3 0 1 による異常検出を禁止させる（ステップ S 1 1）。これにより、オンオフ制御方式から P I D 制御方式に切り替えて定着ローラー 2 7 の温度制御を行う場合における異常の誤検出の発生を抑制することができる。

【 0 0 5 5 】

P I D 制御部 3 0 3 は、温度センサー 5 0 による検知温度を取得し（ステップ S 1 2）、前記 P W M 信号のデューティ比についての制御値を算出する（ステップ S 1 3）。P I D 制御部 3 0 3 は、算出した制御値を示す制御信号を P W M 制御回路 4 4 に出力する（ステップ S 1 4）。なお、定着ローラー 2 7 の表面温度が目標温度 T_{tg} に達すると、画像形成部 5 による画像形成動作が開始される、又は画像形成動作が可能な状態となる。そして、制御部 3 0 は、画像形成装置 1 の電源がオフされたか又は省エネモードに設定されたか否かを判定する（ステップ S 1 5）。その結果、制御部 3 0 は、設定されていないと判定すると（ステップ S 1 5 で N O）、ステップ S 1 2 に戻り、設定されたと判定すると（ステップ S 1 5 で Y E S）、制御部 3 0 は、一連の処理を終了する。

40

【 0 0 5 6 】

以上、本発明の好ましい実施形態について説明したが、本発明は前述した内容のものに限られず、種々の変形例が適用可能である。

【 0 0 5 7 】

前記実施形態では、ウォームアップ時に行う温度制御の制御方式（第 1 フィードバック

50

制御方式)としてオンオフ制御方式が採用され、ウォームアップ完了後に行う制御方式(第2フィードバック制御方式)としてPID制御方式が採用されたが、これに限定されない。すなわち、第2フィードバック制御方式による温度制御時の温度変化率が、第1フィードバック制御方式による温度制御時の温度変化率より小さければ、第1、第2フィードバック制御方式の具体的な種類は前記のものに限定されない。

【0058】

前述したように、前記PID制御方式の場合、目標温度付近での温度の変化量が小さく、定着ローラー27の表面温度が前記適正範囲を逸脱することは少ない。よって、PID制御方式による温度制御時においては、温度変化率についての異常検知が行われなくても問題は生じないとの点から、前記実施形態では、第1異常検出部301による温度異常の検知が禁止されるようにした。

10

【0059】

ただし、PID制御方式による温度制御時においても温度変化率についての温度異常を検出する方がより好ましい。そこで、次のように構成されてもよい。すなわち、オンオフ制御方式による温度制御時の異常判定に用いる第1基準変化率とは別に、PID制御方式による温度制御時の異常判定に用いる第2基準変化率が予め設定されている。また、図8に示されるように、温度センサー50による検出温度の変化率と前記第2基準変化率とに基づいて定着ローラー27の温度異常を検出する第2異常検出部306が備えられている。そして、第2異常検出部306は、PID制御方式による温度制御時において、温度センサー50による検出温度の変化率と前記第2基準変化率とに基づいて温度変化率についての温度異常検出を行う。これにより、ウォームアップ完了後の定着ローラー27の温度異常を適切に検出することができる。

20

【0060】

図9に示されるように、ユーザー操作に応じて検出禁止部305による異常検出の禁止を解除可能な解除操作部71が備えられてもよい。ただし、解除操作部71により異常検出の禁止が解除されると、定着ローラー27の温度異常が頻繁に検出される事態が生じ得る。このような事態を回避するため、図9に示されるように、前記第1基準変化率をユーザー操作に応じて変更可能な判定基準変更操作部72が更に備えられ、この判定基準変更操作部72によって前記第1基準変化率を適宜設定することで、前記のような事態が生じるのを回避することができてよい。

30

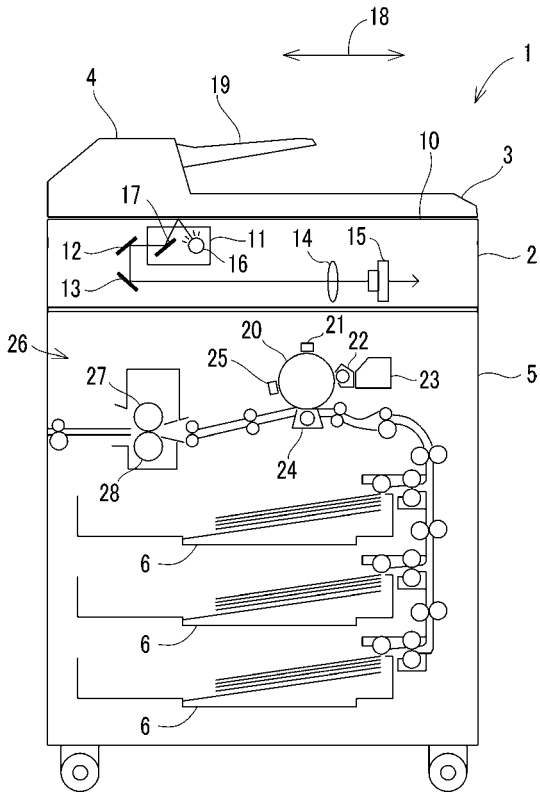
【符号の説明】

【0061】

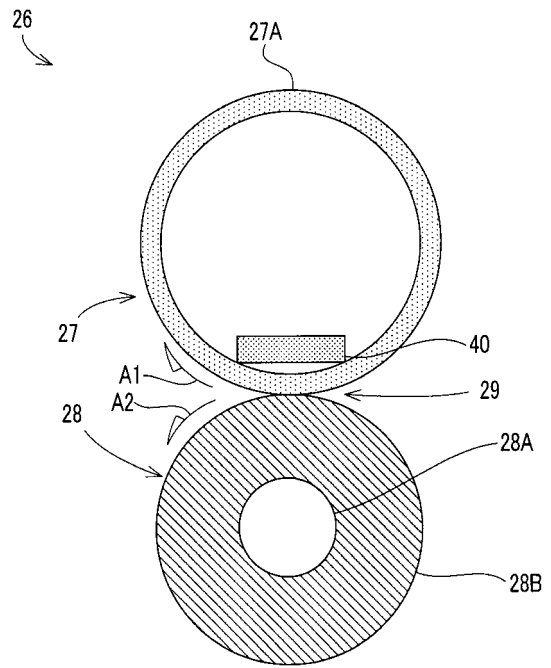
- 1 画像形成装置
- 26 定着部
- 27 定着ローラー
- 30 制御部
- 301 第1異常検出部
- 302 オンオフ制御部
- 303 PID制御部
- 304 切替制御部
- 305 検出禁止部
- 306 第2異常検出部
- 40 ヒーター
- 44 PWM制御回路
- 50 温度センサー
- 71 判定基準変更操作部
- 72 解除操作部

40

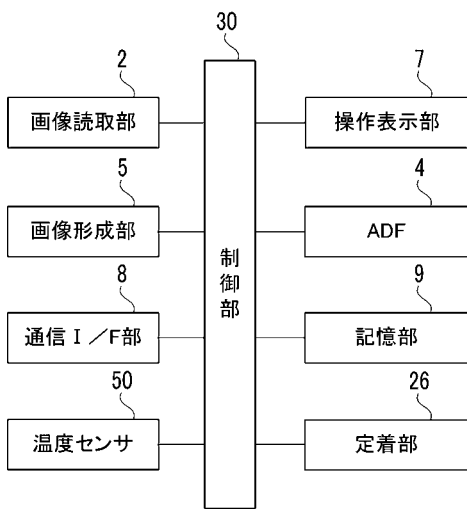
【図1】



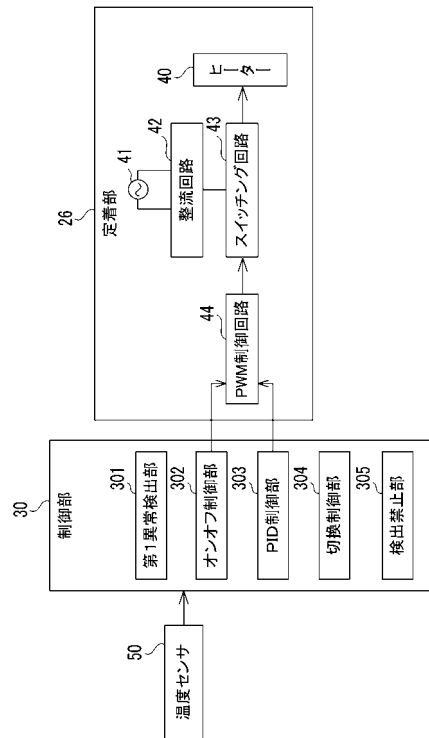
【図2】



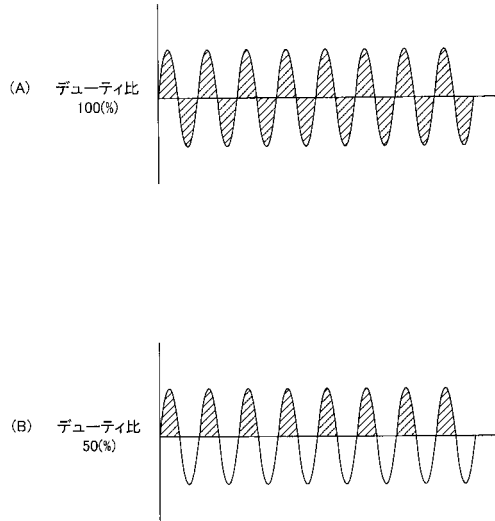
【図3】



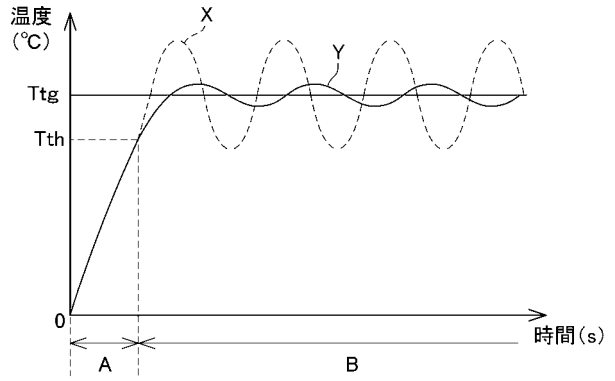
【図4】



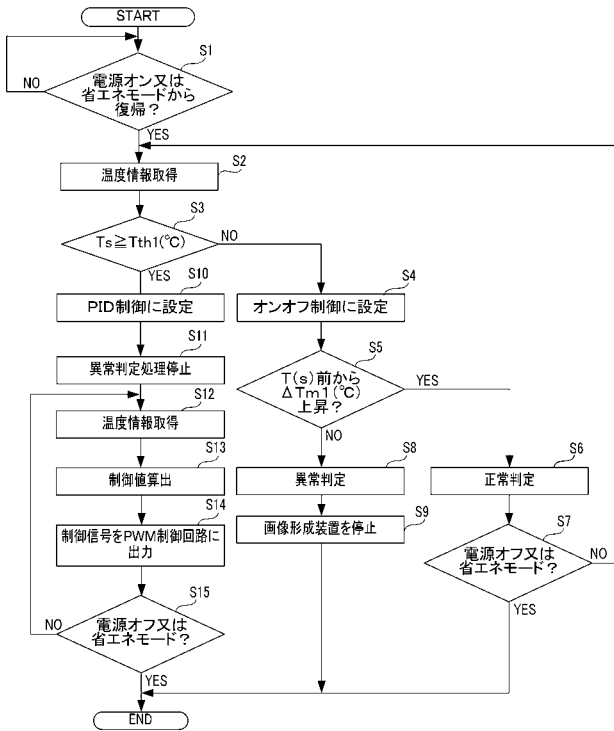
【図5】



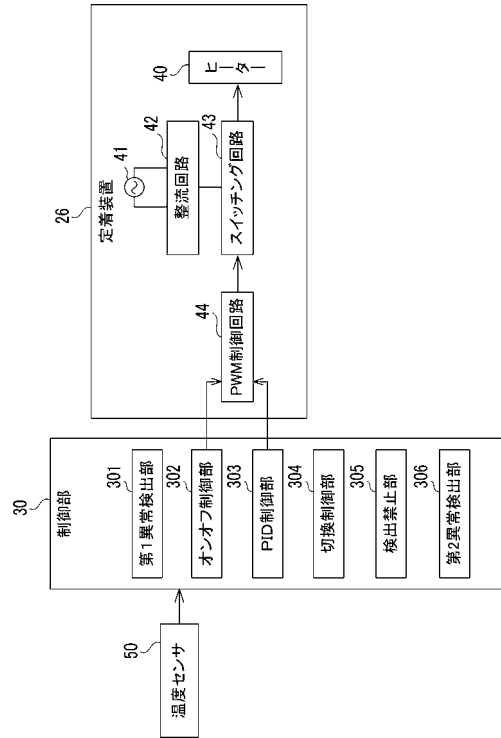
【図6】



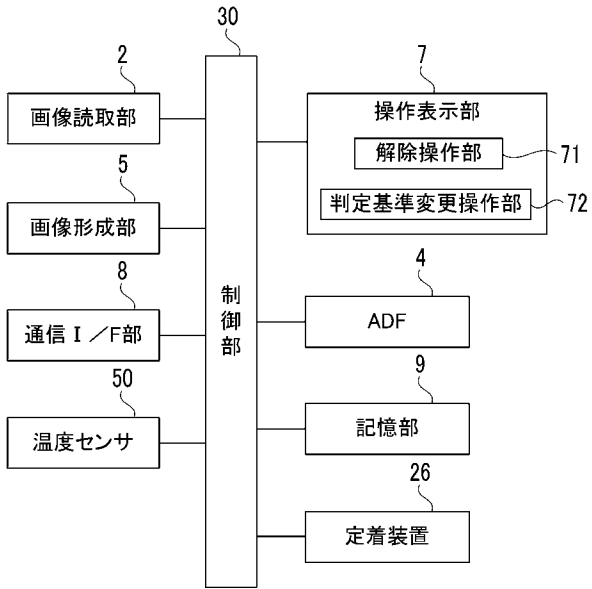
【図7】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2H270 LA25 LA98 MA35 MB01 MB27 ZC03 ZC04