

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4585700号  
(P4585700)

(45) 発行日 平成22年11月24日 (2010.11.24)

(24) 登録日 平成22年9月10日 (2010.9.10)

(51) Int. Cl.

F 1

H 0 5 B 6/06 (2006.01)

H 0 5 B 6/06 3 9 3

G 0 3 G 15/20 (2006.01)

G 0 3 G 15/20 1 0 1

H 0 5 B 6/14 (2006.01)

G 0 3 G 15/20 1 0 9

H 0 5 B 6/14

請求項の数 2 (全 21 頁)

(21) 出願番号 特願2001-29619 (P2001-29619)  
 (22) 出願日 平成13年2月6日 (2001.2.6)  
 (65) 公開番号 特開2002-231428 (P2002-231428A)  
 (43) 公開日 平成14年8月16日 (2002.8.16)  
 審査請求日 平成20年2月6日 (2008.2.6)

(73) 特許権者 000001007  
 キヤノン株式会社  
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号  
 (74) 代理人 100086818  
 弁理士 高梨 幸雄  
 (72) 発明者 阿部 篤義  
 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 鈴木 雅博  
 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 仕田 知経  
 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】

記録材にトナー像を形成する画像形成部と、

発熱層を有する定着フィルムと、前記発熱層に渦電流を発生させるための磁束を発生する励磁コイルと、前記励磁コイルに対する通電オン状態の時間であるON幅と通電オフ状態の時間であるOFF幅により定まる周波数の交番電流を前記励磁コイルへ流して前記励磁コイルへ電力を供給する励磁回路と、前記定着フィルムの発熱領域の温度を検知する温度検知素子と、前記温度検知素子の検知温度に基づいて前記励磁回路による前記周波数を制御する制御回路と、を有し、前記発熱層で発生する熱を利用して記録材上のトナー像を記録材に加熱定着する定着部と、

を有し、プリント信号の入力を待つスタンバイ中、前記定着フィルムを回転停止させた状態で前記検知温度が所定の予熱温度を維持するように前記制御回路が前記励磁回路を制御する画像形成装置において、

前記検知温度が前記予熱温度を維持するように前記周波数を制御している時の前記ON幅が所定の最小値に達しているにも拘わらず前記検知温度が前記予熱温度より高い所定温度を超えると、前記励磁回路から前記励磁コイルへの電力供給を遮断し、電力供給遮断状態で前記検知温度が前記予熱温度を下回ると前記検知温度が前記予熱温度を維持するように前記周波数の制御を再開し、電力供給遮断期間直後の周波数制御期間が前記電力供給遮断期間直前の周波数制御期間より短くなると前記予熱温度を第2予熱温度に下げて前記検知温度が前記第2予熱温度を維持するように前記周波数を制御して電力供給することを特

10

20

徴とする画像形成装置。

【請求項 2】

記録材にトナー像を形成する画像形成部と、

発熱層を有する定着フィルムと、前記発熱層に渦電流を発生させるための磁束を発生する励磁コイルと、前記励磁コイルに対する通電オン状態の時間である ON 幅と通電オフ状態の時間である OFF 幅により定まる周波数の交番電流を前記励磁コイルへ流して前記励磁コイルへ電力を供給する励磁回路と、前記定着フィルムの発熱領域の温度を検知する温度検知素子と、前記温度検知素子の検知温度に基づいて前記励磁回路による前記周波数を制御する制御回路と、を有し、前記発熱層で発生する熱を利用して記録材上のトナー像を記録材に加熱定着する定着部と、

10

を有し、プリント信号の入力を待つスタンバイ中、前記定着フィルムを回転停止させた状態で前記検知温度が所定の予熱温度を維持するように前記制御回路が前記励磁回路を制御する画像形成装置において、

前記スタンバイ中は前記 ON 幅を固定し前記周波数を所定周波数とした状態で前記励磁コイルへ電力供給し、前記 ON 幅を第 1 の ON 幅に固定した状態で電力供給している時に前記検知温度が前記予熱温度より高い所定温度を超えると、前記励磁回路から前記励磁コイルへの電力供給を遮断し、電力供給遮断状態で前記検知温度が前記予熱温度を下回ると前記 ON 幅を再び前記第 1 の ON 幅として電力供給を再開し、電力供給遮断期間直後の前記第 1 の ON 幅での電力供給期間が前記電力供給遮断期間直前の前記第 1 の ON 幅での電力供給期間より短くなると前記予熱温度を第 2 予熱温度に下げ、かつ前記 ON 幅を第 1 の ON 幅より短い第 2 の ON 幅に設定して前記検知温度が前記第 2 予熱温度を維持するように電力供給することを特徴とする画像形成装置。

20

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、電磁誘導加熱方式の定着部を有する、電子写真装置、静電記録装置等の画像形成装置に関する。

【0003】

【従来の技術】

電子写真装置、静電記録装置等の画像形成装置において、記録材上に形成された未定着トナー画像を定着する加熱装置（画像加熱定着装置）としては、従来から熱ローラ方式、フィルム加熱方式等の接触加熱方式が広く用いられている。近年では、加熱源として電磁誘導方式を用いた加熱装置が提案されている。

30

【0004】

未定着のフルカラートナー画像の加熱装置では、トナー層が最大 4 層まで重ねられることがあり、記録材とトナー層との界面まで十分に加熱しないと定着不良が発生する場合があるため、前記トナー層が確実に定着するまで前記トナー層をしっかりと保持する必要があった。

【0005】

そして、この電磁誘導方式の加熱装置の制御方法として、特開平 10 - 171296 号公報では電磁誘導発熱する回転体としての低熱容量の定着フィルム自体が局所的に発熱する構成において装置のスタンバイ中に定着フィルムの予備回転及び予備加熱を行うことでファーストプリントタイム（F P O T）の短縮を実現する提案がなされている。

40

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、装置のスタンバイ中に予備加熱と同時に定着フィルムを予備回転させる制御では、画像形成装置の使用頻度が低く、スタンバイ状態が長くなる場合には、スタンバイ中の定着フィルムの回転が長くなってしまい、結果として加熱装置の耐久寿命のうち、スタンバイにおける定着フィルムの回転比率が大きくなり、プリントできる枚数が減ってしまうという課題があった。

50

## 【 0 0 0 7 】

そこで、定着フィルムを停止させた状態で予備加熱を行う方法が考えられるが、定着フィルム内に熱容量の大きい磁場発生手段を有し、定着フィルムを局所的に加熱する場合、定着フィルム内の温度状態によって定着可能温度までの立ち上げ時間が変化する。また、スタンバイ中に、比較的熱容量の小さい定着フィルムの一部を停止した状態で加熱すると、定着フィルムの1周の位置で加熱している部分と加熱していない部分で大きな温度勾配が生じる。このため、プリントが開始されてから記録材の先端が定着ニップ部に到達する前に安定して定着フィルムの温度を定着可能温度まで上昇させるのに必要な予備加熱温度を予測するのが困難であった。予備加熱温度を高め維持する方法が考えられるが、不必要なエネルギーを消費するばかりでなく、画像形成装置内の昇温にも悪影響を与えてしまうという課題があった。

10

## 【 0 0 0 8 】

そこで、本発明は、電磁誘導加熱方式の定着部を有する画像形成装置において、簡単な構成で、装置のスタンバイ中の予備加熱を行いながらも、定着部の耐久寿命の低下を防止すること、ならびに適切な予備加熱温度を選択することで省エネルギーに貢献することを目的とする。

## 【 0 0 0 9 】

また、ファースト・プリント・アウト・タイム ( F P O T )の短縮と同時に加熱装置の寿命の延長を図ること、ならびに省エネルギーに貢献するとともに装置内昇温を低く抑えることを目的とする。

20

## 【 0 0 1 0 】

## 【課題を解決するための手段】

本発明は下記の構成を特徴とする画像形成装置である。

## 【 0 0 1 1 】

( 1 ) 記録材にトナー像を形成する画像形成部と、

発熱層を有する定着フィルムと、前記発熱層に渦電流を発生させるための磁束を発生する励磁コイルと、前記励磁コイルに対する通電オン状態の時間であるON幅と通電オフ状態の時間であるOFF幅により定まる周波数の交番電流を前記励磁コイルへ流して前記励磁コイルへ電力を供給する励磁回路と、前記定着フィルムの発熱領域の温度を検知する温度検知素子と、前記温度検知素子の検知温度に基づいて前記励磁回路による前記周波数を制御する制御回路と、を有し、前記発熱層で発生する熱を利用して記録材上のトナー像を記録材に加熱定着する定着部と、

30

を有し、プリント信号の入力を待つスタンバイ中、前記定着フィルムを回転停止させた状態で前記検知温度が所定の予熱温度を維持するように前記制御回路が前記励磁回路を制御する画像形成装置において、

前記検知温度が前記予熱温度を維持するように前記周波数を制御している時の前記ON幅が所定の最小値に達しているにも拘わらず前記検知温度が前記予熱温度より高い所定温度を超えると、前記励磁回路から前記励磁コイルへの電力供給を遮断し、電力供給遮断状態で前記検知温度が前記予熱温度を下回ると前記検知温度が前記予熱温度を維持するように前記周波数の制御を再開し、電力供給遮断期間直後の周波数制御期間が前記電力供給遮断期間直前の周波数制御期間より短くなると前記予熱温度を第2予熱温度に下げて前記検知温度が前記第2予熱温度を維持するように前記周波数を制御して電力供給することを特徴とする画像形成装置。

40

## 【 0 0 1 2 】

( 2 ) 記録材にトナー像を形成する画像形成部と、

発熱層を有する定着フィルムと、前記発熱層に渦電流を発生させるための磁束を発生する励磁コイルと、前記励磁コイルに対する通電オン状態の時間であるON幅と通電オフ状態の時間であるOFF幅により定まる周波数の交番電流を前記励磁コイルへ流して前記励磁コイルへ電力を供給する励磁回路と、前記定着フィルムの発熱領域の温度を検知する温度検知素子と、前記温度検知素子の検知温度に基づいて前記励磁回路による前記周波数を

50

制御する制御回路と、を有し、前記発熱層で発生する熱を利用して記録材上のトナー像を記録材に加熱定着する定着部と、

を有し、プリント信号の入力を待つスタンバイ中、前記定着フィルムを回転停止させた状態で前記検知温度が所定の予熱温度を維持するように前記制御回路が前記励磁回路を制御する画像形成装置において、

前記スタンバイ中は前記ON幅を固定し前記周波数を所定周波数とした状態で前記励磁コイルへ電力供給し、前記ON幅を第1のON幅に固定した状態で電力供給している時に前記検知温度が前記予熱温度より高い所定温度を超えると、前記励磁回路から前記励磁コイルへの電力供給を遮断し、電力供給遮断状態で前記検知温度が前記予熱温度を下回ると前記ON幅を再び前記第1のON幅として電力供給を再開し、電力供給遮断期間直後の前記第1のON幅での電力供給期間が前記電力供給遮断期間直前の前記第1のON幅での電力供給期間より短くなると前記予熱温度を第2予熱温度に下げて且つ前記ON幅を第1のON幅より短い第2のON幅に設定して前記検知温度が前記第2予熱温度を維持するように電力供給することを特徴とする画像形成装置。

10

【0021】

【発明の実施の形態】

[第1の実施形態例]

(1) 画像形成装置例

図1は画像形成装置の一例の概略構成図である。本例の画像形成装置は電子写真カラープリンタである。

20

【0022】

101は有機感光体やアモルファスシリコン感光体でできた感光体ドラム(像担持体)であり、矢示の反時計方向に所定のプロセススピード(周速度)で回転駆動される。

【0023】

感光体ドラム101はその回転過程で帯電ローラ等の帯電装置102で所定の極性・電位の一様な帯電処理を受ける。

【0024】

次いでその帯電処理面にレーザ光学箱(レーザスキャナー)110から出力されるレーザ光103による、画像情報の走査露光処理を受ける。レーザ光学箱110は不図示の画像読み取り装置等の画像信号発生装置からの画像情報の時系列電気デジタル画素信号に対応して変調(オン/オフ)したレーザ光103を出力して回転感光体ドラム101面に走査露光した画像情報に対応した静電潜像が形成される。109はレーザ光学箱110からの出力レーザ光を感光体ドラム101の露光位置に偏向させるミラーである。

30

【0025】

フルカラー画像形成の場合は、目的のフルカラー画像の第1の色分解成分画像、例えばイエロー成分画像についての走査露光・潜像形成がなされ、その潜像が4色カラー現像装置104のうちのイエロー現像器104Yの作動でイエロートナー画像として現像される。そのイエロートナー画像は感光体ドラム101と中間転写体ドラム105との接触部(或いは近接部)である1次転写部T1において中間転写体ドラム105の面に転写される。

【0026】

中間転写体ドラム105面に対するトナー画像転写後の回転感光体ドラム101面はクリーナ107により転写残りトナー等の付着残留物の除去を受けて清掃される。

40

【0027】

上記のような帯電・走査露光・現像・一次転写・清掃のプロセスサイクルが、目的のフルカラー画像の第2の色分解成分画像(例えばマゼンタ成分画像、マゼンタ現像器104Mが作動)、第3の色分解成分画像(例えばシアン成分画像、シアン現像器104Cが作動)、第4の色分解成分画像(例えば黒成分画像、黒現像器104BKが作動)の各色分解成分画像について順次実行され、中間転写体ドラム105面にイエロートナー画像・マゼンタトナー画像・シアントナー画像・黒トナー画像の都合4色のトナー画像が順次重ねて転写されて、目的のフルカラー画像に対応したカラートナー画像が合形成成される。

50

## 【 0 0 2 8 】

中間転写体ドラム 1 0 5 は、金属ドラム上に中抵抗の弾性層と高抵抗の表層を有するもので、感光体ドラム 1 0 1 に接触して或いは近接して感光体ドラム 1 0 1 と略同じ周速度で矢示の時計方向に回転駆動され、中間転写体ドラム 1 0 5 の金属ドラムにバイアス電位を与えて感光体ドラム 1 0 1 との電位差で感光体ドラム 1 0 1 側のトナー画像を前記中間転写体ドラム 1 0 5 面側に転写させる。

## 【 0 0 2 9 】

上記の回転中間転写体ドラム 1 0 5 面に合成形成されたカラートナー画像は、前記回転中間転写体ドラム 1 0 5 と転写ローラ 1 0 6 との接触ニップ部である二次転写部 T 2 において、前記二次転写部 T 2 に不図示の給紙部から所定のタイミングで送り込まれた、被加熱材としての記録材 P の面に転写されていく。転写ローラ 1 0 6 は記録材 P の背面からトナーと逆極性の電荷を供給することで中間転写体ドラム 1 0 5 面側から記録材 P 側へ合成カラートナー画像を順次一括転写する。

本実施例の画像形成装置 1 0 0 においては、上記の二次転写部 T 2 までが記録材にトナー像を形成する画像形成部である。

## 【 0 0 3 0 】

二次転写部 T 2 を通過した記録材 P は中間転写体ドラム 1 0 5 の面から分離されて定着部である加熱装置 1 0 0へ導入され、未定着トナー画像の加熱定着処理を受けてカラー画像形成物として機外の不図示の排紙トレイに排出される。加熱装置 1 0 0 については次の( 2 )項で詳述する。

## 【 0 0 3 1 】

記録材 P に対するカラートナー画像転写後の回転中間転写体ドラム 1 0 5 はクリーナ 1 0 8 により転写残りトナー・紙粉等の付着残留物の除去を受けて清掃される。このクリーナ 1 0 8 は常時は中間転写体ドラム 1 0 5 に非接触状態に保持されており、中間転写体ドラム 1 0 5 から記録材 P に対するカラートナー画像の二次転写実行過程において中間転写体ドラム 1 0 5 に接触状態に保持される。

## 【 0 0 3 2 】

また転写ローラ 1 0 6 も常時は中間転写体ドラム 1 0 5 に非接触状態に保持されており、中間転写体ドラム 1 0 5 から記録材 P に対するカラートナー画像の二次転写実行過程において中間転写体ドラム 1 0 5 に記録材 P を介して接触状態に保持される。

## 【 0 0 3 3 】

本例の画像形成装置は、白黒画像などモノカラー画像のプリントモードも実行できる。また両面画像プリントモード、或いは多重画像プリントモードも実行できる。

## 【 0 0 3 4 】

両面画像プリントモードの場合は、加熱装置 1 0 0 を出た 1 面目画像プリント済みの記録材 P は不図示の再循環搬送機構を介して表裏反転されて再び二次転写部 T 2 へ送り込まれて 2 面に対するトナー画像転写を受け、再度、加熱装置 1 0 0 に導入されて 2 面に対するトナー画像の定着処理を受けることで両面画像プリントが出力される。

## 【 0 0 3 5 】

多重画像プリントモードの場合は、加熱装置 1 0 0 を出た 1 回目画像プリント済みの記録材 P は不図示の再循環搬送機構を介して表裏反転されずに再び二次転写部 T 2 へ送り込まれて 1 回目画像プリント済みの面に 2 回目のトナー画像転写を受け、再度、加熱装置 1 0 0 に導入されて 2 回目のトナー画像の定着処理を受けることで多重画像プリントが出力される。

## 【 0 0 3 6 】

## ( 2 ) 加熱装置 1 0 0

本例において加熱装置 1 0 0 は電磁誘導加熱方式の装置である。図 2 は本例の加熱装置 1 0 0 の要部の横断側面模型図、図 3 は要部の正面模型図、図 4 は要部の縦断正面模型図である。

## 【 0 0 3 7 】

磁場発生手段は磁性コア 17 a・17 b・17 c 及び励磁コイル 18 からなる。

【0038】

磁性コア 17 a・17 b・17 c は高透磁率の部材であり、フェライトやパーマロイ等といったトランスのコアに用いられる材料がよく、より好ましくは 100 kHz 以上でも損失の少ないフェライトを用いるのがよい。

【0039】

励磁コイル 18 には給電部 18 a・18 b (図 5) に励磁回路 27 を接続してある。この励磁回路 27 は 20 kHz から 500 kHz の高周波をスイッチング電源で発生できるようになっている。

【0040】

励磁コイル 18 は励磁回路 27 から供給される交番電流 (高周波電流) によって交番磁束を発生する。

【0041】

16 a, 16 b は横断面略半円弧状樋型のフィルムガイド部材であり、開口側を互いに向かい合わせて略円柱体を構成し、外側に円筒状の電磁誘導性発熱フィルムである定着フィルム 10 をルーズに外嵌させてある。

【0042】

前記フィルムガイド部材 16 a は、磁場発生手段としての磁性コア 17 a・17 b・17 c と励磁コイル 18 を内側に保持している。

【0043】

また、フィルムガイド部材 16 a には摺動部材 40 がニップ部 N の加圧ローラ 30 との対向面側で、定着フィルム 10 の内側に配設してある。

【0044】

22 はフィルムガイド部材 16 b の内面平面部に当接させて配設した横長の加圧用剛性ステイである。

【0045】

19 は磁性コア 17 a・17 b・17 c 及び励磁コイル 18 と加圧用剛性ステイ 22 の間を絶縁するための絶縁部材である。

【0046】

フランジ部材 23 a・23 b はフィルムガイド部材 16 a, 16 b のアセンブリの左右両端部に外嵌し、前記左右位置を固定しつつ回転自在に取り付け、定着フィルム 10 の回転時に前記定着フィルム 10 の端部を受けて定着フィルムのフィルムガイド部材長手に沿う寄り移動を規制する役目をする。

【0047】

加圧部材としての加圧ローラ 30 は、芯金 30 a と、前記芯金周りに同心一体にローラ状に成形被覆させた、シリコンゴム・フッ素ゴム・フッ素樹脂などの耐熱性・弾性材層 30 b とで構成される。さらに、最外層に不図示の離型層としてフッ素樹脂を設けることもできる。芯金 30 a の両端部を装置の不図示のシャーシ側板金間に回転自由に軸受け保持させて配設してある。

【0048】

加圧用剛性ステイ 22 の両端部と装置シャーシ側のバネ受け部材 29 a・29 b との間にそれぞれ加圧バネ 25 a・25 b を縮設することで加圧用剛性ステイ 22 に押し下げ力を作用させている。これによりフィルムガイド部材 16 a の下面の摺動部材 40 と加圧ローラ 30 とが定着フィルム 10 を挟んで圧接して所定幅の定着ニップ部 N が形成される。

【0049】

加圧ローラ 30 は駆動手段 M により矢示の反時計方向に回転駆動される。この加圧ローラ 30 の回転駆動による前記加圧ローラ 30 と定着フィルム 10 の外面との摩擦力で定着フィルム 10 に回転力が作用し、前記定着フィルム 10 がその内面が定着ニップ N において摺動部材 40 の下面に密着して摺動しながら矢示の時計方向に加圧ローラ 30 の回転周速度にほぼ対応した周速度をもってフィルムガイド部材 16 a, 16 b の外回りを回転状態

10

20

30

40

50

になる。

【 0 0 5 0 】

この場合、定着ニップ部 N における摺動部材 4 0 の下面と定着フィルム 1 0 の内面との相互摺動摩擦力を低減化させるために定着ニップ部 N の摺動部材 4 0 の下面と定着フィルム 1 0 の内面との間に耐熱性グリスなどの潤滑剤を介在させることができる。

【 0 0 5 1 】

また、図 5 に示すように、フィルムガイド部材 1 6 a の周面に、その長手に沿い所定の間隔を置いて凸リブ部 1 6 e を形成具備させ、フィルムガイド部材 1 6 a の周面と定着フィルム 1 0 の内面との接触摺動抵抗を低減させて定着フィルム 1 0 の回転負荷を少なくしている。このような凸リブ部はフィルムガイド部材 1 6 b にも同様に形成具備することができる。

10

【 0 0 5 2 】

図 6 は交番磁束の発生の様子を模式的に表したものである。磁束 C は発生した交番磁束の一部を表す。

【 0 0 5 3 】

磁性コア 1 7 a ・ 1 7 b ・ 1 7 c に導かれた交番磁束 C は、磁性コア 1 7 a と磁性コア 1 7 b との間、そして磁性コア 1 7 a と磁性コア 1 7 c との間において定着フィルム 1 0 の電磁誘導発熱層 1 に渦電流を発生させる。この渦電流は電磁誘導発熱層 1 の固有抵抗によって電磁誘導発熱層 1 にジュール熱（渦電流損）を発生させる。ここでの発熱量 Q は電磁誘導発熱層 1 を通る磁束の密度によって決まり図 6 のグラフのような分布を示す。図 6 のグラフは、縦軸が磁性コア 1 7 a の中心を 0 とした角度 で表した定着フィルム 1 0 における円周方向の位置を示し、横軸が定着フィルム 1 0 の電磁誘導発熱層 1 での発熱量 Q を示す。ここで、発熱域 H は最大発熱量を Q とした場合、発熱量が  $Q / e$  以上の領域と定義する。これは、定着に必要な発熱量が得られる領域である。

20

【 0 0 5 4 】

この定着フィルム 1 0 の温度すなわち定着ニップ部 N の温度は温度検知手段を含む温調系により励磁コイル 1 8 に対する電流供給が制御されることで所定の温度が維持されるように温調される。即ち、2 8 は定着フィルム 1 0 の温度を検知するサーミスタなどの温度センサであり、本例においてはこの温度センサ 2 8 を定着フィルム内面の発熱域 H にフィルムガイド部材 1 6 a の外面に露呈させて配設してある。この温度センサ 2 8 が定着フィルム 1 0 の内面に接触して定着フィルム 1 0 の温度を検知する。この温度センサ 2 8 で測定した定着フィルム 1 0 の温度情報が制御回路 C P U ( 図 5 ) に入力する。制御回路 C P U はその入力温度情報をもとに励磁回路 2 7 を制御して励磁コイル 1 8 に対する電流供給を制御し定着フィルム 1 0 の温度すなわち定着ニップ部 N の温度を所定の温度に温調する。

30

【 0 0 5 5 】

而して、定着フィルム 1 0 が回転し、励磁回路 2 7 から励磁コイル 1 8 への給電により上記のように定着フィルム 1 0 の電磁誘導発熱がなされて定着ニップ部 N が所定の温度に立ち上がって温調された状態において、画像形成手段部から搬送された未定着トナー画像 t が形成された記録材 P が定着ニップ部 N の定着フィルム 1 0 と加圧ローラ 3 0 との間に画像面が上向き、即ち定着フィルム面に対向して導入され、定着ニップ部 N において画像面が定着フィルム 1 0 の外面に密着して定着フィルム 1 0 と一緒に定着ニップ部 N を挟持搬送されていく。この定着ニップ部 N を定着フィルム 1 0 と一緒に記録材 P が挟持搬送されていく過程において定着フィルム 1 0 の電磁誘導発熱で加熱されて記録材 P 上の未定着トナー画像 t が加熱定着される。記録材 P は定着ニップ部 N を通過すると定着フィルム 1 0 の外面から分離して排出搬送されていく。記録材上の加熱定着トナー画像は定着ニップ部通過後、冷却して固着像となる。

40

【 0 0 5 6 】

本例においては、図 2 に示すように、定着フィルム 1 0 のこの発熱域 H ( 図 6 ) の対向位置に暴走時の励磁コイル 1 8 への給電を遮断するため温度検知素子であるサーモスイッチ 5 0 を配設している。

50

## 【 0 0 5 7 】

図 7 は本例で使用した安全回路の回路図である。温度検知素子であるサーモスイッチ 5 0 は + 2 4 V D C 電源とリレースイッチ 5 1 と直列に接続されており、サーモスイッチ 5 0 が切れると、リレースイッチ 5 1 への給電が遮断され、リレースイッチ 5 1 が動作し、励磁回路 2 7 への給電が遮断されることにより励磁コイル 1 8 への給電を遮断する構成をとっている。サーモスイッチ 5 0 は O F F 動作温度を 2 2 0 に設定した。

## 【 0 0 5 8 】

また、サーモスイッチ 5 0 は定着フィルム 1 0 の発熱域 H に対向して定着フィルム 1 0 の外面に非接触に配設した。サーモスイッチ 5 0 と定着フィルム 1 0 との間の距離は略 2 m m とした。これにより、定着フィルム 1 0 にサーモスイッチ 5 0 の接触による傷が付くこ  
10

## 【 0 0 5 9 】

本例によれば、定着ニップ部 N に紙が挟まった状態で加熱装置が停止し、励磁コイル 1 8 に給電が続けられ定着フィルム 1 0 が発熱し続けた場合でも、紙が挟まっている定着ニップ部 N では発熱していないために紙が直接加熱されることがない。また、発熱量が多い発熱域 H には、サーモスイッチ 5 0 が配設してあるため、サーモスイッチ 5 0 が 2 2 0 を感知して、サーモスイッチが切れた時点で、リレースイッチ 5 1 により励磁コイル 1 8 への給電が遮断される。

## 【 0 0 6 0 】

本例によれば、紙の発火温度は約 4 0 0 近辺であるため紙が発火することなく、定着フ  
20

## 【 0 0 6 1 】

温度検知素子としてサーモスイッチのほかに温度ヒューズを用いることもできる。

## 【 0 0 6 2 】

## A ) 励磁コイル 1 8

励磁コイル 1 8 はコイル ( 線輪 ) を構成させる導線 ( 電線 ) として、一本ずつがそれぞれ絶縁被覆された銅製の細線を複数本束ねたもの ( 束線 ) を用い、これを複数回巻いて励磁コイルを形成している。本例では 1 0 ターン巻いて励磁コイル 1 8 を形成している。

## 【 0 0 6 3 】

絶縁被覆は定着フィルム 1 0 の発熱による熱伝導を考慮して耐熱性を有する被覆を用いる  
30

## 【 0 0 6 4 】

励磁コイル 1 8 は外部から圧力を加えて密集度を向上させてもよい。

## 【 0 0 6 5 】

励磁コイル 1 8 の形状は、図 2 や図 6 のように発熱層の曲面に沿うようにしている。本例では定着フィルム 1 0 の発熱層 1 と励磁コイル 1 8 との間の距離は略 2 m m になるように設定した。

## 【 0 0 6 6 】

励磁コイル保持部材を兼ねるフィルムガイド部材 1 6 a の材質としては絶縁性に優れ、耐熱性がよいものがよい。例えば、フェノール樹脂、フッ素樹脂 ( P F A 樹脂、P T F E 樹脂、F E P 樹脂 ) 、ポリイミド樹脂、ポリアミド樹脂、ポリアミドイミド樹脂、P E E K 樹脂、P E S 樹脂、L C P 樹脂などを選択するとよい。  
40

## 【 0 0 6 7 】

磁性コア 1 7 a , 1 7 b , 1 7 c 及び励磁コイル 1 8 と、定着フィルムの発熱層の間の距離はできる限り近づけた方が磁束の吸収効率が高いのであるが、この距離が 5 m m を越えるとこの効率が著しく低下するため 5 m m 以内にするのがよい。また、5 m m 以内であれば定着フィルム 1 0 の発熱層と励磁コイル 1 8 の距離が一定である必要はない。

## 【 0 0 6 8 】

励磁コイル 1 8 を保持させているフィルムガイド部材 1 6 a からの励磁コイル引出線 1 8 a ・ 1 8 b ( 図 5 ) については、部材 1 6 a から外の部分について束線の外側に絶縁被覆  
50



を施している。

【 0 0 6 9 】

B ) 定着フィルム 1 0

図 8 は本例における定着フィルム 1 0 の層構成模型図である。本例の定着フィルム 1 0 は、電磁誘導発熱性の定着フィルム 1 0 の基層となる金属フィルム等でできた発熱層 1 と、その外面に積層した弾性層 2 と、その外面に積層した離型層 3 の複合層構造のものである。発熱層 1 と弾性層 2 との間の接着、弾性層 2 と離型層 3 との間の接着のため、各層間にプライマー層（不図示）を設けてもよい。略円筒形状である定着フィルム 1 0 において発熱層 1 が内面側であり、離型層 3 が外面側である。前述したように、発熱層 1 に交番磁束が作用することで前記発熱層 1 に渦電流が発生して前記発熱層 1 が発熱する。その熱が弾性層 2 ・離型層 3 を介して定着フィルム 1 0 を加熱し、前記定着ニップ部 N に通紙される被加熱材としての記録材 P を加熱してトナー画像の加熱定着がなされる。

10

【 0 0 7 0 】

a . 発熱層 1

発熱層 1 はニッケル、鉄、強磁性 S U S 、ニッケル - コバルト合金といった強磁性体の金属を用いるとよい。

【 0 0 7 1 】

非磁性の金属でも良いが、より好ましくは磁束の吸収の良いニッケル、鉄、磁性ステンレス、コバルト - ニッケル合金等の金属が良い。

【 0 0 7 2 】

その厚みは次の式で表される表皮深さより厚くかつ 2 0 0 μ m 以下にすることが好ましい。表皮深さ [ m ] は、励磁回路の周波数 f [ H z ] と透磁率 μ と固有抵抗 [ m ] で 
$$= 5 0 3 \times ( \quad / f \mu ) ^ { 1 / 2 }$$
 と表される。

20

【 0 0 7 3 】

これは電磁誘導で使われる電磁波の吸収の深さを示しており、これより深いところでは電磁波の強度は 1 / e 以下になっており、逆にいうと殆どのエネルギーはこの深さまでで吸収されている（図 9 ）。

【 0 0 7 4 】

発熱層 1 の厚さは好ましくは 1 ~ 1 0 0 μ m がよい。発熱層 1 の厚みが 1 μ m よりも小さいとほとんどの電磁エネルギーが吸収しきれないため効率が悪くなる。また、発熱層が 1 0 0 μ m を超えると剛性が高くなりすぎ、また屈曲性が悪くなり回転体として使用するには現実的ではない。従って、発熱層 1 の厚みは 1 ~ 1 0 0 μ m が好ましい。

30

【 0 0 7 5 】

b . 弾性層 2

弾性層 2 は、シリコーンゴム、フッ素ゴム、フルオロシリコーンゴム等で耐熱性がよく、熱伝導率がよい材質である。

【 0 0 7 6 】

弾性層 2 の厚さは 1 0 ~ 5 0 0 μ m が好ましい。この弾性層 2 は定着画像品質を保証するために必要な厚さである。カラー画像を印刷する場合、特に写真画像などでは記録材 P 上で大きな面積に渡ってベタ画像が形成される。この場合、記録材の凹凸あるいはトナー層の凹凸に加熱面（離型層 3 ）が追従できないと加熱ムラが発生し、伝熱量が多い部分と少ない部分で画像に光沢ムラが発生する。伝熱量が多い部分は光沢度が高く、伝熱量が少ない部分では光沢度が低い。弾性層 2 の厚さとしては、1 0 μ m 以下では記録材あるいはトナー層の凹凸に追従しきれず画像光沢ムラが発生してしまう。また、弾性層 2 が 1 0 0 0 μ m 以上の場合には弾性層の熱抵抗が大きくなり温度のレスポンスが低下する。より好ましくは弾性層 2 の厚みは 5 0 ~ 5 0 0 μ m がよい。

40

【 0 0 7 7 】

弾性層 2 の硬度は、硬度が高すぎると記録材あるいはトナー層の凹凸に追従しきれず画像光沢ムラが発生してしまう。そこで、弾性層 2 の硬度としては 6 0 ° 以下（ J I S - A :

50

J I S K Aタイプの測定装置使用)、より好ましくは $45^{\circ}$ 以下がよい。

【0078】

弾性層2の熱伝導率 に関しては、 $0.25 \sim 0.84 [W/m \cdot ]$ がよい。熱伝導率が $0.25 [W/m \cdot ]$ よりも小さい場合には、熱抵抗が大きく、定着フィルムの表層(離型層3)における温度上昇が遅くなる。熱伝導率が $0.84 [W/m \cdot ]$ よりも大きい場合には、硬度が高くなりすぎたり、圧縮永久歪みが悪化したりする。よって熱伝導率は $0.25 \sim 0.84 [W/m \cdot ]$ がよい。より好ましくは $0.33 \sim 0.63 [W/m \cdot ]$ がよい。

【0079】

c. 離型層3

離型層3はフッ素樹脂(PFA、PTFE、FEP)、シリコン樹脂、フルオロシリコンゴム、フッ素ゴム、シリコンゴム等の離型性かつ耐熱性のよい材料を選択することができる。

【0080】

離型層3の厚さは $1 \sim 100 \mu m$ が好ましい。離型層3の厚さが $1 \mu m$ よりも小さいと塗膜の塗ムラで離型性の悪い部分ができたり、耐久性が不足するといった問題が発生する。また、離型層が $100 \mu m$ を超えると熱伝導が悪化するという問題が発生し、特に樹脂系の離型層の場合は硬度が高くなりすぎ、弾性層2の効果がなくなってしまう。

【0081】

また図10に示すように、発熱層1のフィルムガイド面側(発熱層1の弾性層2とは反対面側)に断熱層4を設けてもよい。

【0082】

断熱層4としては、フッ素樹脂(PFA樹脂、PTFE樹脂、FEP樹脂)、ポリイミド樹脂、ポリアミド樹脂、ポリアミドイミド樹脂、PEEK樹脂、PES樹脂、PPS樹脂などの耐熱樹脂がよい。

【0083】

また、断熱層4の厚さとしては $10 \sim 1000 \mu m$ が好ましい。断熱層4の厚さが $10 \mu m$ よりも小さい場合には断熱効果が得られず、また、耐久性も不足する。一方、 $1000 \mu m$ を超えると磁性コア17a・17b・17c及び励磁コイル18から発熱層1の距離が大きくなり、磁束が十分に発熱層1に吸収されなくなる。

【0084】

断熱層4は、発熱層1に発生した熱が定着フィルムの内側に向かわないように断熱できるので、断熱層4がない場合と比較して記録材P側への熱供給効率が良くなる。よって、消費電力を抑えることができる。

【0085】

C) 装置の温度制御

次に、本発明の特徴である定着フィルム10の発熱域Hに配設した温度検知素子28で測定した温度結果に基づいて予熱状態を判断し温度制御を行う方法について、図11～図13を用いて詳細に説明する。

【0086】

図11は画像形成装置本体の<電源ON>、<ウォームアップ>、<レディ>、<スタンバイ>、<プリント>または<スリープ>の順に遷移する状態を示すフローチャートである。

【0087】

図12の横軸は時間軸を示し、左側から画像形成装置本体の<電源ON>、<ウォームアップ>、<レディ>、<スタンバイ>の順に遷移する状態を示す。

【0088】

図13は左側から画像形成装置本体の<電源ON>、<ウォームアップ>、<レディ>、<スタンバイ>、<プリント>、<スタンバイ>の順に遷移する状態を示す。

【0089】

また、図 1 2・図 1 3 の両図とも、縦軸は上から定着フィルムの回転状態、定着フィルム温度、電力制御の ON 幅を示す。

【 0 0 9 0 】

図中の定着フィルム温度の曲線は発熱位置温度（図 6、発熱域 H の位置）と排紙側温度（不図示、図 6 における = の位置）の温度変化を示している。

【 0 0 9 1 】

以下、図 1 1 と図 1 2 を用いて、定着フィルム 1 0 の発熱域 H に配設した温度検知素子 2 8 で測定した温度結果に基づいて予熱状態を判断し温度制御を行う方法の一例として、スタンバイ中の予備加熱温度切替えについて説明する。

【 0 0 9 2 】

画像形成装置の<電源 ON>により<ウォームアップ>を開始する。この時、定着フィルム 1 0 の回転を開始し、加熱が ON される。一度定着フィルム 1 0 の温度を 1 8 0 まで立ち上げたところで<レディ>とし、<スタンバイ>に移行する。

【 0 0 9 3 】

スタンバイ状態（プリント信号の入力を待つスタンバイ中）では、定着フィルム 1 0 の回転が停止しており（定着フィルム 1 0 を回転停止させた状態）、定着フィルム 1 0 の発熱域 H を所定の予熱温度に保つための温調を行う。この温調は定着フィルム 1 0 内面の発熱域（発熱領域）H に当接したサーミスタ 2 8 によって検知した温度（検知温度）にもとづいて制御回路 CPU と励磁回路 2 7 により制御される。温調制御は励磁コイル 1 8 に印加する高周波電流の周波数を変え、供給する電力を調整することにより行う。

【 0 0 9 4 】

本例では電圧共振タイプのスイッチングを行い、図 1 6 に示すように、スイッチングの ON 幅（励磁コイルに対する通電オン状態の時間）を  $1 \sim 25 [\mu \text{sec}]$ （ $25 \mu \text{sec}$  を 100% とすると  $4 \sim 100\%$ ）の間で可変、OFF 幅（励磁コイルに対する通電オフ状態の時間）を  $15 [\mu \text{sec}]$  で固定とし、ON 幅を制御することで電力の制御を行う。即ち、ゼロではない最小電力から最大電力の間で可変制御を行う電力制御を行う。周波数に換算すると  $62.5 \sim 25 [\text{kHz}] = 1 / (1 + 15) \sim 1 / (25 + 15) [\mu \text{sec}^{-1}]$  となる。

【 0 0 9 5 】

図 1 2 において、電力制御は ON 幅を最小 4%～最大 100% の間で可変制御し、発熱域の温度を第 1 予熱温度に維持するのに必要な電力を供給する（領域 A）。ON 幅が最小値（4%）となり発熱域温度が徐々に上昇し（領域 B）、第 1 予熱温度よりも +5 高くなったことを検知したところで電力 OFF する。即ち、サーミスタ 2 8 の検知温度が第 1 予熱温度を維持するように前記周波数を制御している時の ON 幅が所定の最小値に達しているにも拘わらずサーミスタ 2 8 の検知温度が第 1 予熱温度より高い所定温度を超えると、励磁回路 2 7 から励磁コイル 1 8 への電力供給を遮断する。電力 OFF している期間は発熱域の温度が第 1 予熱温度を下回ったことをサーミスタ 2 8 が検知するまでとする（領域 C）。前記検知後、ON 幅可変制御を再開する（領域 D）。即ち、電力供給遮断状態でサーミスタ 2 8 の検知温度が第 1 予熱温度を下回ると検知温度が第 1 予熱温度を維持するように前記周波数の制御を再開する。つまり、0%～4%の間は ON 幅可変制御を行わない。以後、ON 幅可変制御と電力 OFF 制御を繰り返す。なお、電力 OFF する温度を { 予熱温度 + 5 } としたが、この温度はプラスの範囲内で任意に設定可能である。

【 0 0 9 6 】

ここで、定着フィルム 1 0 の内部を構成する磁場発生手段 1 7 a・1 7 b・1 7 c, 1 8、フィルムガイド 1 6 a・1 6 b などの部材を定着内部ユニットとする。

【 0 0 9 7 】

定着内部ユニットの熱的状态によって複数の予備加熱温度を切替える。本例では、2 段階の予備加熱温度を設定して定着内部ユニットの温度が低い場合と高い場合で切替えを行う。

【 0 0 9 8 】

10

20

30

40

50

2段階の予備加熱温度は、それぞれ第1予熱温度(170)、第2予熱温度(120)とする。

【0099】

スタンバイ中の加熱ONの時間を $T_{on}$ 、OFFの時間を $T_{off}$ とし、 $T_{off}$ を挟んで、前後の加熱ON時間を $T_{on}(\text{前})$ 、 $T_{on}(\text{後})$ とする。この $T_{on}(\text{前})$ と $T_{on}(\text{後})$ の時間を比較することで、定着内部ユニットの熱的状态を判断する。定着内部ユニットが冷えている場合は、定着フィルムから定着内部ユニットへの熱流が発生し、 $T_{on}(\text{前}) - T_{on}(\text{後}) < 0$ という状態が続く。予備加熱により定着内部ユニットが温まると、定着フィルムから内部ユニットへの熱流が減少し、 $T_{on}(\text{前}) - T_{on}(\text{後})$

0という状態になる。この条件(関係)を満足した場合に、制御回路CPUで一段低い第2予熱温度に変更する。即ち、電力供給遮断期間直後の周波数制御期間が前記電力供給遮断期間直前の周波数制御期間より短くなると第1予熱温度を第2予熱温度に下げてサーミスタ28の検知温度が第2予熱温度を維持するように前記周波数を制御して励磁回路27から励磁コイル18へ電力供給する。第2予熱温度の制御方法は第1予熱温度と同様の制御を行うため説明は省略する。

【0100】

この後にプリント信号が入った場合は、通常の<プリント>を行い、プリント後はスタンバイの第2予熱温度に移行する。これは、一度、第2予熱温度に移行した後のプリントのため、定着内部ユニットが十分に温まっているためである。

【0101】

なお、プリント後に第1予熱温度に移行しても問題はない。これは、定着内部ユニットが十分に温まっているため、短時間で $T_{on}(\text{前}) - T_{on}(\text{後}) = 0$ という状態になり、すぐに第2予熱温度に移行するからである。

【0102】

所定時間経過してもプリント信号が入らない場合は、<スリープ>に移行し、加熱を停止する。スリープ状態からのリカバリーは<ウォームアップ>から行う。

【0103】

なお、プリント信号は、<レディ>後は常時受け付けており、どの状態からでも<プリント>動作に移行できる。

【0104】

次に、図11の1～2の状態からプリント信号が入った場合、つまり、第1予熱温度でスタンバイ中にプリント信号が入った場合について、図13を用いて説明する。

【0105】

図13では、第1予熱温度でスタンバイ中に5枚の連続プリントを行った。プリント信号が入る前までは前述と同様の説明を省略する。プリント終了後は<スタンバイ>の第1予熱温度に移行する。これは、第2予熱温度に移行する前にプリントが実行されたため、定着内部ユニットが第2予熱温度に移行しても良い状態か判断できないためである。図13では、定着内部ユニットが十分温まっていない状態でスタンバイに移行した場合である。スタンバイ後すぐの状態は加熱ON時間が徐々に長くなり、 $T_{on}(1) < T_{on}(2) < T_{on}(3)$ 、つまり、 $T_{on}(\text{前}) - T_{on}(\text{後}) < 0$ の状態が続く。そして、加熱ON時間が $T_{on}(3) > T_{on}(4)$ となり、 $T_{on}(\text{前}) - T_{on}(\text{後}) = 0$ を満足して第2予熱温度に移行する。 $T_{on}(\text{前}) < T_{on}(\text{後})$ の状態が続く時間、つまり、 $T_{on}(n)$ 、( $n = 1, 2, 3, \dots$ )は、定着内部ユニットの温まり具合で変化し、冷えている場合は長く、温まっている場合は短くなるように自動調整される。

【0106】

なお、 $T_{on}(\text{前}) - T_{on}(\text{後}) = T_o$ とし、 $T_o = 0$ という条件を設定することで、 $T_o = 0$ 近辺で発生する制御演算上のふらつきなどによる予備加熱温度の切替タイミングのばらつきを防止することができる。たとえば、 $T_o = 0.1 \text{ sec}$ とすることで $T_{on}$ の前後比較結果が安定し、予備加熱温度を安定した切替タイミングが得られる。

【0107】

定着フィルム 10 が停止した状態でスタンバイを行う場合、定着フィルム 10 が低熱容量であるため、定着内部ユニットの温度によって定着フィルムの昇温速度に影響がある。これは、定着内部ユニットの温度が低いと定着フィルムの熱量の一部が定着内部ユニットの温度上昇のために使われてしまうためである。また、停止した状態で比較的熱容量の小さい定着フィルムの一部を加熱すると、定着フィルムの 1 周の位置によって温度勾配が生じる。図 12、図 13 にウォームアップ後のスタンバイ状態で予備加熱中の定着フィルムの発熱位置温度と排紙側温度を示しているが、排紙側の温度は 65 程度まで低下し、170 で予備加熱を行っている場合には温度差として 100 以上生じることもある。

#### 【0108】

しかしながら、第 1 予熱温度は上記のような温度差が生じて、プリント信号を受け付けてから記録材 P が定着ニップ N に到達するまでに十分定着可能温度まで上昇させることが可能な温度に設定することで、定着不良を発生させることなく、良質な定着画像を得ることができる。また、定着内部ユニットが温まると、より低い予備加熱温度でも、プリント信号を受け付けてから記録材 P が定着ニップ N に到達するまでに十分定着可能温度まで上昇させることが可能となる。

#### 【0109】

実験例として、以下の 3 条件において上記予備加熱の制御を行って、効果の確認を行った。どの条件も、加熱装置が十分に冷えた朝一の状態から定着可能温度まで加熱する時間（ウォームアップ時間）よりもファースト・プリント・アウト・タイム（FPOT）の方が短い条件である。

#### 【0110】

##### 【表 1】

|       | プロセス速度    | FPOT  | ウォームアップ時間 | 最大電力  |
|-------|-----------|-------|-----------|-------|
| 実験例 1 | 100mm/sec | 20sec | 40sec     | 1000W |
| 実験例 2 | 150mm/sec | 15sec | 40sec     | 1000W |
| 実験例 3 | 200mm/sec | 10sec | 40sec     | 1000W |

#### 【0111】

なお、加熱装置（定着装置）100 の構成として、定着フィルム 10：内径 35mm×長さ 370mm（発熱層 1：ニッケル電鍍 50μm、弾性層 2：シリコンゴム 300μm（JIS-A 硬度 5°）、離型層 3：PFA 30μm）、加圧ローラ 30：外径 25mm×360mm（芯金 30a：鉄 19mm、弾性層 30a：シリコンゴム 3mm、離型層：PFA 50μm）、ニップ幅 6.5～7.0mm、加圧力 25N のものを用いた。

#### 【0112】

実験例 1～3 において、あらゆる条件で、プリント信号を受け付けてから記録材 P が定着ニップ N に到達するまでに定着フィルムを定着可能温度まで上昇させることができた。

#### 【0113】

なお、実験例に用いた条件のほかに、加熱装置の定着条件や画像形成装置により設定される条件に合わせて、本発明の予備加熱温度は適宜設定可能とする。

#### 【0114】

本発明により、スタンバイ中に、比較的熱容量の小さい定着フィルム 10 の一部を停止した状態で加熱し、定着フィルム 10 の 1 周の位置によって大きな温度勾配が生じる場合でも、プリントが開始されてから記録材 P の先端が定着ニップ部 N に到達する前に安定して定着フィルム 10 の温度を定着可能温度まで上昇させることが可能となった。

#### 【0115】

定着内部ユニットの温度が低い場合には定着フィルム10の温度を高くし、定着内部ユニットの温度が高くなってくると定着フィルム10の温度を低くしても、プリントが開始されてから記録材Pの先端が定着ニップ部Nに到達する前に安定して定着フィルム10の温度を定着可能温度まで上昇させることが可能となった。

【0116】

なお、予備加熱温度は必要に応じて3段階以上設定することができる。

【0117】

また、電力制御方法としては、前記高周波スイッチングのON幅可変/OFF幅固定制御のほかに、ON幅固定/OFF幅可変制御、周波数固定のON/OFF幅デューティ制御、ON/OFF比固定の周波数制御などの制御を用いることができる。

10

【0118】

さらに、本発明による予備加熱温度の切替制御は、入力電圧による電力変動にも有効である。入力電圧が高く、入力電力が大きい場合には、 $T_{on}(前) < T_{on}(後)$ の状態から $T_{on}(前) = T_{on}(後)$ の状態へ切り替わるタイミングが早くなるが、入力電力が大きいことでスタンバイ状態から定着温度まで立ち上げるウォームアップ時間が短くなるため、定着内部ユニットの温度が比較的低い状態でも、低い予備加熱温度からの立ち上げが可能となる。よって、不必要に多くの電力を消費することなく、低い予備加熱温度に変更されることも確認できた。

【0119】

定着フィルム10の予備加熱温度は、記録材P上の未定着トナー像tを過加熱して定着フィルム10上に付着してしまう温度、つまりホットオフセットする温度未満に設定すると良い。これは、ホットオフセット温度以上でプリントが開始されると良質な画像を得ることができないためである。

20

【0120】

さらに、定着フィルム10の温度は、定着フィルムを構成する部材の耐熱温度以下で使用しなければならない。

【0121】

また、本例では温度検知素子28を長手中央に配設したが、記録材が通紙される部分の温度状態を把握するために、温度検知素子は通紙域内に配設するのが望ましい。

【0122】

上記の制御を行うことで、図11に示すように、記録材Pの先端が加熱装置100に到達する時点では、定着フィルム10の表面温度は定着可能温度に達しており、これにより、カラー画像であっても定着不良が発生することがなく、ファースト・プリント・アウト・タイム(FPOT)の短縮が実現できた。

30

【0123】

本実施形態の制御のように、スタンバイ中に、電磁誘導発熱する回転体である定着フィルム10を停止させておくことにより、画像形成装置の使用頻度が低く、スタンバイ状態が長くなる場合でも、加熱装置100の耐久寿命のうちスタンバイにおける定着フィルム10の回転比率はゼロとなるため、スタンバイによるプリントできる枚数の減少をなくすことができた。

40

【0124】

また、無駄なエネルギーの投入を抑制することができるため装置内昇温に有利であり、省エネルギーにも役立つ。

【0125】

[第2の実施形態例]

本実施形態例においては、第1の実施形態例と同様の部分については説明を省略するものとし、以下に、本実施形態例の特徴となる部分について説明する。

【0126】

図14および図15は、第1の実施形態例における図12および図13にそれぞれ対応しており、その動作については、第1の実施形態例と同様に図11のフローチャートに従う

50

。

#### 【 0 1 2 7 】

本例においては、スタンバイ中における予備加熱の電力制御を固定値で行っている。第 1 予熱温度の ON 幅として 8 %、第 2 予熱温度の ON 幅として 4 %とした。

#### 【 0 1 2 8 】

第 1 予熱温度の ON 幅を 8 %としたのは、図 1 2 における T o n ( 前 ) の領域において ON 幅が 4 %以上の領域が大半を占め、もし、この領域で ON 幅を仮に 4 %とすると、電力が不足して発熱位置温度の第 1 予熱温度 ( 1 7 0 ) を維持できなくなるためである。このため、予熱温度を十分維持できる ON 幅を設定した。第 2 予熱温度 ( 1 2 0 ) については同様の条件を考慮した上で ON 幅として 4 %とした。

10

#### 【 0 1 2 9 】

即ち、スタンバイ中は前記 ON 幅を固定し前記周波数を所定周波数とした状態で励磁コイル 1 8 へ電力供給する。ON 幅を第 1 の ON 幅に固定した状態で電力供給している時にサーミスタ 2 8 の検知温度が第 1 予熱温度より高い所定温度を超えると、励磁回路 1 7 から励磁コイル 1 8 への電力供給を遮断する。そして、電力供給遮断状態でサーミスタ 2 8 の検知温度が第 1 予熱温度を下回ると ON 幅を再び第 1 の ON 幅として電力供給を再開する。電力供給遮断期間直後の第 1 の ON 幅での電力供給期間が電力供給遮断期間直前の第 1 の ON 幅での電力供給期間より短くなると第 1 予熱温度を第 2 予熱温度に下げて且つ ON 幅を第 1 の ON 幅より短い第 2 の ON 幅に設定してサーミスタ 2 8 の検知温度が第 2 予熱温度を維持するように電力供給する。

20

本実施形態例においても、第 1 の実施形態例と同様の効果を得ることができた。

#### 【 0 1 3 0 】

なお、固定の ON 幅の値については、加熱装置の定着条件や画像形成装置により設定される条件に合わせて適宜設定可能とする。

#### 【 0 1 3 1 】

[ その他の実施形態例 ]

前記の実施形態では、トナーに低軟化物質を含有させたトナーを使用したため、加熱装置 1 0 0 にオフセット防止のためのオイル塗布機構を設けていないが、低軟化物質を含有させていないトナーを使用した場合には、オイル塗布機構を設けても良い。

#### 【 0 1 3 2 】

また、定着ニップ後に冷却部を設けて、冷却分離を行っても良い。また、低軟化物質を含有させたトナーを使用した場合にもオイル塗布や冷却分離を行っても良い。また、低軟化物質を含有させたトナーを使用した場合にもオイル塗布や冷却分離を行ってもよい。

30

#### 【 0 1 3 3 】

また、画像形成装置は 1 感光体 4 色カラー画像形成装置について説明したが、4 感光体 4 色カラー画像形成装置でもよい。

#### 【 0 1 3 4 】

さらに、4 色カラー画像形成装置について説明したが、モノクロ、1 パスマルチカラー画像形成装置に適用する場合は、定着フィルム 1 0 は、弾性層 2 を省略し、発熱層 1 と離型層 3 だけで構成することもできる。

40

#### 【 0 1 3 6 】

#### 【 発明の効果 】

以上説明したように本発明によれば、画像形成装置のスタンバイ状態において、定着フィルムを停止状態で予備加熱を行うことで、装置のスタンバイ時における定着フィルムの回転比率はゼロとなるため、装置のスタンバイ中の予備加熱を行いながらも、定着部の耐久寿命の低下を防止することができる。

#### 【 0 1 3 7 】

多段階の予備加熱温度を有することで、順次低い予備加熱温度に移行することで、無駄なエネルギーの投入を抑制することができるため装置内昇温に有利となり、省エネルギーにも役立つ。また、熱容量の比較的小さい定着フィルムの一部が発熱し、温度勾配が生じ

50

る定着部であっても、定着フィルムの発熱域に配設した温度検知素子だけで定着部全体の熱的状态を推測して予備加熱温度を切替えるため、簡単な構成で予備加熱温度を切替えることができる。

#### 【 0 1 3 8 】

画像形成装置のスタンバイ中の予備加熱によりファースト・プリント・アウト・タイム（F P O T）の短縮を実現できるし、画像形成装置の使用頻度が低く、スタンバイ状態が長くなる場合でも、定着部の耐久寿命のうちスタンバイにおける定着フィルムの回転比率はゼロとなるため、装置のスタンバイ時の定着フィルムの予備回転に起因するプリントできる枚数の減少をなくすることができる。また、多段階の予備加熱温度を有することで、順次低い予備加熱温度に移行することで、無駄なエネルギーの投入を抑制することができるため装置内昇温に有利となり、省エネルギーにも役立つ。

10

#### 【図面の簡単な説明】

【図 1】実施形態例に用いた画像形成装置の概略構成図

【図 2】加熱装置の要部の横断側面模型図

【図 3】同じく要部の正面模型図

【図 4】同じく要部の縦断正面模型図

【図 5】磁場発生手段と励磁回路の関係を示した図

【図 6】磁場発生手段と発熱量 Q の関係を示した図

【図 7】安全回路を模式的に表した図

【図 8】電磁誘導発熱性の定着フィルムの層構成模型図（その 1）

20

【図 9】発熱層深さと電磁波強度の関係を示したグラフ

【図 10】電磁誘導発熱性の定着フィルムの層構成模型図（その 2）

【図 11】実施形態例の制御を示したフローチャート

【図 12】第 1 の実施形態例の制御を示した図（その 1）

【図 13】第 1 の実施形態例の制御を示した図（その 2）

【図 14】第 2 の実施形態例の制御を示した図（その 1）

【図 15】第 2 の実施形態例の制御を示した図（その 2）

【図 16】電力制御の説明図

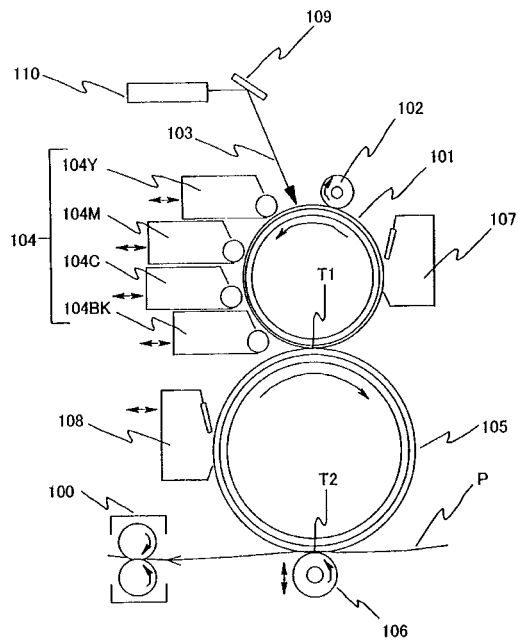
#### 【符号の説明】

1・・・発熱層、2・・・弾性層、3・・・離型層、4・・・断熱層、10・・・定着フィルム、16・・・フィルムガイド部材、17・・・磁性コア、18・・・励磁コイル、28・・・温度検知素子（サーミスタ）、50・・・安全用温度検素子

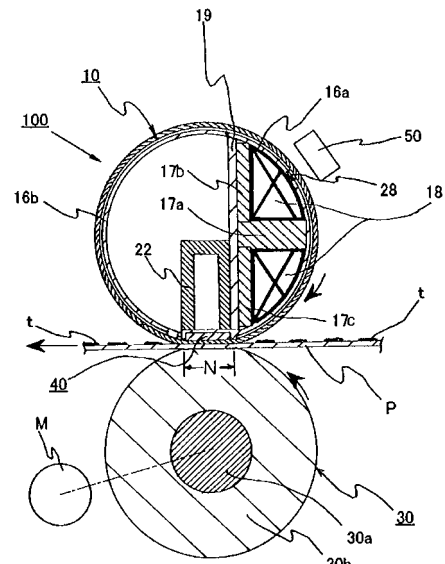
30



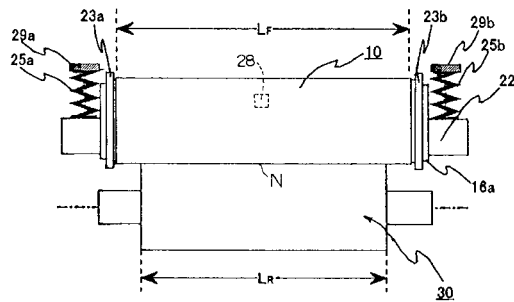
【図 1】



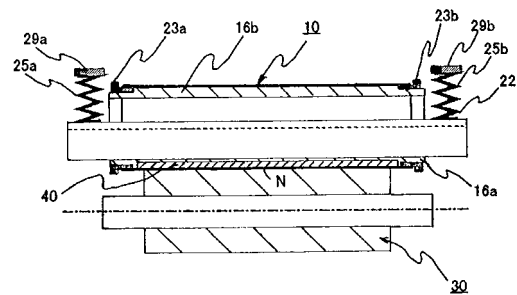
【図 2】



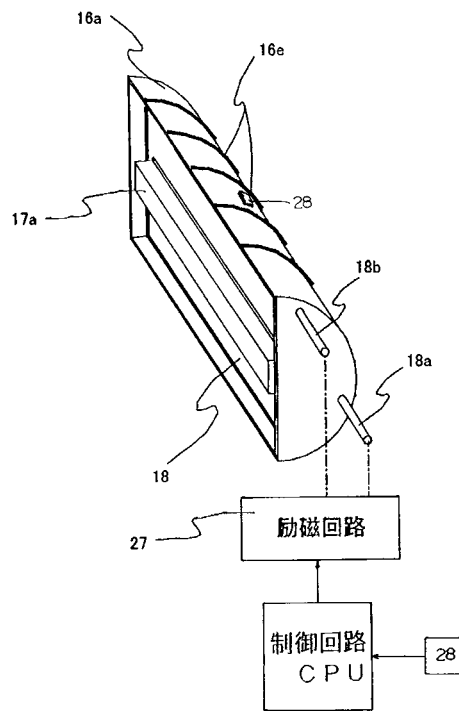
【図 3】



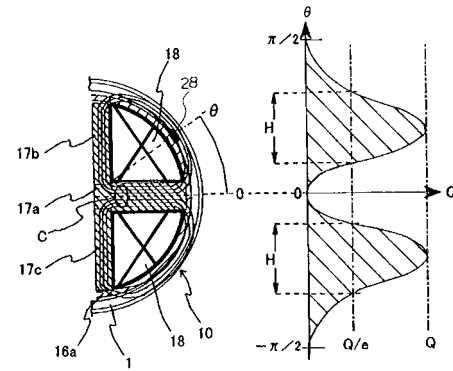
【図 4】



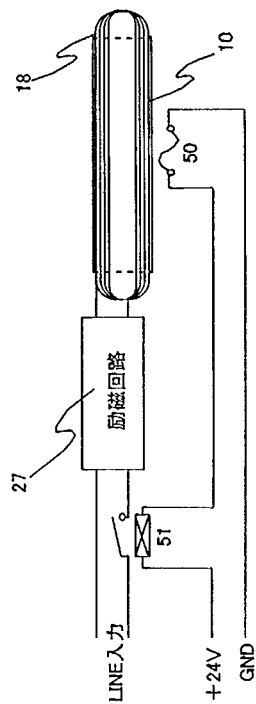
【図 5】



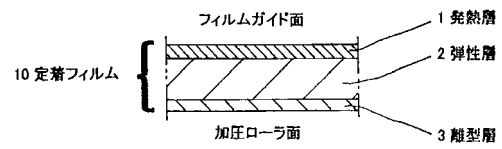
【図 6】



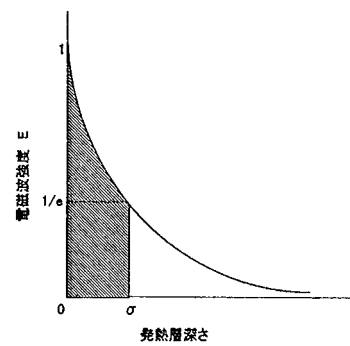
【図 7】



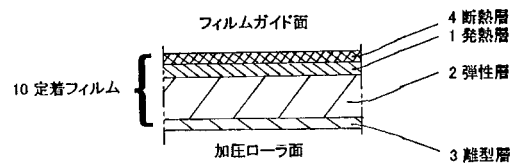
【図 8】



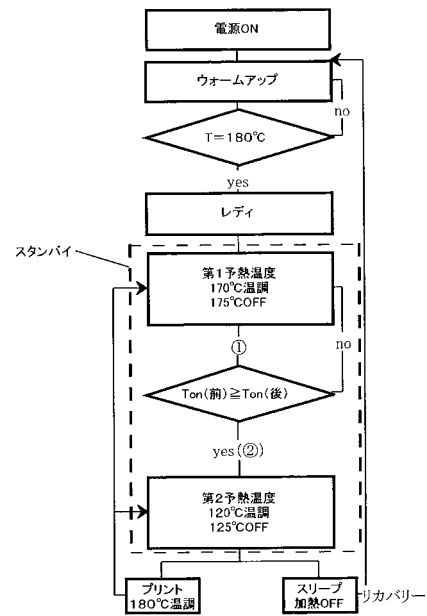
【図 9】



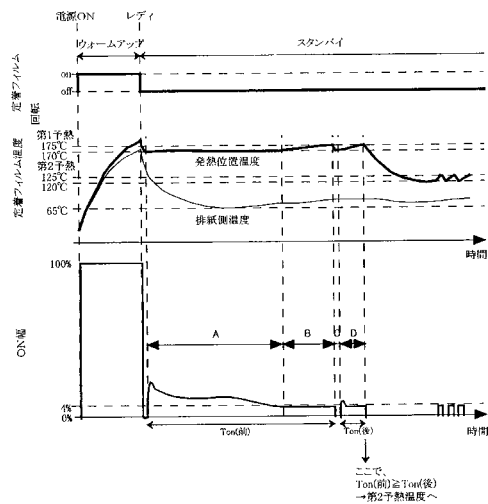
【図 10】



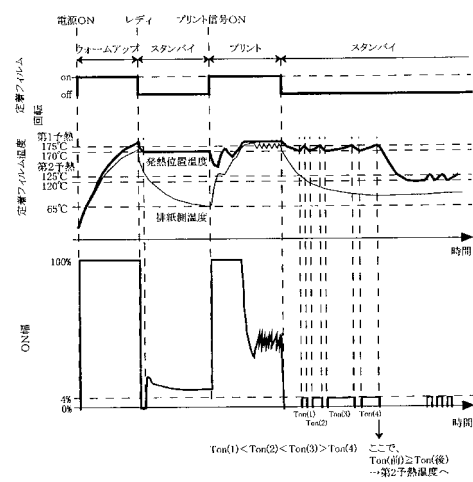
【図 11】



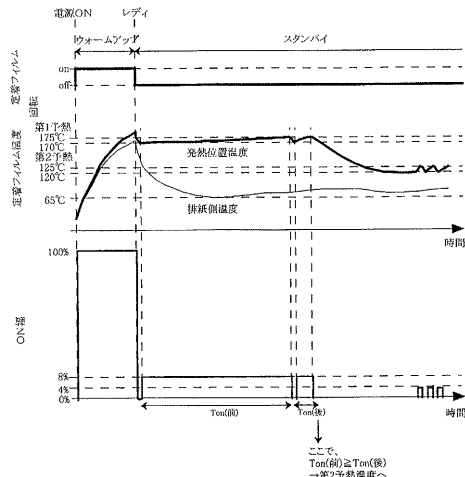
【図 12】



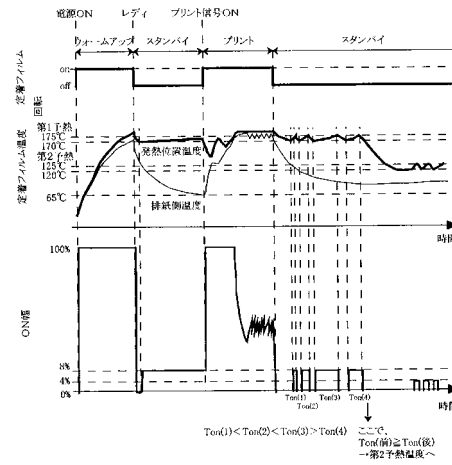
【図 13】



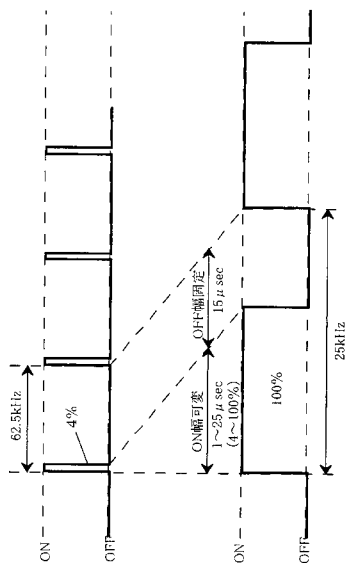
【図 14】



【図 15】



【図 16】



---

フロントページの続き

審査官 結城 健太郎

- (56)参考文献 特開平 0 8 - 3 1 4 2 0 8 ( J P , A )  
特開平 1 0 - 0 1 0 9 5 1 ( J P , A )  
特開平 0 8 - 2 4 8 8 0 9 ( J P , A )  
特開平 1 0 - 1 7 1 2 9 6 ( J P , A )  
特開昭 5 8 - 1 7 3 7 7 3 ( J P , A )  
特開 2 0 0 0 - 2 7 5 9 9 1 ( J P , A )  
特公昭 6 1 - 0 3 1 4 6 3 ( J P , B 1 )

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

H05B 6/06

H05B 6/14

G03G 15/20