

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5368879号
(P5368879)

(45) 発行日 平成25年12月18日(2013.12.18)

(24) 登録日 平成25年9月20日(2013.9.20)

(51) Int.Cl.

F I

G 0 3 G 15/20 (2006.01)

G 0 3 G 15/20 5 3 5

G 0 3 G 15/20 5 5 5

請求項の数 7 (全 20 頁)

(21) 出願番号	特願2009-129449 (P2009-129449)	(73) 特許権者	000003078
(22) 出願日	平成21年5月28日(2009.5.28)		株式会社東芝
(65) 公開番号	特開2009-301028 (P2009-301028A)		東京都港区芝浦一丁目1番1号
(43) 公開日	平成21年12月24日(2009.12.24)	(73) 特許権者	000003562
審査請求日	平成23年3月14日(2011.3.14)		東芝テック株式会社
(31) 優先権主張番号	61/073,016		東京都品川区大崎一丁目11番1号 ゲートシティ大崎ウエストタワー 東芝テック株式会社内
(32) 優先日	平成20年6月16日(2008.6.16)	(74) 代理人	110000235
(33) 優先権主張国	米国 (US)		特許業務法人 天城国際特許事務所
		(72) 発明者	菊地 和彦
			東京都品川区東五反田二丁目17番2号 東芝テック株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ベルト定着装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

エンドレスのベルト部材と、

前記ベルト部材の温度を測定する第1のセンサと、

前記ベルト部材を加熱するベルト加熱部材と、

前記ベルト部材との間にニップを形成するニップ形成部材と、

前記ニップ形成部材の温度を測定する第2のセンサと、

前記ベルト部材と前記ニップ形成部材をブレランする駆動部材と、

前記第1のセンサの第1の検知結果及び前記第2のセンサの第2の検知結果の温度差が大きくなるに従い復帰モード時のブレラン速度を低速にするよう設定し、前記駆動部材を制御する制御部材とを具備することを特徴とするベルト定着装置。

【請求項 2】

前記第1のセンサ或いは前記第2のセンサの少なくともいずれか一方は、サーモパイル方式センサであり、前記復帰モードの開始から少なくとも1秒経過後に、前記サーモパイル式センサの読み取りを開始することを特徴とする請求項1に記載のベルト定着装置。

【請求項 3】

前記ベルト部材は金属層を有し、

前記ベルト加熱部材は誘導電流発生部材であることを特徴とする請求項1または請求項2に記載のベルト定着装置。

【請求項 4】

10

20

前記ニップ形成部材を加熱する回転加熱部材をさらに有することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 のいずれか 1 項に記載のベルト定着装置。

【請求項 5】

前記制御部材は、レディモード時のプレラン速度をウォーミングアップモード時のプレラン速度より低速とするよう前記駆動部材を制御することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 4 のいずれか 1 項に記載のベルト定着装置。

【請求項 6】

前記ベルト部材と前記ニップ形成部材はニップを形成し、前記レディモード時の前記ニップの幅は、前記ウォーミングアップモード時の前記ニップの幅より小さいことを特徴とする請求項 5 記載のベルト定着装置。

【請求項 7】

前記レディモード時の前記プレランは間欠プレランであることを特徴とする請求項 5 又は請求項 6 記載のベルト定着装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、複写機、プリンタ、ファクシミリ等の画像形成装置に搭載される定着装置に関し、特に定着ベルトを用いる、ベルト定着装置に関する。

【背景技術】

【0002】

電子写真方式の複写機やプリンタ等の画像形成装置に使用する定着装置では、定着速度を一層高速化することが要望されている。このため、熱容量の小さいヒートベルトと加圧ローラとを用いてトナー画像を定着することにより、レディ温度までの到達時間を短縮するベルト定着装置がある（例えば特許文献 1 参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2003 - 195666 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら上記特許文献は、ベルト定着装置のヒートベルトニップを形成するニップ形成部材との熱容量の違いを考慮してヒートベルトと加圧部材とを同時にレディ温度に到達しようとするものではない。このため、例えば熱容量の小さい定着ベルトが先にレディ温度に達しても、ニップ形成部材がレディ温度に達するのを待たねばならない場合がある。この結果、定着装置が定着可能となるのが遅れて、ひいては画像形成速度の高速化を損なう恐れがある。

【0005】

そこで本発明は上記課題を解決するものであり、熱容量が小さいヒートベルトを用いて、定着速度の高速化を図る定着装置において、ヒートベルトとニップ形成部材とがレディ温度に到達するまでの時間差を解消して、定着開始、ひいては画像形成開始までの時間を短縮して、画像形成速度の高速化を得るベルト定着装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記の課題を解決するために、この発明は、エンドレスのベルト部材と、前記ベルト部材の温度を測定する第 1 のセンサと、前記ベルト部材を加熱するベルト加熱部材と、前記ベルト部材との間にニップを形成するニップ形成部材と、前記ニップ形成部材の温度を測定する第 2 のセンサと、前記ベルト部材と前記ニップ形成部材をプレランする駆動部材と、前記第 1 のセンサの第 1 の検知結果及び前記第 2 のセンサの第 2 の検知結果の温度差が大きくなるに従い復帰モード時のプレラン速度を低速にするよう設定し、前記駆動部材を

10

20

30

40

50

制御する制御部材とを具備することを特徴とするものである。

【発明の効果】

【０００７】

この発明は、復帰モード時に、ベルト部材がレディ温度に復帰する時間とニップ形成部材がレディ温度に復帰する時間をほぼ同じとなるよう出来ることから、復帰モード開始から、定着を開始するまでの時間を短縮出来、ひいてはユーザがコピーボタンを押してから、画像形成が開始されるまでの時間を短縮できる。復帰モードに要する時間の短縮により、ユーザの待ち時間を短縮して、サービス性を向上する。

【図面の簡単な説明】

【０００８】

【図１】この発明の実施の形態の定着ユニットを搭載した画像形成装置を示す概略構成図である。

【図２】実施の形態の定着ユニットを側面から見た概略構成図である。

【図３】実施の形態の定着ユニットを上面から見た概略構成図である。

【図４】実施の形態のヒートベルトの構造を示す概略説明図である。

【図５】実施の形態の定着ユニットの制御系を示すブロック図である。

【図６】実施の形態の定着ユニットの温度の制御に使用する（テーブル１）である。

【図７】実施の形態のウォーミングアップモード時及びレディモード時のＩＨコイルの駆動の時間配分の切り替えに使用する（テーブル２）である。

【図８】実施の形態のＩＨコイルの駆動の時間配分の切り替えに使用する（テーブル３）である。

【図９】実施の形態の定着ユニットのモードの分岐を示すフローチャートである。

【図１０】実施の形態のウォーミングアップモード時のＩＨコイルの駆動の時間配分の制御を示すフローチャートである。

【図１１】実施の形態のレディモード時のＩＨコイルへの出力制御を示すフローチャートである。

【図１２】実施の形態のウォーミングアップ時のプレラン速度とレディモード時の間欠プレラン速度により生じるヒートベルトの温度リップルをプロットしたグラフである。

【図１３】実施の形態の通紙モード時のＩＨコイルへの出力制御を示すフローチャートである。

【図１４】実施の形態の通紙モード時のＩＨコイルの駆動の時間配分の制御を示すフローチャートである。

【図１５】実施の形態の復帰モード時のヒートベルトと加圧ローラとの温度差に最適なプレラン速度を検知するためのグラフである。

【図１６】実施の形態の復帰モード時のプレラン速度を設定する（テーブル４）である。

【図１７】実施の形態の復帰モード時の定着ユニットのプレラン速度の制御を示すフローチャートである。

【図１８】この発明の変形例の定着ユニットを側面から見た概略構成図である。

【発明を実施するための形態】

【０００９】

発明の実施の形態について図１乃至図１７を参照して説明する。図１はこの実施の形態の定着ユニット３７を搭載した４連タンデム方式のカラー画像形成装置１を示す。カラー画像形成装置１はスキャナ部２、排紙部３及びプリンタ部６を備える。プリンタ部６は、中間転写ベルト１０の下側に沿って並列に配置されるイエロ（Ｙ）、マゼンタ（Ｍ）、シアン（Ｃ）、ブラック（Ｋ）の４組の画像形成ステーション１１Ｙ、１１Ｍ、１１Ｃ及び１１Ｋを備える画像形成ユニット１１を有する。

【００１０】

各画像形成ステーション１１Ｙ、１１Ｍ、１１Ｃ及び１１Ｋは、それぞれ感光体ドラム１２Ｙ、１２Ｍ、１２Ｃ及び１２Ｋを有している。感光体ドラム１２Ｙ、１２Ｍ、１２Ｃ及び１２Ｋの周囲には、その矢印ｍ方向の回転方向に沿ってそれぞれ帯電チャージャ１３

10

20

30

40

50

Y、13M、13C及び13K、現像装置14Y、14M、14C及び14K、及び感光体クリーニング装置16Y、16M、16C及び16Kが配置される。感光体ドラム12Y、12M、12C及び12Kの周囲のそれぞれの帯電チャージャ13Y、13M、13C及び13Kから現像装置14Y、14M、14C及び14Kに至る間には、レーザ露光装置17による露光々がそれぞれ照射される。露光々が照射されると感光体ドラム12Y、12M、12C及び12K上にはそれぞれ静電潜像が形成される。

【0011】

現像装置14Y、14M、14C及び14Kは、それぞれイエロ(Y)、マゼンタ(M)、シアン(C)、ブラック(K)のトナー及びキャリアからなる二成分現像剤を有する。各現像装置14Y、14M、14C及び14Kは、感光体ドラム12Y、12M、12C及び12K上のそれぞれの静電潜像にトナーを供給する。

10

【0012】

中間転写ベルト10は、バックアップローラ21、従動ローラ20及び第1～第3のテンションローラ22～24により張架される。中間転写ベルト10は、感光体ドラム12Y、12M、12C及び12Kに対向し接触する。中間転写ベルト10の感光体ドラム12Y、12M、12C及び12Kに対向する位置には、感光体ドラム12Y、12M、12C及び12K上に形成される画像であるトナー像を中間転写ベルト10に1次転写するための、1次転写ローラ18Y、18M、18C及び18Kが設けられる。

【0013】

中間転写ベルト10の2次転写部には、2次転写ローラ27が配置される。2次転写部では、バックアップローラ21に所定の2次転写バイアスが印加される。レーザ露光装置17の下方には2次転写ローラ27方向にシートPを供給する給紙カセット4が設けられる。カラー画像形成装置1の右側には手差しによりシートPを給紙する手差し機構31が設けられる。

20

【0014】

給紙カセット4から2次転写ローラ27に到る間には、ピックアップローラ4a、分離ローラ28a、搬送ローラ28b及びレジストローラ36が設けられる。手差し機構31の手差しトレイ31aからレジストローラ36に到る間には、手差しピックアップローラ31b、手差し分離ローラ31cが設けられる。

【0015】

30

シートPは、中間転写ベルト10と2次転写ローラ27間に挟持され搬送される間に、中間転写ベルト10上のトナー像を2次転写される。2次転写終了後、中間転写ベルト10はベルトクリーナ10aによりクリーニングされる。シートPの走行方向に沿って、2次転写ローラ27の下流には定着ユニット37が設けられる。給紙カセット4から取り出され、あるいは手差し機構31から給紙されるシートPは、縦搬送路34に沿って、レジストローラ36、2次転写ローラ27を経て、定着ユニット37に搬送される。

【0016】

定着ユニット37の下流には、ゲート33が設けられ、排紙ローラ41方向或いは、再搬送ユニット32方向に振り分ける。排紙ローラ41に導かれたシート紙は、排紙部3に排紙される。再搬送ユニット32に導かれたシート紙は、再度2次転写ローラ27方向に導かれる。

40

【0017】

次に定着ユニット37について詳述する。図2は定着ユニット37を側面から見た概略構成図である。図3は定着ユニット37を上面から見た概略構成図である。定着ユニット37は、定着ローラ38とテンションローラ41に架け渡されるエンドレスのベルト部材であるヒートベルト42と、ニップ形成部材である加圧ローラ43を備える。定着ローラ38は、例えば2mm厚さの芯金38aの周囲に、8.5mm厚さの発泡ゴム(スポンジ)層38bを被覆して形成する。定着ローラ38の外径は例えば48.5mmである。テンションローラ41の外径は例えば17mmである。テンションローラ41は、例えばアルミ(Al)製の金属パイプの表面をコーティングして形成する。金属パイプの材料は、

50

鉄、銅、ステンレス等でもよい。また、金属パイプの代わりにさらに熱伝導率のよいヒートパイプ等を用いてもよい。

【0018】

ヒートベルト42は、図4に示すように、金属層である例えば40 μ mの厚さのニッケル(Ni)の金属導電層42a上に、200 μ m厚さのシリコンゴムのソリッドゴム層42b、30 μ m厚さのPFAチューブの離型層42cを順積層して構成する。ヒートベルト42は、例えば円筒状にしたときに外径が60mmとなる。ヒートベルト42は、テンション機構44によって、一定の張力で、定着ローラ38とテンションローラ41の間で張られる。

【0019】

ヒートベルト42の周囲には、ヒートベルトのセンタ部の温度を検知する第1のセンサである、第1の温度センサ53a及びヒートベルトのサイド部の温度を検知する第2の温度センサ53bが配置される。第1及び第2の温度センサ53a、53bとして例えば、非接触で赤外線を検知するサーモパイル式センサを用いる。第1の温度センサ53aと第2の温度センサ53bを使ってヒートベルト42の幅方向の温度分布をコントロールする。ヒートベルト42の温度を検知する温度センサは2つに限定されない。温度センサを3個設けて、ヒートベルト42のセンタ部と両サイド部を測定して、幅方向の温度分布をコントロールしても良い。

【0020】

加圧ローラ43は、例えば芯金43aの周囲にゴム層43bを被覆して形成する。加圧ローラ43の外径は、例えば50mmである。ゴム層としては、例えばシリコンゴム或いはフッ素ゴム等を用いる。加圧ローラ43は周囲に、第2のセンサであるローラ温度センサ47を有する。加圧ローラ43は、加圧機構48によって定着ローラ38及びヒートベルト42に対して圧接される。加圧ローラ43の圧接により、ヒートベルト42と加圧ローラ43間に一定の幅のニップ部50が形成される。加圧機構48は、加圧力を調整可能であり、例えば定着ユニット37の定着時及びウォーミングアップ時の加圧力に対して、レディモード時及び予熱時には加圧力を低減する。

【0021】

加圧ローラ43は、駆動部材である駆動モータ51により矢印t方向に回転する。定着ローラ38、テンションローラ41、およびヒートベルト42は、加圧ローラ43に従動して矢印v方向に回転する。駆動モータ51は、駆動速度を調整可能である。駆動モータ51は、例えば定着ユニット37の定着時及びウォーミングアップ時には、270mm/secで加圧ローラ43を駆動する。駆動モータ51は、例えば定着ユニット37のレディモード時及び予熱時には、90mm/secで加圧ローラ43を駆動する。駆動モータ51は、例えばスリープモードからの復帰時には、定着ユニット37の温度状態によって加圧ローラ43を駆動する速度を変動する。

【0022】

定着ユニット37は、矢印w方向に搬送されるシートPを、ヒートベルト42と加圧ローラ43とのニップ部50を通過させることにより、シートP上のトナーを融着圧着して、シートP上にトナー像を定着する。定着ユニット37はシートPの出口側に、シートPをヒートベルト42から剥離する剥離用ブレード52aと、シートPを加圧ローラ43から剥離する剥離用ブレード52bを有する。

【0023】

定着ユニット37は、ヒートベルト42の外周に、ベルト加熱部材であり誘導電流発生部材である電磁誘導コイル(以下IHコイルと略称する。)56を有する。IHコイル56は、ヒートベルト42のセンタ部を発熱させる第1のIHコイル56aと、ヒートベルト42の両サイド部を発熱させる第2のIHコイル56b及び第3のIHコイル56cから構成される。第2及び第3のIHコイル56b、56cは直列に接続され、同じ制御で駆動される。第1のIHコイル56aと、第2及び第3のIHコイル56b、56cは、選択的に切り替えて駆動される。いずれも例えば200W~1500Wまで出力調整可能

10

20

30

40

50

に設定される。

【 0 0 2 4 】

各 I H コイル 5 6 a ~ 5 6 c は、各磁性体コア 5 7 a ~ 5 7 c に、電線 5 8 を巻きつけて構成される。電線 5 8 として例えば、耐熱性のポリアミドイミドで被覆した直径 0 . 5 mm の銅線材を 1 6 本束ねたリッツ線を用いる。電線 5 8 をリッツ線とすることにより、電線 5 8 の径を磁界の浸透深さより小さくすることが出来る。これにより電線 5 8 に高周波電流を有効に流すことが可能になる。電線 5 8 に所定の高周波電流を流すと、第 1 ~ 第 3 の I H コイル 5 6 a ~ 5 6 c は所定の磁束を発生する。この磁束により、金属導電層 4 2 a に、磁界の変化を妨げるように渦電流を発生させる。この渦電流と金属導電層 4 2 a の抵抗値によりジュール熱が発生して、ヒートベルト 4 2 は瞬時に発熱される。各 I H コイル 5 6 a ~ 5 6 c に流す高周波電流は、例えば周波数 2 0 ~ 1 0 0 k H z の範囲である。

10

【 0 0 2 5 】

各 I H コイル 5 6 a ~ 5 6 c は、磁性体コア 5 7 a ~ 5 7 c を使用することにより、I H コイル 5 6 a ~ 5 6 c の磁束密度を強めることが出来る。磁性体コア 5 7 a ~ 5 7 c を使用することにより、電線 5 8 の巻き数を減らすことが可能となる。図 2 に示すように、磁性体コア 5 7 a ~ 5 7 c の断面を屋根形状にして、I H コイル 5 6 a ~ 5 6 c の磁束を局所的に集中して、ヒートベルト 4 2 を集中して加熱する。

【 0 0 2 6 】

図 5 に、制御部材である、定着ユニット 3 7 の制御系 6 0 を示す。制御系 6 0 は、第 1 乃至第 3 の I H コイル 5 6 a ~ 5 6 c に供給する電力を制御するインバータ回路 6 1 を有する。制御系 6 0 は、インバータ回路 6 1 に商用交流電源 6 2 を平滑化した直流電流を供給する整流回路 6 3 を有する。整流回路 6 3 の前段階にはトランス 6 4 が配置され、入力検知部 6 4 a を介して全消費電力を検出可能となっている。

20

【 0 0 2 7 】

制御系 6 0 は、第 1 及び第 2 の温度センサ 5 3 a、5 3 b の検出結果に応じてインバータ回路 6 1 を制御する C P U 7 2 を有する。C P U 7 2 は、カラー画像形成装置 1 全体を制御し、定着ユニット 3 7 に関しては、カラー画像形成装置 1 の復帰モード時に、第 1 の温度センサ 5 3 a とローラ温度センサ 4 7 の検出結果に応じて駆動モータ 5 1 を制御して、加圧ローラ 4 3 の回転速度（プレラン速度）を制御する。C P U 7 2 には、入力検知部 6 4 a で検知した電力がフィードバックされる。

30

【 0 0 2 8 】

C P U 7 2 は、メモリ 7 2 a 内にカラー画像形成装置 1 の制御に使用する各種テーブルを保存する。メモリ 7 2 a は、定着ユニット 3 7 の温度の制御に使用する図 6 に示す（テーブル 1）、定着ユニット 3 7 のウォーミングアップモード時及びレディモード時の駆動時間配分の切り替えに使用する図 7 に示す（テーブル 2）及び通紙モード時の I H コイルの駆動時間の配分の切り替えに使用する図 8 に示す（テーブル 3）、復帰モード時のプレラン速度を設定する図 1 6 に示す（テーブル 4）を保存する。

【 0 0 2 9 】

インバータ回路 6 1 では、第 1 の I H コイル 5 6 a と並列に共振用の第 1 のコンデンサ 6 6 a が接続されて第 1 の共振回路 6 7 a を構成し、第 2 及び第 3 の I H コイル 5 6 b、5 6 c と並列に共振用の第 2 のコンデンサ 6 6 b が接続されて第 2 の共振回路 6 7 b を構成する。インバータ回路 6 1 は、第 1 の共振回路 6 7 a に第 1 のスイッチング素子 6 8 a を接続し、第 2 の共振回路 6 7 b に第 2 のスイッチング素子 6 8 b を接続する。第 1 及び第 2 のスイッチング素子 6 8 a、6 8 b は、高耐圧、大電流で 사용되는例えば I G B T や M O S - F E T などを用いる。

40

【 0 0 3 0 】

第 1 及び第 2 のスイッチング素子 6 8 a、6 8 b の制御端子には、それぞれ第 1 及び第 2 の駆動回路 7 0 a、7 0 b が接続されている。第 1 及び第 2 の制御回路 7 1 a、7 1 b は、C P U 7 2 に制御され、第 1 及び第 2 の駆動回路 7 0 a、7 0 b のオン時間を制御す

50

る。第1及び第2の駆動回路70a、70bのオン時間を制御することにより、周波数を20～100kHzの範囲で変動して、出力値を変える。

【0031】

次に定着ユニット37の制御プロセスについて述べる。電源をオンして、カラー画像形成装置1を起動した後に、定着ユニット37の制御プロセスを開始する。図9のフローチャートに従い、定着ユニット37の動作モードを分岐して、動作モード毎に、定着ユニット37の制御を設定する。定着ユニット37は動作モードとして、ウォーミングアップモード、レディモード、通紙モード、予熱モード、スリープモード、予熱モードあるいはスリープモードからの復帰モードを有する。制御プロセスをスタートして、先ずウォーミングアップモードであるかを判断する(A100)。ウォーミングアップモードであれば(A100でYes)A120に進む。ウォーミングアップモードでなければ(A100でNo)レディモードであるかを判断する(A101)。レディモードであれば(A101でYes)A150に進む。

10

【0032】

レディモードでなければ(A101でNo)、通紙モードであるかを判断する(A102)。通紙モードであれば(A102でYes)A103に進む。通紙モードでなければ(A102でNo)予熱モードであるかを判断する(A106)。予熱モードであれば(A106でYes)、復帰信号を受信するのを待って(A107)予熱復帰モード(A108)に進む。予熱モードでなければ(A106でNo)スリープモードと判断して(A110)、復帰信号を受信するのを待って(A111)スリープ復帰モード(A112)に進む。

20

【0033】

ウォーミングアップモードは、電源オンによるカラー画像形成装置1の起動から、定着ユニット37が定着可能温度になるまで(レディになるまで)をいう。定着可能温度(レディ温度)は例えばヒートベルト42温度160、加圧ローラ43温度80とする。レディモードは、ヒートベルト42温度160、加圧ローラ43温度80を保持して、すぐに定着を開始できる(定着をスタンバイする)状態をいう。通紙モードは、コピーを実施中(定着ユニット37を使用中)の状態をいう。予熱復帰モードは、予熱モードからレディモードになるまでの状態をいう。予熱モードは、レディモードの設定温度より低く設定した温度(例えばヒートベルト42温度80)を保持し、レディモードより消費電力を低減する。レディモードから一定時間(例えば3分)を経過すると予熱モードに変わる。スリープ復帰モードは、スリープモードからレディモードになるまでの状態をいう。スリープモードは、カラー画像形成装置1の電源はオン状態であるが、定着ユニット37は作動していない状態をいう。予熱モードから一定時間(例えば27分)を経過するとスリープモードに変わる。

30

【0034】

(ウォーミングアップモード)

ウォーミングアップモードでは、図10のフローチャートに従い定着ユニット37を制御する。但し図10は、ヒートベルト42側の温度測定をメインとしたフローチャートである。ウォーミングアップモードでは、(テーブル1)から、駆動モータ51は、通紙モード時の速度と同じプレラン速度で加圧ローラ43を駆動する。プレラン速度は例えば270mm/secである。ウォーミングアップモードでは、(テーブル1)に設定される出力1300Wで、第1のIHコイル56a或いは、第2及び第3のIHコイル56b、56cを駆動する。ウォーミングアップモード時の加圧ローラ43の加圧力は、通紙モード時の加圧力と同じである。ウォーミングアップモード時のヒートベルト42と加圧ローラ43間のニップ幅は、例えば14～15mmを保持する。

40

【0035】

A120で、第1及び第2の温度センサ53a、53bとローラ温度センサ47の検出結果を取り込む。第1及び第2の温度センサ53a、53bとローラ温度センサ47による検出タイミングは、例えば200msごととする。

50

【 0 0 3 6 】

第 1 及び第 2 の温度センサ 5 3 a、5 3 b と、ローラ温度センサ 4 7 の検出結果があらかじめ設定されるレディ温度（ヒートベルト 4 2 温度 1 6 0 、加圧ローラ 4 3 温度 8 0 ）に到達しているかを判断する（A 1 2 1）。第 1 及び第 2 の温度センサ 5 3 a、5 3 b とローラ温度センサ 4 7 の検出結果から、幅方向全域にわたり、ヒートベルト 4 2 温度 1 6 0 、加圧ローラ 4 3 温度 8 0 を超えていれば（A 1 2 1 で Y e s ）、ウォーミングアップ動作を終了したと判断して、A 1 0 1 に戻る。第 1 及び第 2 の温度センサ 5 3 a、5 3 b とローラ温度センサ 4 7 の検出結果がヒートベルト 4 2 温度 1 6 0 、加圧ローラ 4 3 温度 8 0 を超えていない場合、第 1 の I H コイル 5 6 a と、第 2 及び第 3 の I H コイル 5 6 b、5 6 c への出力を 1 3 0 0 W とし（A 1 2 2）、A 1 2 3 に進みウォーミングアップを開始する。

10

【 0 0 3 7 】

ヒートベルト 4 2 を、幅方向に均等な温度分布でウォーミングアップするために、（テーブル 2 ）に設定される、第 1 及び第 2 の温度センサ 5 3 a、5 3 b の検出結果の差に応じた時間配分で、第 1 の I H コイル 5 6 a と、第 2 及び第 3 の I H コイル 5 6 b、5 6 c を駆動制御する。第 1 及び第 2 の温度センサ 5 3 a、5 3 b の検出結果の差が 5 以内であれば（A 1 2 3 で Y e s ）、A 1 2 4 に進み、第 1 の I H コイル 5 6 a と、第 2 及び第 3 の I H コイル 5 6 b、5 6 c に、均等に 2 0 m s ずつ 1 3 0 0 W を出力し、A 1 2 0 に戻る。

【 0 0 3 8 】

第 1 及び第 2 の温度センサ 5 3 a、5 3 b の検出結果の差が 5 ～ 1 0 以内であれば（A 1 2 6 で Y e s ）、A 1 2 7 に進み、第 1 の I H コイル 5 6 a と、第 2 及び第 3 の I H コイル 5 6 b、5 6 c の、温度の低い側に 4 0 m s、温度の高い側に 2 0 m s の時間配分で、1 3 0 0 W を出力し、A 1 2 0 に戻る。第 1 及び第 2 の温度センサ 5 3 a、5 3 b の検出結果の差が 1 0 ～ 1 5 以内であれば（A 1 2 8 で Y e s ）、A 1 3 0 に進み、第 1 の I H コイル 5 6 a と、第 2 及び第 3 の I H コイル 5 6 b、5 6 c の、温度の低い側に 6 0 m s、温度の高い側に 2 0 m s の時間配分で、1 3 0 0 W を出力する。この後、第 1 及び第 2 の温度センサ 5 3 a、5 3 b の検出結果を取り込み（A 1 3 1）、検出結果の差が 5 以内になるのを待って（A 1 3 2 で N o ）、検出結果の差が 5 以内になったら（A 1 3 2 で Y e s ）、A 1 2 0 に戻る。

20

30

【 0 0 3 9 】

A 1 2 8 で、第 1 及び第 2 の温度センサ 5 3 a、5 3 b の検出結果の差が 1 5 を超えていれば、A 1 4 0 に進み、第 1 の I H コイル 5 6 a と、第 2 及び第 3 の I H コイル 5 6 b、5 6 c の、温度の低い側に 8 0 m s、温度の高い側に 2 0 m s の時間配分で、1 3 0 0 W を出力する。この後、第 1 及び第 2 の温度センサ 5 3 a、5 3 b の検出結果を取り込み（A 1 4 1）、検出結果の差が 5 以内になるのを待って（A 1 4 2 で N o ）、検出結果の差が 5 以内になったら（A 1 4 2 で Y e s ）A 1 2 0 に戻る。

【 0 0 4 0 】

ウォーミングアップモード時、図 1 0 のフローチャートに従い、第 1 の I H コイル 5 6 a と、第 2 及び第 3 の I H コイル 5 6 b、5 6 c への出力を制御することにより、ヒートベルト 4 2 の幅方向に生じる温度差は縮まる方向に推移する。ウォーミングアップモードの終了時（レディ到達時）、ヒートベルト 4 2 は、幅方向にわたりほぼ均等な温度分布を保持する。

40

【 0 0 4 1 】

第 1 の I H コイル 5 6 a 或いは、第 2 及び第 3 の I H コイル 5 6 b、5 6 c への駆動を切り替えるタイミングは、商用交流電源 6 2 の電圧が 0 V になったときに切り替える。電圧が 0 V のときに切り替えることで、I H コイルに急激な電流、電圧がかからないので、定着ローラ 3 8 が振動するといった現象を防止できる。またインバータ回路 6 1 のスイッチング損失を低減出来る。

【 0 0 4 2 】

50

(レディモード)

レディモードであれば、図11のフローチャートに従い定着ユニット37を制御する。レディモードでは、(テーブル1)から、駆動モータ51は、ウォーミングアップモード時の1/3のプレラン速度で回転する。プレラン速度は例えば90 mm/secである。レディモード時では所定のFCOT(First Copy Output Time; コピーボタンをオンしてから、1枚目のコピー画像ができるまでの時間)を維持するために、シートPがニップ部50を通過する時には、ヒートベルト42が定着温度に達するように必ずプレランさせなければならない。このため、レディ期間が長いとヒートベルト42の回転時間が増大する。レディモード時のプレラン速度をウォーミングアップモード時のプレラン速度よりも低く設定すれば、ヒートベルト42の走行を極力押えられる。レディモード時のプレラン速度を低速にすることにより、ヒートベルト42の負荷を軽減する。

10

【0043】

レディモードでは、レディ温度を保持するために間欠プレランを行う。間欠プレランは、ヒートベルト42を例えば3秒プレランして加熱した後15秒停止する。90 mm/secで3秒プレランとすれば、ヒートベルト42の周長(60)より長いプレラン距離($3 \times 90 = 270$ mm)を確保できる。

【0044】

間欠プレラン時のヒートベルト42のプレラン速度(加熱時間)はウォーミングアップ時のプレラン速度(270 mm/s)の1/3に限定されない。但しレディモード時、ヒートベルト42の温度リップルが少なくとも5以下となるように、プレラン速度(加熱時間)を設定することが望ましい。このため、ウォーミングアップ時のプレラン速度(V_{wp})とレディモード時の間欠プレラン速度(V_{rp})を振って、ヒートベルト42の温度リップルを検知した。図12は、温度リップルをプロットした一部を示す(グラフ1)である。(グラフ1)に示すように、間欠プレランの加熱時間 t (秒)は、 V_{wp}/V_{rp} が2.5~3.5の間となるように設定することが望ましいことが判明した。このことから、この実施の形態ではレディモード時の間欠プレラン速度を、ウォーミングアップ時のプレラン速度(270 mm/s)の1/3の90 mm/sとして、プレラン時間を3秒に設定する。

20

【0045】

レディモードでは、(テーブル1)に設定される最大出力700 Wで、第1のIHコイル56a或いは、第2及び第3のIHコイル56b、56cを駆動する。レディ中はすでにヒートベルト42温度160、加圧ローラ43温度80に到達している。レディ中はヒートベルト42の加熱に多くの熱量を必要としないため、インバータ回路61の出力を700 W以下に制限する。レディ中に、ヒートベルト42温度160、加圧ローラ43温度80を維持するためには、インバータ回路61の出力を徐々に低減する。最小出力の200 Wになっても第1或いは第2の温度センサ53a、53bと、ローラ温度センサ47の検出結果がヒートベルト42温度160、加圧ローラ43温度80を超えた場合は、インバータ回路61の出力をオフする。

30

【0046】

レディモードでは、ヒートベルト42が所定温度より下回ると、間欠プレランを繰り返す。所定温度は、例えば、シートPがニップ部50に到達するまでにヒートベルト42温度160、加圧ローラ43温度80に達することが出来る温度である。

40

【0047】

レディモード時の加圧ローラ43の加圧力は、ウォーミングアップモード時の加圧力より低減される。レディモード時のヒートベルト42と加圧ローラ43間のニップ幅は、例えば5~8 mmを保持する。加圧ローラ43の加圧力は、例えばウォーミングアップモードからレディモードに到達してから10秒後に低減する。加圧ローラ43の加圧力を低減してニップ幅を縮小すると、ヒートベルト42の負荷を軽減できる。またニップ幅の縮小により、ヒートベルト42から加圧ローラ43への熱移動量を抑えてヒートベルト42の加熱効率を向上できる。

50

【 0 0 4 8 】

図 1 1 に示すように、A 1 5 0 で第 1 の I H コイル 5 6 a と、第 2 及び第 3 の I H コイル 5 6 b、5 6 c への出力を 7 0 0 W とし、A 1 5 1 に進み第 1 及び第 2 の温度センサ 5 3 a、5 3 b とローラ温度センサ 4 7 の検出結果を取り込む。第 1 及び第 2 の温度センサ 5 3 a、5 3 b とローラ温度センサ 4 7 の検出結果がレディ温度（ヒートベルト 4 2 温度 1 6 0 、加圧ローラ 4 3 温度 8 0 ）を超えているか判断する（A 1 5 2）。第 1 及び第 2 の温度センサ 5 3 a、5 3 b と、ローラ温度センサ 4 7 の検出結果がヒートベルト 4 2 温度 1 6 0 、加圧ローラ 4 3 温度 8 0 を超えていれば（A 1 5 2 で Y e s）、第 1 乃至第 3 の I H コイル 5 6 a ~ 5 6 c への出力が最低出力 2 0 0 W に低減されているか判断する（A 1 5 3）。出力が最低出力 2 0 0 W に達していれば（A 1 5 3 で Y e s）、A 1 5 4 に進みインバータ回路 6 1 の出力をオフして、A 1 5 1 に戻る。出力が最低出力 2 0 0 W に達していなければ（A 1 5 3 で N o）であれば、インバータ回路 6 1 の出力を 1 段階下げて（A 1 5 5）、A 1 5 1 に戻る。

10

【 0 0 4 9 】

第 1 及び第 2 の温度センサ 5 3 a、5 3 b と、ローラ温度センサ 4 7 の検出結果がヒートベルト 4 2 温度 1 6 0 、加圧ローラ 4 3 温度 8 0 以下であれば（A 1 5 2 で N o）、第 1 乃至第 3 の I H コイル 5 6 a ~ 5 6 c への出力が最大出力 7 0 0 W であるか判断する（A 1 5 6）。出力が最大出力 7 0 0 W であれば（A 1 5 6 で Y e s）、最大出力 7 0 0 W を維持して（A 1 5 7）、A 1 5 1 に戻る。出力が最大出力 7 0 0 W に達していなければ（A 1 5 6 で N o）であれば、インバータ回路 6 1 の出力を 1 段階上げて（A 1 5 8）、A 1 5 1 に戻る。

20

【 0 0 5 0 】

レディモード時に、ヒートベルト 4 2 が、幅方向に均等な温度分布でレディ温度を保持するために、第 1 及び第 2 の温度センサ 5 3 a、5 3 b の検出結果の差に応じて第 1 の I H コイル 5 6 a と、第 2 及び第 3 の I H コイル 5 6 b、5 6 c の駆動を時間配分する。第 1 及び第 2 の温度センサ 5 3 a、5 3 b の検出結果の差に応じた、第 1 の I H コイル 5 6 a と、第 2 及び第 3 の I H コイル 5 6 b、5 6 c の駆動の時間配分は、ウォーミングアップモード時と同じである。（テーブル 2）の設定に従う時間配分で、第 1 の I H コイル 5 6 a と、第 2 及び第 3 の I H コイル 5 6 b、5 6 c の駆動を切り替える。駆動を切り替えるタイミングは、ウォーミングアップモード時と同じで、商用交流電源 6 2 の電圧が 0 V になったときに切り替える。レディモード時の第 1 及び第 2 の温度センサ 5 3 a、5 3 b とローラ温度センサ 4 7 による検出タイミングは、ウォーミングアップモード時と同じで、例えば 2 0 0 m s ごととする。

30

【 0 0 5 1 】

ウォーミングアップモード時及びレディモード時には、定着ユニット 3 7 は、通紙による温度低下を生じない。従ってヒートベルト 4 2 の幅方向の温度分布は、幅方向の全長にわたって平均的に変化することが多い。ウォーミングアップモード時及びレディモード時には、ヒートベルト 4 2 のセンタ部と両サイド部とで大きな温度差を生じることは少ない。このことから、ウォーミングアップモード時及びレディモード時の第 1 の I H コイル 5 6 a と、第 2 及び第 3 の I H コイル 5 6 b、5 6 c を駆動の時間配分は、（テーブル 2）に示す 4 段階としている。

40

【 0 0 5 2 】

ウォーミングアップモード時及びレディモード時では、第 1 の I H コイル 5 6 a と、第 2 及び第 3 の I H コイル 5 6 b、5 6 c の駆動の時間配分の比率を大きくすると（例えば、温度の高い側に 2 0 m s、温度の低い側に 1 2 0 m s とすると）、逆にヒートベルト 4 2 のセンタ部と両サイド部での温度差の変動が大きくなる可能性もある。これは、ヒートベルト 4 2 の温度検知と、第 1 の I H コイル 5 6 a と、第 2 及び第 3 の I H コイル 5 6 b、5 6 c の実際の駆動とでタイムラグが発生し、温度差をリアルタイムで検知できず、第 1 の I H コイル 5 6 a と、第 2 及び第 3 の I H コイル 5 6 b、5 6 c の実際の駆動がずこし遅れる場合があるためである。このことから（テーブル 2）では、第 1 の I H コイル 5

50

6 a と、第 2 及び第 3 の IH コイル 5 6 b、5 6 c の駆動の時間配分の比率を、最大でも、温度の高い側に 20 ms、温度の低い側に 80 ms までとして、ヒートベルト 4 2 のセンタ部と両サイド部での温度差の変動が大きくなるのを防止する。

【0053】

(通紙モード)

通紙モードであれば、図 1 3、図 1 4 のフローチャートに従い定着ユニット 3 7 を制御する。通紙モードでは、(テーブル 1) から、駆動モータ 5 1 は、270 mm / sec で、加圧ローラ 4 3 を駆動する。通紙モードでは、(テーブル 1) に設定される最大出力 1100 W で、第 1 の IH コイル 5 6 a 或いは、第 2 及び第 3 の IH コイル 5 6 b、5 6 c を駆動する。通紙モードでは、定着ユニット 3 7 以外の各種モータ、その他ファン等の駆動に電力を消費することから、ウォーミングアップモード時よりも、第 1 の IH コイル 5 6 a 或いは、第 2 及び第 3 の IH コイル 5 6 b、5 6 c の駆動出力を少し下げる。

【0054】

通紙モード時の制御温度は、ヒートベルト 4 2 温度 160、加圧ローラ 4 3 温度 80 である。通紙モード時のヒートベルト 4 2 と加圧ローラ 4 3 間のニップ幅は、例えば 14 ~ 15 mm を保持する。

【0055】

通紙モード時に、制御温度をヒートベルト 4 2 温度 160、加圧ローラ 4 3 温度 80 に保持するため、図 1 3 に示すように、第 1 ないし第 3 の IH コイル 5 6 a ~ 5 6 c への出力を制御する。A 1 6 0 で第 1 の IH コイル 5 6 a と、第 2 及び第 3 の IH コイル 5 6 b、5 6 c への出力を 1100 W とし、A 1 6 1 に進み第 1 及び第 2 の温度センサ 5 3 a、5 3 b とローラ温度センサ 4 7 の検出結果を取り込む。第 1 及び第 2 の温度センサ 5 3 a、5 3 b と、ローラ温度センサ 4 7 による検出タイミングは、例えば 200 ms ごととする。第 1 及び第 2 の温度センサ 5 3 a、5 3 b と、ローラ温度センサ 4 7 の検出結果がレディ温度を超えているか判断する (A 1 6 2)。第 1 及び第 2 の温度センサ 5 3 a、5 3 b と、ローラ温度センサ 4 7 の検出結果がレディ温度を超えていれば (A 1 6 2 で Yes)、第 1 乃至第 3 の IH コイル 5 6 a ~ 5 6 c への出力が最低出力 200 W に低減されているか判断する (A 1 6 3)。出力が最低出力 200 W に達していれば (A 1 6 3 で Yes)、A 1 6 4 に進みインバータ回路 6 1 の出力をオフして、A 1 6 1 に戻る。出力が最低出力 200 W に達していなければ (A 1 6 3 で No) であれば、インバータ回路 6 1 の出力を 1 段階下げて (A 1 6 5) A 1 6 1 に戻る。

【0056】

第 1 及び第 2 の温度センサ 5 3 a、5 3 b と、ローラ温度センサ 4 7 の検出結果がレディ温度以下であれば (A 1 6 2 で No)、第 1 乃至第 3 の IH コイル 5 6 a ~ 5 6 c への出力が最大出力 1100 W であるか判断する (A 1 6 6)。出力が最大出力 1100 W であれば (A 1 6 6 で Yes)、最大出力 1100 W を維持して (A 1 6 7)、A 1 6 1 に戻る。出力が最大出力 1100 W に達していなければ (A 1 6 6 で No) であれば、インバータ回路 6 1 の出力を 1 段階上げて (A 1 6 8)、A 1 6 1 に戻る。

【0057】

次に通紙モード時に、第 1 ないし第 3 の IH コイル 5 6 a ~ 5 6 c への出力を例えば 1100 W とした時の、第 1 ないし第 3 の IH コイル 5 6 a ~ 5 6 c への出力の時間配分の制御を図 1 4 に示す。

【0058】

A 1 7 0 で、第 1 及び第 2 の温度センサ 5 3 a、5 3 b の検出結果を取り込み、第 1 及び第 2 の温度センサ 5 3 a、5 3 b の検出結果があらかじめ設定されるレディ温度に到達しているかを判断する (A 1 7 1)。第 1 及び第 2 の温度センサ 5 3 a、5 3 b の検出結果が 160 を超えていれば (A 1 7 1 で Yes)、時間配分制御をすることなく、A 1 0 1 に戻る。第 1 及び第 2 の温度センサ 5 3 a、5 3 b の検出結果が 160 以下の場合、第 1 の IH コイル 5 6 a と、第 2 及び第 3 の IH コイル 5 6 b、5 6 c への出力を 1100 W とし (A 1 7 2)、A 1 7 3 に進む。

【 0 0 5 9 】

ヒートベルト 4 2 を、幅方向に均等な温度分布でレディ温度とするために、(テーブル 3) に設定される、第 1 及び第 2 の温度センサ 5 3 a、5 3 b の検出結果の差に応じた時間配分で、第 1 の I H コイル 5 6 a と、第 2 及び第 3 の I H コイル 5 6 b、5 6 c を駆動制御する。第 1 及び第 2 の温度センサ 5 3 a、5 3 b の検出結果の差が 5 以内であれば (A 1 7 3 で Y e s)、A 1 7 4 に進み、第 1 の I H コイル 5 6 a と、第 2 及び第 3 の I H コイル 5 6 b、5 6 c に、均等に 2 0 m s ずつ 1 1 0 0 W を出力し、A 1 7 0 に戻る。

【 0 0 6 0 】

第 1 及び第 2 の温度センサ 5 3 a、5 3 b の検出結果の差が 5 ~ 1 0 以内であれば (A 1 7 6 で Y e s)、A 1 7 7 に進み、第 1 の I H コイル 5 6 a と、第 2 及び第 3 の I H コイル 5 6 b、5 6 c の、温度の低い側に 4 0 m s、温度の高い側に 2 0 m s の時間配分で、1 1 0 0 W を出力し、A 1 7 0 に戻る。第 1 及び第 2 の温度センサ 5 3 a、5 3 b の検出結果の差が 1 0 ~ 1 5 以内であれば (A 1 7 8 で Y e s)、A 1 8 0 に進み、第 1 の I H コイル 5 6 a と、第 2 及び第 3 の I H コイル 5 6 b、5 6 c の、温度の低い側に 8 0 m s、温度の高い側に 2 0 m s の時間配分で、1 1 0 0 W を出力する。この後、第 1 及び第 2 の温度センサ 5 3 a、5 3 b の検出結果を取り込み (A 1 8 1)、検出結果の差が 5 以内になるのを待って (A 1 8 2 で N o)、検出結果の差が 5 以内になったら (A 1 8 2 で Y e s)、A 1 7 0 に戻る。

【 0 0 6 1 】

A 1 7 8 で、第 1 及び第 2 の温度センサ 5 3 a、5 3 b の検出結果の差が 1 5 を超えていれば、A 1 8 3 に進み、第 1 及び第 2 の温度センサ 5 3 a、5 3 b の検出結果の差が 1 5 ~ 2 0 以内であれば (A 1 8 3 で Y e s)、A 1 8 4 に進み、第 1 の I H コイル 5 6 a と、第 2 及び第 3 の I H コイル 5 6 b、5 6 c の、温度の低い側に 1 2 0 m s、温度の高い側に 2 0 m s の時間配分で、1 1 0 0 W を出力する。この後、第 1 及び第 2 の温度センサ 5 3 a、5 3 b の検出結果を取り込み (A 1 8 6)、検出結果の差が 5 以内になるのを待って (A 1 8 7 で N o)、検出結果の差が 5 以内になったら (A 1 8 7 で Y e s)、A 1 7 0 に戻る。

【 0 0 6 2 】

A 1 8 3 で、第 1 及び第 2 の温度センサ 5 3 a、5 3 b の検出結果の差が 2 0 を超えていれば、A 1 8 8 に進み、第 1 の I H コイル 5 6 a と、第 2 及び第 3 の I H コイル 5 6 b、5 6 c の、温度の低い側に 1 6 0 m s、温度の高い側に 2 0 m s の時間配分で、1 1 0 0 W を出力する。この後、第 1 及び第 2 の温度センサ 5 3 a、5 3 b の検出結果を取り込み (A 1 9 0)、検出結果の差が 5 以内になるのを待って (A 1 9 1 で N o)、検出結果の差が 5 以内になったら (A 1 9 1 で Y e s)、A 1 7 0 に戻る。

【 0 0 6 3 】

通紙モード時は、ヒートベルト 4 2 の幅方向の温度分布は、シート P のサイズによって局部的に大きく変化する。通紙モード時には、例えば J I S 規格 A 3 サイズ、A 4 横サイズを通紙している場合と、A 4 R サイズ、A 5 サイズ、B 5 サイズ等の小サイズを通紙している場合ではヒートベルト 4 2 は、幅方向の位置によって、熱の奪われ方が異なってくる。

【 0 0 6 4 】

A 3 サイズ、A 4 横サイズ等の大きなサイズのシート P については、比較的ヒートベルト 4 2 全体から熱量が奪われ、ヒートベルト 4 2 の幅方向の温度差は少ない。A 4 R サイズ、A 5 サイズ、B 5 サイズ等の小サイズのシート P は、通紙領域が狭いのでシートの通った領域の温度が低くなる傾向がある。小サイズのシート P がヒートベルト 4 2 のセンタ部を通る場合には、ヒートベルト 4 2 のセンタ部分の温度が低くなり、両サイド部の温度が高くなる傾向がある。小サイズのシート P を連続通紙すると、ヒートベルト 4 2 のセンタ部と両サイド部の温度差が 1 5 以上になる場合がある。

【 0 0 6 5 】

このため、通紙モード時には、ウォーミングアップモード時及びレディモード時と異な

10

20

30

40

50

り、第1及び第2の温度センサ53a、53bの検出結果の差が15以上であれば、温度の低い側に80ms、温度の高い側に20msという時間配分で駆動する。但し、通紙テストを行ったところ、通紙枚数が多くなると、温度の低い側に80ms、温度の高い側に20msという時間配分でも不十分であった。この時間配分でも第1及び第2の温度センサ53a、53bの検出結果の差が広がってしまう。このことから通紙モード時には、第1のIHコイル56aと、第2及び第3のIHコイル56b、56cの駆動の時間配分を(テーブル3)に従い行う。

【0066】

(テーブル3)に従う駆動の時間配分によって、小サイズ紙を連続通紙した場合でもヒートベルト42は幅方向に均等な温度分布保持する。また、ヒートベルト42の温度検知と、第1のIHコイル56aと、第2及び第3のIHコイル56b、56cの実際の駆動とでタイムラグが発生しても、温度検知のタイミング(200ms)よりも細かくセンタ、サイドのコイルを切り替えて温度制御をしていることから、大きな温度差が発生しにくくなるように制御することが可能となった。通紙モード時と、ウォーミングアップモード時及びレディモード時とで、第1のIHコイル56aと、第2及び第3のIHコイル56b、56cの駆動の時間配分を変えることで、ヒートベルト42の幅方向の温度分布をより均一に制御することができるようになった。

【0067】

尚この実施の形態では、ウォーミングアップモード時、レディモード時、通紙モード時のいずれにおいても、ヒートベルト42の幅方向の温度分布の温度差が大きい場合でも、必ず温度の高い側も加熱する。これにより、ヒートベルト42の温度検知のタイミングと、第1～第3のIHコイル56a～56cの実際の駆動のタイミングとがタイムラグを生じたとしても、ヒートベルト42のセンタ部あるいは両サイド部の一方のみを偏って加熱することにより、幅方向の温度分布の温度差が大きくなるのを防止する。ヒートベルト42の熱容量が小さくなればなるほど、ヒートベルト42のセンタ部と両サイド部の切り替え時間をなるべく細かく設定すれば、ヒートベルト42のセンタ部と両サイド部の温度リップルが大きくなるのを防止できる。

【0068】

(復帰モード)

復帰モードは、予熱モードからの復帰モードと、スリープモードからの復帰モードの両方を言う。図9のA106の予熱モード時、定着ユニット37は、ヒートベルト42の温度を80に保持する以外は、レディモード時と同様にプレラン制御する。予熱モードでは、予熱温度80を保持するために、90mm/secで、ヒートベルト42を3秒プレランして加熱した後15秒停止する間欠プレランを行う。予熱モード時(A106)に、復帰信号を受信すると(A107でYes)、予熱復帰モード(A108)に進み、予熱復帰制御を行う。

【0069】

図9のA110のスリープモード時、定着ユニット37は駆動を停止する。スリープモード時のヒートベルト42及び加圧ローラ43の温度は、予熱モードからスリープモードに切り替わった後の経過時間に応じて異なる。スリープモード時(A110)に、復帰信号を受信すると(A111でYes)、スリープ復帰モード(A112)に進み、スリープ復帰制御を行う。

【0070】

予熱モードあるいはスリープモードからの復帰モードの制御は、復帰モード中にプレラン速度を変動可能とする他は、基本的にウォーミングアップモード時の制御と同じである。予熱モードあるいはスリープモードからレディモードに達するまでの復帰時間を短縮するために、復帰モード時には、(テーブル1)に設定される、ウォーミングアップモード時と同様の1300Wのフルパワーで、第1～第3のIHコイル56a～56cに電力を供給する。復帰モード時の加圧ローラ43の加圧力は、ウォーミングアップモード時の加圧力と同じである。ウォーミングアップモード時のヒートベルト42と加圧ローラ43間

のニップ幅は、例えば 14 ~ 15 mm を保持する。

【0071】

但し復帰モード時、第1のIHコイル56a 或いは、第2及び第3のIHコイル56b、56c にフルパワーで電力を供給するのみで復帰時間の効率的な短縮を十分に得られない。復帰モードでは、一般に、ヒートベルト42 もしくは加圧ローラ43 のいずれかが先にレディ温度に到達する。定着ユニット37 がレディ温度に達してレディ状態に復帰する条件は、ヒートベルト42 と加圧ローラ43 の両方の温度が共に夫々のレディ温度に到達することである。従って復帰モードの復帰時間を短縮するには、ヒートベルト42 及び加圧ローラ43 がほぼ同時にレディ温度（例えば、ヒートベルト42 温度160、加圧ローラ43 温度80）に到達することが、望ましく、一番効率の良い復帰制御となる。

10

【0072】

そこで効率の良い復帰制御を検知するための試験を行った。定着ユニット37 において、プレラン速度を、90 mm/s、135 mm/s、270 mm/s、340 mm/s に変動して、復帰モードを開始する直前のヒートベルト42 の温度（b）と、加圧ローラ43 の温度（p）との温度差（b - p）を10 ~ 70 Kまで振って、夫々のプレラン速度毎に、ヒートベルト42 がレディ温度160 に復帰するまでと、加圧ローラ43 がレディ温度80 に復帰するまでの時間差 T の検知試験を行った。図15 は、検知試験により得られた、各プレラン速度毎の時間差 T をプロットした（グラフ2）である。

【0073】

この結果、ヒートベルト42 と加圧ローラ43 の温度差（b - p）が大きい場合には、プレラン速度を低速化することにより時間差 T が小さくなり、温度差（b - p）が小さい場合には、プレラン速度を高速化することにより、時間差 T が小さくなることが判明した。（グラフ2）から、温度差（b - p）= 10 K 及び温度差（b - p）= 20 K であれば、プレラン速度340 mm/s の時に、時間差 T が最小となる。温度差（b - p）= 50 K であれば、プレラン速度270 mm/s の時に時間差 T が最小となる。温度差（b - p）= 70 K であれば、プレラン速度90 mm/s の時に時間差 T が最小となる。

20

【0074】

（グラフ2）から、この実施の形態では、復帰モード時のヒートベルト42 と加圧ローラ43 の温度差が50 K 以内であれば、プレラン速度を270 mm/s に設定し、ヒートベルト42 と加圧ローラ43 の温度差が50 K を超えていれば、プレラン速度を90 mm/s に設定する。CPU72 は、復帰モード時のヒートベルト42 と加圧ローラ43 の温度差に応じたプレラン速度を、予め図16 に示す（テーブル4）として保存する。

30

【0075】

復帰モード時、図17 のフローチャートに従い定着ユニット37 のプレラン速度を変動制御する。A200 で、第1の検知結果である第1の温度センサ53a の検出結果と、第2の検知結果であるローラ温度センサ47 の検出結果とを取り込む。第1の温度センサ53a 及びローラ温度センサ47 の検出タイミングは、例えば200 ms ごととする。但しサーモパイル式センサである第1の温度センサ53a による温度検出値は、スリープモード（電源が供給されない状態）からの復帰の場合には、復帰開始時（電源供給時）から数百ms 程度経過するまでは安定しない。このため、復帰モード開始時、ヒートベルト42 の温度測定は、第1の温度センサ53a が安定するのを待って行う。第1の温度センサ53a が安定するまでの待ち時間は、復帰モード開始からレディ温度に達するまでの復帰時間の短縮を図るためには、極力短くする必要がある。但し検知誤差を防止するためには、復帰開始時から1秒程度経過するのを待って、第1の温度センサ53a により、ヒートベルト42 の温度測定をすることが望ましい。

40

【0076】

第1の温度センサ53a 及びローラ温度センサ47 の検出結果があらかじめ設定されるレディ温度（ヒートベルト42 温度160、加圧ローラ43 温度80）に到達しているかを判断する（A201）。第1の温度センサ53a 及びローラ温度センサ47 の検出

50

結果がヒートベルト４２温度１６０、加圧ローラ４３温度８０を超えていれば（Ａ２０１でＹｅｓ）、レディ温度に達したと判断して、Ａ１０１に戻る。第１の温度センサ５３ａ及びローラ温度センサ４７の検出結果がヒートベルト４２温度１６０、加圧ローラ４３温度８０を超えていない場合、第１のＩＨコイル５６ａと、第２及び第３のＩＨコイル５６ｂ、５６ｃへの出力を１３００Ｗとし（Ａ２０２）、Ａ２０３に進む。

【００７７】

第１の温度センサ５３ａとローラ温度センサ４７の検出結果の差が５０Ｋ以内であれば（Ａ２０３でＹｅｓ）、Ａ２０４に進み、加圧ローラ４３を通紙モード時と同じプレラン速度駆動２７０ｍｍ／ｓで駆動するよう、駆動モータ５１を制御する。第１の温度センサ５３ａとローラ温度センサ４７の検出結果の差が５０Ｋをこえていれば（Ａ２０３でＮｏ）

10

【００７８】

復帰モード時にヒートベルト４２が、幅方向に均等な温度分布でレディ温度に達するためには、第１及び第２の温度センサ５３ａ、５３ｂの検出結果の差に応じて第１のＩＨコイル５６ａと、第２及び第３のＩＨコイル５６ｂ、５６ｃの駆動を時間配分する。第１及び第２の温度センサ５３ａ、５３ｂの検出結果の差に応じた、第１のＩＨコイル５６ａと、第２及び第３のＩＨコイル５６ｂ、５６ｃの駆動の時間配分は、ウォーミングアップモード時と同じである。（テーブル２）の設定に従う時間配分で、第１のＩＨコイル５６ａと、第２及び第３のＩＨコイル５６ｂ、５６ｃを駆動を切り替える。駆動を切り替えるタイ

20

【００７９】

復帰モード時に、図１７のフローチャートに従い、第１の温度センサ５３とローラ温度センサ４７の検出結果の差に応じて、定着ユニット３７のプレラン速度を可変制御することにより、ヒートベルト４２がレディ温度に到達する速さと、加圧ローラ４３がレディ温度に到達する速さとをより近づけることが可能となる。これにより復帰モード時に、定着ユニット３７が、レディ温度に復帰する復帰時間の効率的な短縮を得られ、カラー画像形成装置１が予熱モード或いはスリープモードの時に、ユーザがコピーを開始した場合に、カラー画像形成装置１の復帰モードに要する時間を短縮出来、ユーザの待ち時間を短縮出来る。

30

【００８０】

この実施の形態によれば、復帰モード中に、ヒートベルト４２と加圧ローラ４３の温度差を検知して、温度差に応じてプレラン速度を変動することにより、ヒートベルト４２と加圧ローラ４３とが夫々のレディ温度に到達する時間を近づけることが出来、復帰時間を効率的に短縮出来、ユーザの待ち時間を短縮できる。また、レディモード時及び予熱モード時のプレラン速度を、ウォーミングアップモード時のプレラン速度より遅くすることにより、ヒートベルト４２に掛かる負荷を軽減し、ヒートベルト４２の長寿命化を得られる。レディモード時及び予熱モード時に間欠プレランを行うことによって、ヒートベルト４２に掛かる負荷を軽減し、ヒートベルト４２の長寿命化を得られる。レディモード時及び予熱モード時に加圧ローラ４３の加圧力を低減して、ヒートベルト４２と加圧ローラ４３間のニップ幅を縮小することによって、ヒートベルト４２に掛かる負荷を軽減してヒートベルト４２の長寿命化を得られると共に、ヒートベルト４２から加圧ローラ４３への熱移動量を抑えてヒートベルト４２の加熱効率を向上できる。

40

【００８１】

尚この発明は、上記実施の形態に限られるものではなく、この発明の範囲内で種々変更可能である。例えば、ベルト部材の材質や金属層厚等任意であり、ベルト部材の熱容量も調整可能である。ベルト部材とニップを形成するニップ形成部材もローラ形状でなく、ベ

50

ルト形状であっても良い。またニップ形成部材側にも、IHヒータ或いはハロゲンランプ等の加熱装置を設けて、FCOTの更なる高速化を図ることも可能である。

【0082】

たとえば、上記実施の形態の変形例として、FCOTの更なる高速化を図るために、図18に示すように、加圧ローラ43の中空内部にハロゲンランプ80を設けても良い。ただし、加圧ローラ43を加熱するハロゲンランプ80を設けた場合は、カラー画像形成装置1の総消費電力を、商用交流電源が供給可能な総電力量1500Wの範囲に収めるために、ベルト加熱部材への供給電力の調整を図る必要がある。

【0083】

FCOT改善のためには、たとえばウォーミングアップ時のみ加圧ローラ43のハロゲンランプ80の点灯制御を行う。具体的には、加圧ローラ43の目標温度とヒートベルト42の目標温度が異なるため、電源オン時のヒートベルト42と加圧ローラ43の温度を各々計測し、目標温度からの差分と、加圧ローラ43とヒートベルト42の熱容量差から、全体の電力が1500wを超えない範囲でIHコイル56とハロゲンランプ80の各々の電力を決定する。IHコイル56の電力は、200W～1100W迄可変可能である。ハロゲンランプ80の電力は、点灯するランプを選択して電力を設定する。図18には、2本のハロゲンランプ80を用いる例を記載しているが、これに代えて、3本のランプを搭載すれば、より細かく電力を設定することが可能となる。

【0084】

また復帰モード時の、ベルト部材とニップ形成部材の温度差に応じた、プレラン速度も限定されない。プレラン速度を変動する温度差の分岐点、あるいはプレラン速度の変動回数等、ベルト定着装置の特性に応じて、まったく任意である。同様に、各モードにおけるプレラン速度、あるいは間欠プレランのプレラン時間と停止時間の比率等も、ベルト定着装置の特性に応じて任意である。

【符号の説明】

【0085】

- 1 ... カラー画像形成装置
- 6 ... プリンタ部
- 10 ... 中間転写ベルト
- 11 ... 画像形成ユニット
- 37 ... 定着ユニット
- 38 ... 定着ローラ
- 42 ... ヒートベルト
- 42a ... 金属導電層
- 43 ... 加圧ローラ
- 47 ... ローラ温度センサ
- 48 ... 加圧機構
- 50 ... ニップ部
- 51 ... 駆動モータ
- 53a ... 第1の温度センサ
- 53b ... 第2の温度センサ
- 56 ... IHコイル
- 60 ... 制御系
- 61 ... インバータ回路
- 62 ... 商用交流電源
- 72 ... CPU
- 72a ... メモリ

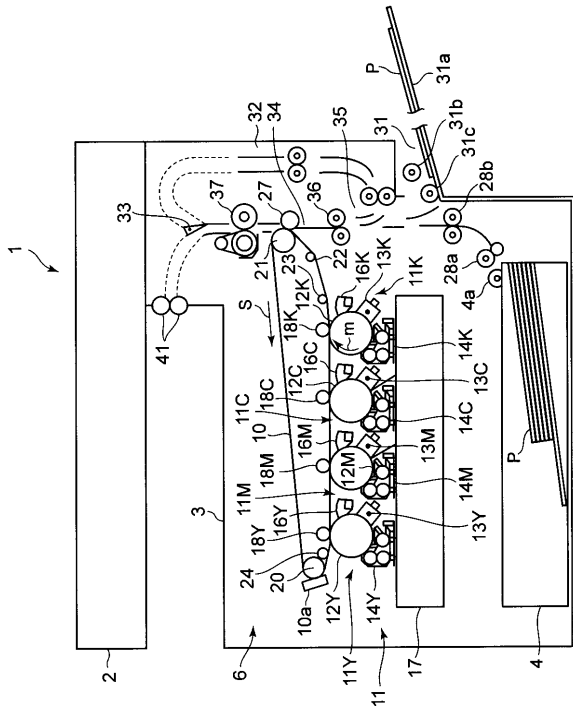
10

20

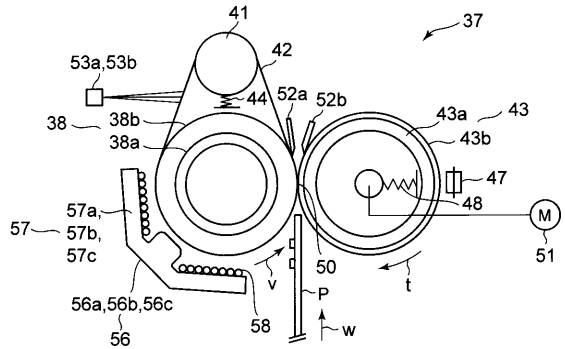
30

40

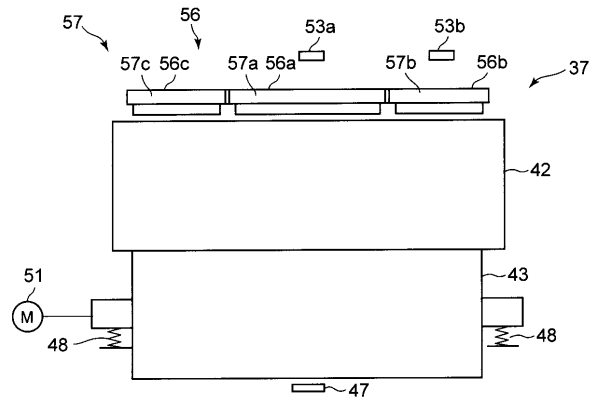
【図 1】



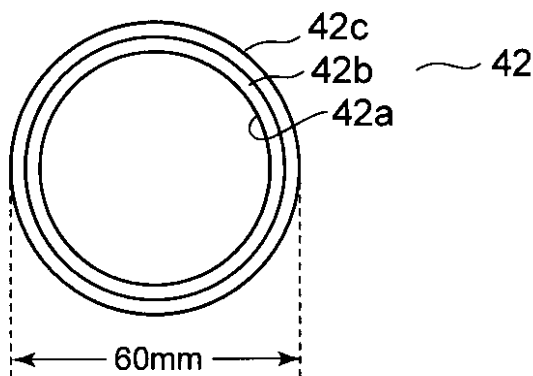
【図 2】



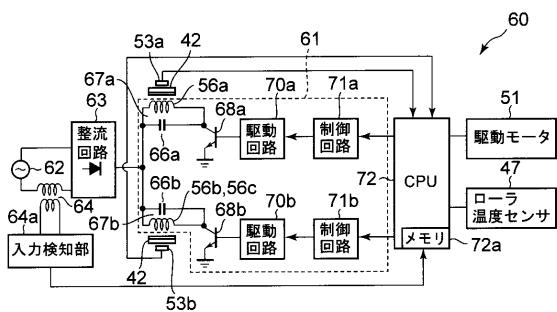
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【図 6】

(テーブル1)

	ウォーミングアップモード	レディモード	通紙モード	予熱モード	スリープモード	復帰モード
供給電力(W)	1300(W)	最大700(W)	1100(W)	最大700(W)	0(W)	1300(W)
ブレラン速度(mm/s)	270mm/s	90mm/s 3秒:15秒の間欠ブレラン	270mm/s	90mm/s 3秒:15秒の間欠ブレラン	0	90~270mm/s変動

【図 7】

(テーブル2)

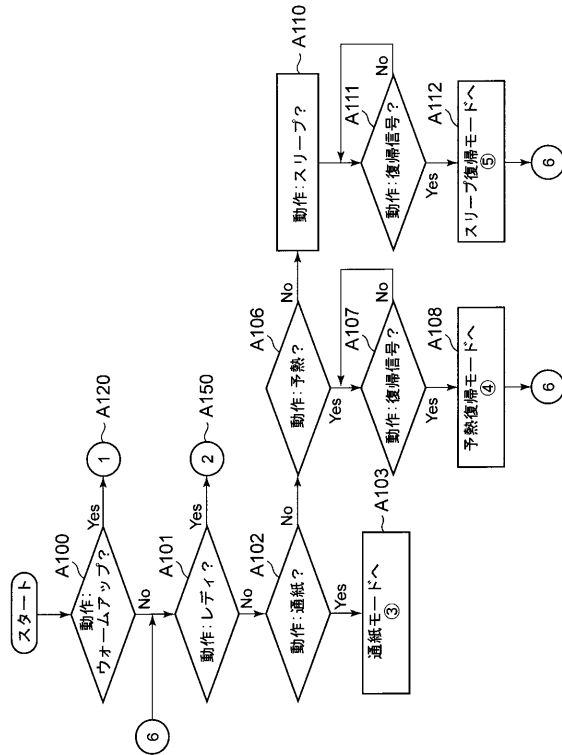
温度差(°C)	5°C以下	5~10°C	10~15°C	15°Cを超える
時間配分(ms)				
温度が低い側	20(ms)	40(ms)	60(ms)	80(ms)
温度が高い側	20(ms)	20(ms)	20(ms)	20(ms)

【図 8】

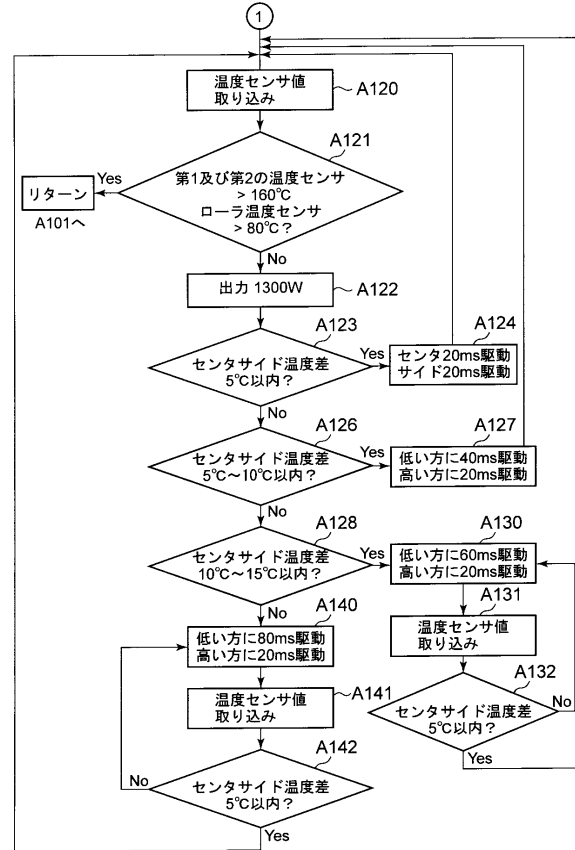
(テーブル3)

温度差(°C)	5°C以下	5~10°C	10~15°C	15~20°C	20°Cを超える
時間配分(ms)					
温度が低い側	20(ms)	40(ms)	80(ms)	120(ms)	160(ms)
温度が高い側	20(ms)	20(ms)	20(ms)	20(ms)	20(ms)

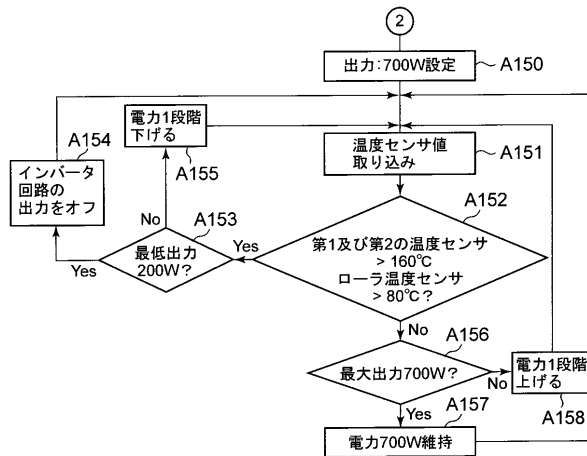
【図 9】



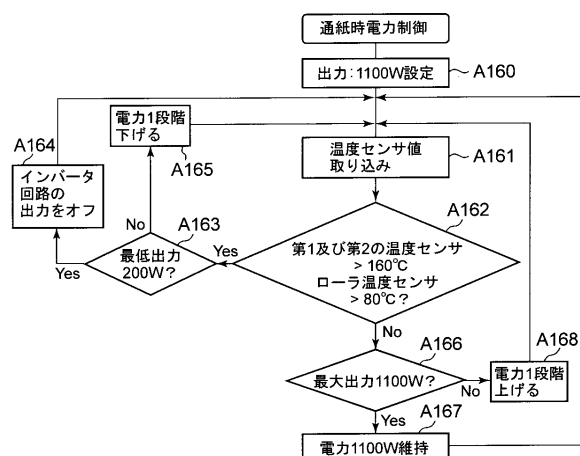
【図 10】



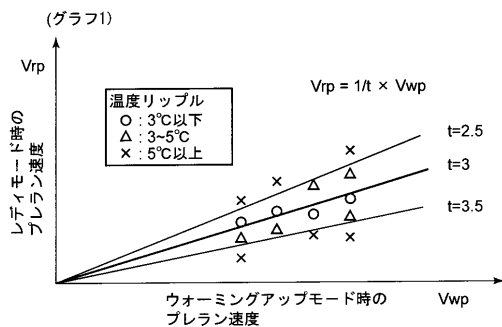
【図 11】



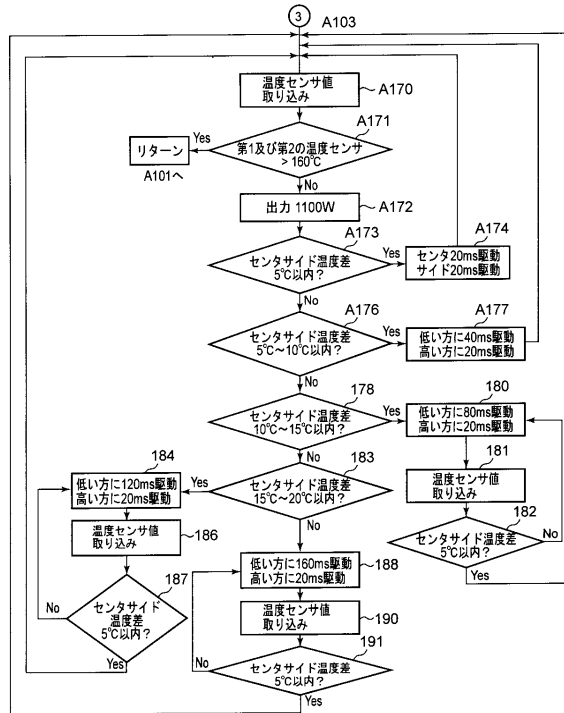
【図 13】



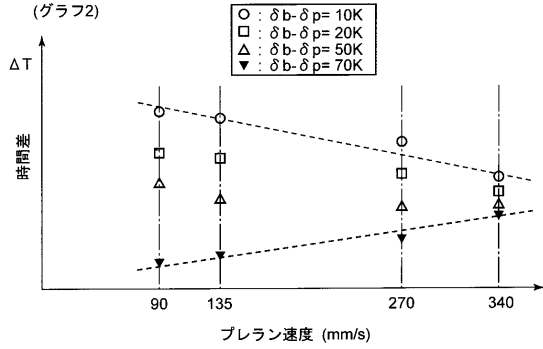
【図 12】



【図14】



【図15】

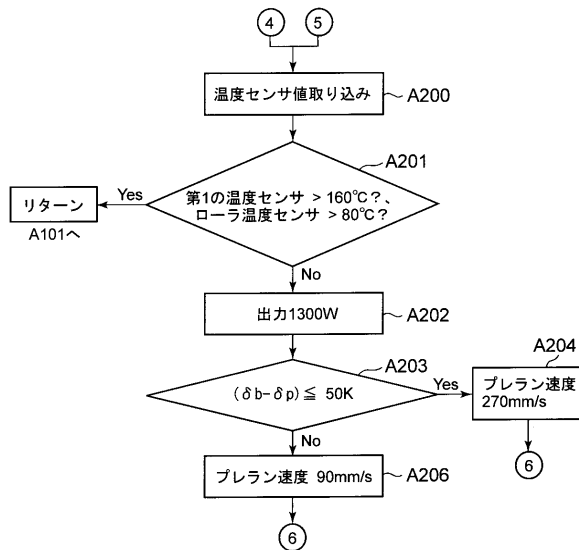


【図16】

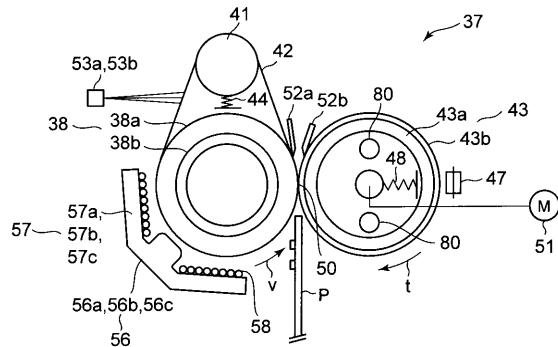
(テーブル4)

温度差 ($\delta b - \delta p$) (K)	50K以内	50Kを超える
プレラン速度 (mm/s)	270 (mm/s)	90 (mm/s)

【図17】



【図18】



フロントページの続き

- (72)発明者 木野内 聡
東京都品川区東五反田二丁目17番2号 東芝テック株式会社内
- (72)発明者 曽根 寿浩
静岡県三島市南町6番78号 東芝テック画像情報システム株式会社内

審査官 山本 一

- (56)参考文献 特開2007-033618(JP,A)
特開2006-251141(JP,A)
特開2007-139962(JP,A)
特開2003-248396(JP,A)
特開2009-180755(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G03G 15/20