

(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2020-3594

(P2020-3594A)

(43) 公開日 令和2年1月9日(2020.1.9)

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

F I
G03G 15/20 555

テーマコード(参考)
2H033

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2018-121704 (P2018-121704)
(22) 出願日 平成30年6月27日 (2018. 6. 27)

(71) 出願人 000001270
コニカミノルタ株式会社
東京都千代田区丸の内二丁目7番2号
(74) 代理人 100086933
弁理士 久保 幸雄
(74) 代理人 100125117
弁理士 坂田 泰弘
(72) 発明者 許 天華
東京都千代田区丸の内二丁目7番2号 コ
ニカミノルタ株式会社内
(72) 発明者 玉田 武司
東京都千代田区丸の内二丁目7番2号 コ
ニカミノルタ株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像形成装置

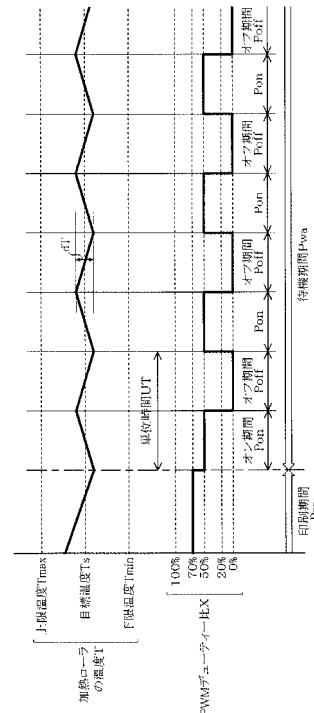
(57) 【要約】

【課題】 画像を定着させるためのヒータとして用いるハロゲンランプの寿命を延ばす。

【課題を解決するための手段】

画像形成装置は、用紙に形成されたトナー像を定着するための加熱を行うハロゲンヒータを備えた定着部と、PWM制御を行ってハロゲンヒータに電力を供給するヒータ制御部と、を備え、ヒータ制御部は、用紙に画像を印刷することなく待機する待機モード時Pwaにおいて、PWM制御におけるデューティ比を100%未満としかつ所定の期間UTごとに電力の供給を停止するオフ期間Poffを設けるよう制御する。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

用紙に形成されたトナー像を定着するための加熱を行うハロゲンヒータを備えた定着部と、

PWM制御を行って前記ハロゲンヒータに電力を供給するヒータ制御部と、
を備え、

前記ヒータ制御部は、前記用紙に画像を印刷することなく待機する待機モード時において、PWM制御におけるデューティ比を100%未満としかつ所定の期間ごとに電力の供給を停止するオフ期間を設けるよう制御する、

ことを特徴とする画像形成装置。

10

【請求項 2】

前記ヒータ制御部は、前記待機モード時での前記デューティ比を、当該待機モード時に切り替わる直前の印刷モード時でのデューティ比よりも低くする、

請求項 1 記載の画像形成装置。

【請求項 3】

前記ヒータ制御部は、前記待機モード時において、当該待機モード時における前記定着部の目標温度に対応するデューティ比よりも高いデューティ比に設定された高デューティ比期間を設けるよう制御する、

請求項 1 または 2 記載の画像形成装置。

【請求項 4】

前記ヒータ制御部は、前記高デューティ比期間を前記オフ期間の直後に設けるよう制御する、

請求項 3 記載の画像形成装置。

20

【請求項 5】

前記ヒータ制御部は、前記オフ期間を設けることによって前記ハロゲンヒータの寿命を延ばすヒータ寿命延長モードと、前記オフ期間を設けないことによって温度リップルを抑制する温度リップル抑制モードとを、選択的に切り替え可能となっている、

請求項 1 ないし 4 のいずれかに記載の画像形成装置。

【請求項 6】

前記ヒータ制御部は、

前記ヒータ寿命延長モードと前記温度リップル抑制モードとの切り替えの選択を、前記ハロゲンヒータの残寿命に基づいて判断する判断部を有する、

請求項 5 記載の画像形成装置。

30

【請求項 7】

前記ハロゲンヒータの総点灯時間を記憶するメモリを有し、

前記メモリに記憶された前記ハロゲンヒータの点灯時間に基づいて前記残寿命を決定する、

請求項 6 記載の画像形成装置。

【請求項 8】

前記ハロゲンヒータを用いて定着を行った前記用紙の総通紙枚数に基づいて前記残寿命を決定する、

請求項 6 記載の画像形成装置。

40

【請求項 9】

前記ヒータ寿命延長モードと前記温度リップル抑制モードとの切り替えの選択を、ユーザの操作に基づいて行うための受付部を有する、

請求項 5 記載の画像形成装置。

【請求項 10】

前記ヒータ寿命延長モードまたは前記温度リップル抑制モードを選択した際の前記ハロゲンヒータの残寿命を表示する表示部を有する、

請求項 9 記載の画像形成装置。

50

【請求項 1 1】

前記ヒータ制御部は、

前記ヒータ寿命延長モードにおいて、前記ハロゲンヒータのフィラメントを所定の温度以下に低下させるよう、前記オフ期間を設定する、

請求項 5 ないし 1 0 のいずれかに記載の画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は、画像形成装置に関する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

電子写真法によって用紙に画像を印刷する画像形成装置は、トナー像が転写された用紙を加熱する定着器を有している。加熱によって色材であるトナーが溶融して用紙に定着する。例えば、ローラ式の定着器は、加熱ローラと加熱ローラに当接してニップ部を形成する加圧ローラとを備え、ニップ部に送られてきた用紙を搬送しながら加熱する。加熱ローラのヒータとして、ハロゲンランプがしばしば用いられる。

【0 0 0 3】

ハロゲンランプをヒータとして用いる場合にハロゲンサイクルを利用してヒータ寿命を延ばすための先行技術として、特許文献 1 ~ 3 に記載の技術がある。

【0 0 0 4】

特許文献 1 には、商用周波数の電圧の印加によりハロゲンランプを点灯させる場合に、点灯期間中は常にハロゲンサイクルが生じる温度に保つよう電圧の振幅を調整することが開示されている。

【0 0 0 5】

特許文献 2 には、ハロゲンランプの管壁がハロゲンサイクルの生じる所定の温度に昇温する以前に印刷が終わってしまう場合に、印刷が終わった後も管壁が所定の温度に昇温する時間が経過するまでハロゲンランプの駆動を続けることが開示されている。

【0 0 0 6】

特許文献 3 には、ウォームアップ中に管壁温度をハロゲンサイクルの生じる所定の温度に維持するベーキング処理を行い、それにより過去における不完全なハロゲンサイクルにより管壁に付着したタングステンフィラメントを再沈着させることが開示されている。

【0 0 0 7】

他方、近年において、ハロゲンランプに電力を供給する駆動回路としてスイッチング電源回路がしばしば用いられる。スイッチング電源回路のスイッチング素子をパルス幅変調 (PWM: Pulse Width Modulation) によりオンオフすることにより、すなわち PWM 制御を行うことにより、供給する電力を微調整することができる。PWM 制御は、位相制御などと比べて温度のリップルを抑えることができるとともに高い力率の実現が容易である。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0 0 0 8】

【特許文献 1】特開平 7 - 3 3 4 0 3 0 号公報

【特許文献 2】特開 2 0 0 2 - 2 3 5 4 8 号公報

【特許文献 3】特開 2 0 0 7 - 3 1 6 4 1 0 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0 0 0 9】

上に述べた特許文献 1 ~ 3 の技術のようにハロゲンサイクルを積極的に生じさせることにより、ハロゲンランプの管面にタングステンが付着する黒化を防ぐことができる。しかし、必ずしもフィラメントの細りを抑えることができるとは限らないという問題があった

10

20

30

40

50

。すなわち、ハロゲンサイクルでは、管内で浮遊するハロゲン化タングステンがフィラメントに近づいて高温に加熱され、分離したタングステンがフィラメントに戻る。このとき、フィラメントの部位によって多少なりとも温度差があると、比較的の高温で蒸発が活発な部分にはタングステンが戻りにくく、比較的の温度の低い部分に戻りやすい。このため、ハロゲンサイクルを生じさせることにより、フィラメントの高温部がいつそう細ることになってしまう。

【0010】

本発明は、上述の問題に鑑みてなされたもので、画像を定着させるためのヒータとして用いるハロゲンランプの寿命を延ばすことができる画像形成装置を提供することを目的とする。

10

【課題を解決するための手段】

【0011】

本発明の実施形態に係る画像形成装置は、用紙に形成されたトナー像を定着するための加熱を行うハロゲンヒータを備えた定着部と、PWM制御を行って前記ハロゲンヒータに電力を供給するヒータ制御部と、を備え、前記ヒータ制御部は、前記用紙に画像を印刷することなく待機する待機モード時において、PWM制御におけるデューティ比を100%未満としかつ所定の期間ごとに電力の供給を停止するオフ期間を設けるよう制御する。

【発明の効果】

【0012】

本発明によると、画像を定着させるためのヒータとして用いるハロゲンランプの寿命を延ばすことができる。

20

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】本発明の一実施形態に係るヒータ制御部を備えた画像形成装置の構成の概要を示す図である。

【図2】ヒータ制御部の構成を示す図である。

【図3】加熱ローラの温度制御の概要を示す図である。

【図4】ヒータ寿命延長モードにおける加熱ローラの温度制御の第1例を示す図である。

【図5】オフ期間におけるフィラメントの温度変化の例を示す図である。

【図6】待機期間におけるハロゲンランプの内部の状態を模式的に示す図である。

30

【図7】設定テーブルの例を示す図である。

【図8】ヒータ寿命延長モードにおけるリップル中心温度の設定の例を示す図である。

【図9】設定テーブルにおけるデューティ比とヒータ点灯率との関係を示す図である。

【図10】ヒータ寿命延長モードにおける加熱ローラの温度制御の第2例を示す図である。

【図11】ヒータ寿命延長モードにおける加熱ローラの温度制御の第3例を示す図である。

【図12】ヒータ制御部における処理の流れを示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

図1には本発明の一実施形態に係るヒータ制御部170を備えた画像形成装置1の構成の概要が、図2にはヒータ制御部170の構成が、それぞれ示されている。

40

【0015】

画像形成装置1は、電子写真方式のプリンタエンジン10を備えたカラープリンタである。ハウジングの上部にタッチパネルディスプレイを有する操作パネル20が配置されている。なお、画像形成装置1は、プリンタと他の機器（ファクシミリ、ファイルサーバなど）とを集約したMFP（Multi-functional Peripheral：多機能機または複合機）であってもよい。

【0016】

プリンタエンジン10は、4個のイメージングユニット3y, 3m, 3c, 3k、プリ

50

ントヘッド 6、および中間転写ベルト 12などを有する。

【0017】

イメージングユニット 3y ~ 3kは、それぞれ筒状の感光体 4、帯電器 5、現像器 7、およびクリーナ 8などを有している。イメージングユニット 3y ~ 3kの基本的な構成は同様である。

【0018】

プリントヘッド 6は、イメージングユニット 3y ~ 3kのそれぞれに対してパターン露光を行うためのレーザビーム LBを射出する。プリントヘッド 6において、感光体 4の回転軸方向にレーザビーム LBを偏向する主走査が行われる。この主走査と並行して、感光体 4を定速回転させる副走査が行われる。

10

【0019】

中間転写ベルト 12は、トナー像の一次転写における被転写部材であり、一对のローラ間に巻回されて回転する。中間転写ベルト 12の内側には、イメージングユニット 3y, 3m, 3c, 3kごとに一次転写ローラ 11が配置されている。

【0020】

カラー印刷モードにおいて、イメージングユニット 3y ~ 3kは、Y (イエロー)、M (マゼンタ)、C (シアン)、および K (ブラック)の4色のトナー像を並行して形成する。4色のトナー像は、回転中の中間転写ベルト 12に順次に一次転写される。最初に Y のトナー像が転写され、それに重なるよう M のトナー像、C のトナー像、および K のトナー像が順次に転写される。

20

【0021】

一次転写されたトナー像は、二次転写ローラ 16と対向する印刷位置において、給紙トレイ 14から取り出されてタイミングローラ 15を経て搬送されてきた用紙 (シート) 2に二次転写される。二次転写の後、定着器 17の内部を通過し、排出口ローラ 18により上部の排紙トレイ 19へ送り出される。定着器 17を通過するとき、加熱および加圧によってトナー像が用紙 2に定着する。

【0022】

定着器 17は、加熱ローラ 17Aと加圧ローラ 17Bとを有し、これらのローラで用紙 2を搬送しながら熱と圧力とを用紙 2に加える。加熱ローラ 17Aは、その筒状の芯金内に定着のための熱源としてハロゲンランプ (すなわちハロゲンヒータ) 70を内蔵している。ハロゲンランプ 70は、ヒータ制御部 170から供給される電力により発熱し、加熱ローラ 17Aの周面を昇温させる。用紙 2が定着器 17を通過するとき、加熱ローラ 17Aが定着に適した温度になるように、ヒータ制御部 170によりハロゲンランプ 70が制御される。

30

【0023】

図 2に示すように、ヒータ制御部 170は、ハロゲンランプ 70を点灯させるための基本的な構成要素として、ハロゲンランプ 70に電力を供給する駆動部 171とそれを制御する PWM 制御部 172とを有する。

【0024】

駆動部 171は、商用電源 300から供給される交流電力を整流し、所定の電圧の電力に変換して出力するスイッチング電源回路である。

40

【0025】

駆動部 171は、整流用のダイオードブリッジ 711、コンデンサ 712, 714とコイル 713とからなる型ノイズフィルタ、スイッチング素子 715とダイオード 716とコイル 717とからなる降圧チョッパ部、およびドライバ 718を有する。スイッチング素子 715は、例えばパワートランジスタである。IGBT (Insulated Gate Bipolar Transistor) または MOS - FET (Metal-Oxide-Semiconductor Field-Effect Transistor) であってもよい。

【0026】

コイル 717とハロゲンランプ 70とスイッチング素子 715のコレクタ・エミッタ間

50

とがこの順に直列に接続され、この直列回路が型ノイズフィルタの出力側のコンデンサ714に並列に接続される。コイル717とハロゲンランプ70との直列回路に対して並列になるようダイオード716のカソードがコイル717に接続されるとともにアノードがハロゲンランプ70に接続されている。ダイオード716は、スイッチング素子715が閉状態から開状態になったときに、コイル717に溜まっている磁気エネルギーを再生電流として流すための還流素子である。

【0027】

ドライバ718は、PWM制御部172から入力されるPWM信号S1をスイッチング素子715の制御に適した電圧レベルの信号に変換してスイッチング素子715のベースに入力する。

10

【0028】

駆動部171は、PWM信号S1のデューティ比に応じた電圧の電力をハロゲンランプ70に供給する。パルス幅変調により、正弦波に近い波形の電流がハロゲンランプ70に供給される。

【0029】

PWM制御部172は、上位制御部である制御回路100から開始指令が入力されると、駆動部171の制御を開始する。その後、停止指令が入力されるまで駆動部171を制御する。制御回路100は、画像形成装置1の全体の制御を受け持つコントローラである。

20

【0030】

PWM制御部172には、加熱ローラ17Aの周面の温度を検出するセンサ75から温度検出信号S75が入力される。PWM制御部172は、ウォームアップモード、待機モード、および印刷モードにおいて、温度検出信号S75に基づいて加熱ローラ17Aの温度を検知し、加熱ローラ17Aの温度が予め設定された温度になるようにPWM信号S1を生成する。PWM信号S1の周波数は、例えば20kHzである。すなわち、この場合のデューティサイクルは、50μsである。

【0031】

さて、画像形成装置1は、ハロゲンランプ70の経時変化の進行を遅らせる機能を有している。以下、この機能を中心に画像形成装置1の構成および動作を説明する。

30

【0032】

ヒータ制御部170による制御には、「ヒータ寿命延長モード」と「温度リップル抑制モード」とがある。ヒータ制御部170は、これらのモードを選択的に切り替え可能となっている。

【0033】

ヒータ寿命延長モードは、用紙2に画像を印刷することなく待機する待機モード時（待機期間）において、PWM制御におけるデューティ比を100%未満としかつ所定の期間ごとにデューティサイクルよりも長いオフ期間を設けるよう制御するモードである。オフ期間では、PWM信号S1のデューティ比を0%とすることにより、ハロゲンランプ70に対する電力の供給を停止する。

40

【0034】

ヒータ寿命延長モードによると、ハロゲンランプ70のフィラメントが局部的に細くなる経時変化の進行を遅らせてハロゲンランプ70の寿命を延ばすことができる。ただし、PWM制御を行ったり行わなかったりしてハロゲンランプ70の点灯を断続させるので、点灯を断続させない場合と比べて、加熱ローラ71Aの温度の変動が顕著になる。

【0035】

温度リップル抑制モードは、待機モード時においてオフ期間を設けないモード、すなわち待機モードである期間にわたってPWM制御を継続するモードである。加熱ローラ71Aの温度の変動は小さいが、フィラメントが局部的に細くなる経時変化の進行を遅らせることはできない。

50

【0036】

再び図2を参照して、ヒータ制御部170は、ヒータ寿命延長モードに関わる構成要素として、不揮発性のメモリ173と寿命延長制御ブロック174とを有する。

【0037】

メモリ174は、ハロゲンランプ70の総点灯時間Tonおよび設定テーブルD70などを記憶する。

【0038】

総点灯時間Tonは、PWM制御部172によりPWM制御が行われた時間の積算値であり、ハロゲンランプ70の余命(残寿命)の判定の目安としてPWM制御部172により積算されて適時にメモリ173に書き込まれる。

【0039】

設定テーブルD70は、待機期間のうちのオフ期間以外であるオン期間におけるデューティ比の選択肢ごとに、待機期間においてPWM制御部172が行うべき制御を定めた指令情報Cpwmを対応づけた制御情報である。後に詳細を述べる。

【0040】

寿命延長制御ブロック174は、判断部741、受付部742、表示部743、および指令部744などを有する。寿命延長制御ブロック174の機能は、プロセッサを含むヒータ制御部170のハードウェア構成により、および制御プログラムがプロセッサによって実行されることにより実現される。

【0041】

判断部741は、ヒータ寿命延長モードと温度リップル抑制モードとの切り替えの選択を、ハロゲンランプ70の余命(残寿命)Lrに基づいて判断する。

【0042】

すなわち、予め定められたハロゲンランプ70の耐久点灯時間(寿命)とメモリ173から読み出した総点灯時間Tonとの差を余命Lrとして算出する。または、制御回路100から印刷に使用された用紙2の枚数の積算値である総通紙枚数Dpnを取得して総点灯時間Tonに換算し、同様に余命Lrを算出する。そして、算出した余命Lrがしきい値未満である場合に、ヒータ寿命延長モードを選択すると判断する。

【0043】

ただし、サービスパーソンまたはユーザ(管理者を含む)が行う動作設定操作によりヒータ寿命延長モードが指定されている場合には、余命Lrの長さにかかわらず、ヒータ寿命延長モードを選択すると判断する。

【0044】

受付部742は、ヒータ寿命延長モードと温度リップル抑制モードとの切り替えの選択を、サービスパーソンまたはユーザの操作に基づいて行うための入力処理を行う。操作パネル20を用いてヒータ寿命延長モードまたは温度リップル抑制モードが指定されると、受付部742は、指定されたモードを判断部741に通知する。このとき、判断部741は、通知されたモードを例えばメモリ173に記憶させておく。

【0045】

表示部743は、判断部741がヒータ寿命延長モードまたは温度リップル抑制モードの選択を判断する際に算出した余命Lrを操作パネル20のタッチパネルディスプレイにより表示する処理を行う。この表示は、余命Lrがしきい値未満である場合にのみ行ってもよいし、余命Lrの長さにかかわらず、印刷ジョブを実行するときまたはユーザが状態確認操作を行ったときに行ってもよい。

【0046】

ユーザは、表示された余命Lrに基づいて、ヒータ寿命延長モードの制御の要否を判断することができる。

【0047】

そして、例えば余命Lrが予想外に短いと感じてハロゲンランプ70の寿命が尽きる時期を遅らせたいと思ったときなどに、温度リップル抑制モードからヒータ寿命延長モードに指定を変更することができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 8 】

また、既にヒータ寿命延長モードを指定している場合であっても、設定テーブルD70における選択肢のうち、延命に有利なものを選択するよう、サービスパーソンに設定変更を依頼することができる。

【 0 0 4 9 】

指令部744は、PWM制御部172に対して待機期間におけるPWM信号S1の生成のオンオフを指令する。すなわち、PWM制御部172から待機期間への移行が通知されると、指令部744は、設定テーブルD70から指令情報Cpwmを抽出してPWM制御部172に与える。

【 0 0 5 0 】

指令情報Cpwmは、待機期間におけるオン期間とオフ期間との配置パターン、オン期間およびオフ期間のそれぞれの長さ、およびオン期間のデューティ比Xを指定する情報である。なお、温度リップル抑制モードでは待機期間の全体がオン期間であるので、温度リップル抑制モードが選択されている場合に与えられる指令情報Cpwmは、デューティ比Xのみを指定するものでよい。

【 0 0 5 1 】

PWM制御部172は、画像形成装置1に印刷ジョブが入力されて制御回路100から印刷モードへの移行が指令されるまで、与えられた指令情報Cpwmに従ってオン期間においてPWM制御を行い、オフ期間においてPWM制御を停止する。

【 0 0 5 2 】

図3には加熱ローラ17Aの温度制御の概要が示されている。図3では、待機期間Pwaのモードが温度リップル抑制モードとされている。

【 0 0 5 3 】

画像形成装置1は、電源スイッチがオンとされたとき、または節電モード(スリープモード)から通常モードに復帰するときに、加熱ローラ17Aを定着に適した温度に昇温させるウォームアップを行う。

【 0 0 5 4 】

ウォームアップ期間Pwuにおいては、例えば常温から恒温制御の目標温度Tsまで最短時間で昇温させるために、デューティ比Xを最大値の100%とする。そして、目標温度Tsを超える頃にデューティ比Xを0%に切り替え、すなわちハロゲンランプ70への電力の供給を停止し、加熱ローラ17Aの温度を目標温度Tsに落ち着かせる。

【 0 0 5 5 】

加熱ローラ17Aの温度が目標温度Tsに落ち着くと、ウォームアップ期間Pwuが終わって待機期間Pwaが始まる。ただし、印刷ジョブが実行待ちである場合には、ウォームアップが終わると、待機期間Pwaを経ることなく印刷期間Pprになる。

【 0 0 5 6 】

待機期間Pwaにおいては、温度リップル抑制モードが選択された場合には、デューティ比Xを、一定の値(例えば20%)とする。この値は、ハロゲンランプ70による加熱量と加熱ローラ17Aから周囲への放熱量とが均衡して加熱ローラ17Aが目標温度Tsに保たれるよう設定されたものである。

【 0 0 5 7 】

印刷ジョブの入力を契機として、画像形成装置1は、待機モードから印刷モードに移行する。

【 0 0 5 8 】

印刷モードへの移行により始まる印刷期間Pprにおいては、用紙2が定着器17を通過することによる放熱量を補って加熱ローラ17Aを目標温度Tsに保つようデューティ比Xを適時に切り替える。図3では、100%と70%との二者択一の切替えを周期的に行う例が示されている。ただし、多段階の切替えを行うことも可能である。

【 0 0 5 9 】

印刷期間Pprでは、用紙2の通過による放熱条件の変化に伴って、加熱ローラ17A

10

20

30

40

50

の温度が変動する。すなわち、待機期間 P_{wa} と比べて顕著なリップルが生じる。

【0060】

印刷が終わると、待機モードに移行する。印刷期間 P_{pr} に続く待機期間 P_{wa} においても、ウォームアップ期間 P_{wa} に続く待機期間 P_{wa} と同様の温度制御を行う。

【0061】

次に、ヒータ寿命延長モードが選択された場合における待機期間 P_{wa} の温度制御を説明する。説明において、待機期間 P_{wa} は印刷期間 P_{pr} に続く期間であるものとする。

【0062】

図4にはヒータ寿命延長モードにおける加熱ローラ17Aの温度制御の第1例が、図5にはオフ期間 P_{off} におけるフィラメント702の温度変化の例が、それぞれ示されている。また、図6には待機期間 P_{wa} におけるハロゲンランプ70の内部の状態が模式的に示されている。

10

【0063】

図4において、待機期間 P_{wa} は、単位時間 U_T ごとに設けられるオフ期間 P_{off} とオフ期間 P_{off} 以外であるオン期間 P_{on} とから構成される。単位時間 U_T は、1秒～数秒程度の時間とされる。

【0064】

待機期間 P_{wa} の全体の長さは、次の印刷ジョブの入力がいつであるかに依存し、数秒以内の場合もあるし、数分以上の場合もある。一定時間（例えば3～5分）にわたって印刷ジョブの入力が無いときに節電モードに移行する機能が画像形成装置1に設けられている場合は、その一定時間の値が待機期間 P_{wa} の最大長さとなる。

20

【0065】

つまり、待機期間 P_{wa} が単位時間 U_T よりも長い場合に1個以上のオフ期間 P_{off} が設けられる。

【0066】

図4の第1例では、待機期間 P_{wa} の開始直後はオン期間 P_{on} とし、単位時間 U_T よりも短い設定時間が経過したときにオフ期間 P_{off} に切り替え、単位時間 U_T が経過したときにオン期間 P_{on} に戻す。以降は、同様の要領でオン期間 P_{on} への切替えとオン期間 P_{on} の切替えとを繰り返す。

【0067】

オン期間 P_{on} のデューティ比 X は、例えば50%とされる。直前の印刷期間 P_{pr} では上に述べた通り100%と70%との切替えを行うので、この50%というデューティ比 X は、直前の印刷期間 P_{pr} でのデューティ比 X よりも低い。

30

【0068】

単位時間 U_T に対するオン期間 P_{on} の割合であるヒータ点灯率 R は、例えば50%とされる。すなわち、単位時間 U_T を例えば1000msとする場合に、オン期間 P_{on} の長さは、500msとされる。必然的にオフ期間 P_{off} の長さも500msとされる。

【0069】

オフ期間 P_{off} は、上に述べた通りPWM制御のデューティサイクルよりも長い所定の時間にわたってハロゲンランプ70に対する電力の供給を停止する期間である。このようなオフ期間 P_{off} を設けることにより、次の通りハロゲンランプ70の寿命を延ばすことができる。

40

【0070】

図5に示すように、電力の供給を停止するヒータオフの以前において、点灯中のハロゲンランプ70のフィラメントは、その材料であるタングステンの蒸発が活発な高温状態である。図示の例では、ヒータオフの直前におけるフィラメントの温度（初期温度）は、2500K（2226.85）である。

【0071】

ヒータオフにより、フィラメントの温度は降下する。はじめは急激に降下し、次第に降下は緩やかなる。初期温度からタングステンの蒸発が実質的に止まるとされる2100K

50

程度まで降下する時間 t_d は、 $5 \sim 20 \text{ ms}$ 程度である。

【0072】

この時間 t_d は、PWM制御のデューティサイクル ($50 \mu\text{s}$) と比べると桁違いに長い、単位時間 U_T ($1 \sim$ 数秒) と比べると、桁違いに短い。

【0073】

図6(A)に示すように、オン期間 P_{on} においては、電力の供給が停止することなく、仮にあったとしてもその時間はデューティサイクル未満と短いので、フィラメント702は高温に保たれ、ハロゲンランプ70の内部でハロゲンサイクルが進行する。

【0074】

すなわち、フィラメント702から蒸発したタングステンがハロゲン(例えば臭素)と反応し、タングステン-ハロゲン化合物が生成される。この化合物は、管壁701が 250 以上であれば、管壁701に付着することなく浮遊する。化合物は、熱対流によってフィラメント702に近いゾーン705に運ばれて 1400 以上に昇温すると、タングステンとハロゲンとに分解される。自由になったハロゲンは浮遊する。他方、タングステンはフィラメント702に戻って沈殿する。

【0075】

しかし、フィラメント702に均等に戻るのではなく、蒸発の激しい高温部分には戻りにくく、比較的低温の低い部分に戻りやすい。このため、ハロゲンサイクルが繰り返されるにつれてフィラメント702の高温部分がやせ細り、ついには断線してハロゲンランプ70の寿命が尽きる。

【0076】

これに対して、図6(B)に示すように、オフ期間 P_{off} においては、フィラメント702の温度が降下してタングステンの蒸発が止まり、化合物の生成は不活発となる。既に存在する化合物は、管壁701が 250 以上である間は管壁701に付着することなく浮遊する。

【0077】

また、 1400 以上のゾーン705が存在する間は化合物の分解は起こり、ハロゲンから分離したタングステンは、フィラメント702に戻る。このとき、フィラメント702からのタングステンの蒸発が止まっているので、タングステンの沈殿はオン期間 P_{on} と比べて均等になる。

【0078】

つまり、オフ期間 P_{off} を設けることにより、タングステンの蒸発によるフィラメント702の細りが止まるとともに、オン期間 P_{on} におけるフィラメント702の局所的なやせ細りを多少なりとも回復させる効果が得られる。

【0079】

タングステンの蒸発が止まることでタングステンの粉が管壁701に付着する黒化が起こりにくいので、オフ期間 P_{off} の長さを管壁701の温度が 250 以下に降下する時間以上としても、ハロゲンランプ70の寿命が黒化により短くなることはない。

【0080】

ただし、オフ期間 P_{off} を長くし過ぎると、すなわちヒータ点灯率 R を小さくし過ぎると、加熱ローラ17Aの温度 T が大きく降下して目標温度 T_s との乖離が許容範囲を超えてしまう。

【0081】

したがって、ハロゲンランプ70の寿命を延ばすには、加熱ローラ17Aの温度 T の変動が許容される範囲内でオフ期間 P_{off} をできるだけ長くするのが好ましい。

【0082】

図7には設定テーブルD70の例が、図8にはヒータ寿命延長モードにおけるリップル中心温度 T_c の設定の例が、図9には設定テーブルD70におけるデューティ比 X とヒータ点灯率 Y との関係が、それぞれ示されている。

【0083】

10

20

30

40

50

図7に示す設定テーブルD70においては、20%から99.9%までのデューティ比Xの範囲が0からNまでの(N+1)段階に区分され、段階ごとにヒータ点灯率Yが定められ、同じく段階ごとに待機期間Pwaにおけるリップルd Tが想定されている。

【0084】

段階0は、温度リップル抑制モードに対応する。温度リップル抑制モードでは、オフ期間Poffを設けないので、段階0のヒータ点灯率Yは100%であり、リップルd Tは±0%（中心温度に対する上昇分および降下分が共に0%）とされている。

【0085】

段階1～段階Nは、ヒータ寿命延長モードに対応する。ただし、段階1～段階Nのうちの一部である段階A1～段階Bnが、実際の制御に適用する選択肢とされている。段階1～段階nは、オフ期間Poffが短すぎてフィラメント702が十分に冷えないか、十分に冷えて寿命延長の効果が得られたとしてもほんの僅かであることから、選択肢から除外されている。また、段階C1～段階Nは、リップルd Tが大きくなり過ぎて加熱ローラ17Aが過剰に昇温するおそれがあることから、選択肢から除外されている。

【0086】

ところで、本実施形態においては、ヒータ寿命延長モードに2つのサブモードが設けられている。その1つは、温度リップル抑制モードと比べてリップルd Tが大きくなることによる消費電力の増加を抑える「省エネルギー優先モード」である。

【0087】

他の1つは、印刷モードに移行した後に定着を良好とするために加熱ローラ17Aが目標温度Ts以上になるのを待たなければならない状況の発生を抑える「待ち時間優先モード」である。

【0088】

図8(A)に示すように、省エネルギー優先モードにおいては、リップル中心温度Tcを目標温度Tsに設定する($Tc = Ts$)。この場合は、加熱ローラ17Aの温度Tが目標温度Tsよりも低いときに印刷モードに切り替わると、待ち時間が生じて印刷の開始が遅れる。

【0089】

しかし、加熱ローラ17Aの温度Tが目標温度Tsよりも高いときには消費電力が増えるが、目標温度Tsよりも低いときには消費電力が減るので、待機期間Pwaの全体の消費電力は、温度Tが目標温度Tsで一定である恒温状態とほぼ等しい。

【0090】

これに対して、図8(B)に示すように、待ち時間優先モードにおいては、リップル中心温度Tcを目標温度Tsよりもリップルd tの半分だけ高い温度に設定する($Tc = Ts + dt / 2$)。この場合は、加熱ローラ17Aの温度Tが常に目標温度Tsよりも高いので、温度Tが目標温度Tsで一定である場合と比べて消費電力が大きくなる。しかし、待ち時間は生じないので、印刷の遅れはない。ジョブの入力から1枚目の印刷物の出力までの時間であるFPO T(First Print Output Time)を短縮する上で、待ち時間優先モードは、省エネルギー優先モードと比べて有利である。

【0091】

図9に示すように、省エネルギー優先モードおよび待ち時間優先モードのいずれであっても、デューティ比Xを大きくするほど、ヒータ点灯率Yを小さくする必要がある。そして、図示は省略したが、ヒータ点灯率Yを小さくするほど、すなわちオフ期間Poffを長くするほど、リップルd tは大きくなる。

【0092】

省エネルギー優先モードでは、リップルd tの大きさが待ち時間の最大値（最大待ち時間）に対応する。つまり、オフ期間Poffを長くするほど、最大待ち時間が長くなるおそれがある。ハロゲンランプ70の寿命を延ばす上ではオフ期間Poffを長くするのが好ましいが、そうした場合には待ち時間が長くなるかもしれない。このトレードオフを踏まえてオフ期間Poffの長さを変更できるよう、設定テーブルD70において段階A1

10

20

30

40

50

～ B n の選択肢が定められ、これらの選択肢のそれぞれに当該モードに適用する指令情報 C p w m が対応づけられている。

【 0 0 9 3 】

また、待ち時間優先モードでは、リップル d t の大きさが消費電力増加量に対応する。つまり、オフ期間 P o f f を長くするほど、消費電力が増加する。ハロゲンランプ 7 0 の寿命を延ばす上ではオフ期間 P o f f を長くするのが好ましいが、そうすることにより消費電力が増えてしまう。このトレードオフを踏まえてオフ期間 P o f f の長さを変更できるよう、設定テーブル D 7 0 において段階 A 1 ～ B j の選択肢が定められ、これらの選択肢のそれぞれに当該モードに適用する指令情報 C p w m が対応づけられている。

【 0 0 9 4 】

なお、待ち時間優先モードでは、図 8 に示す通り、リップル中心温度 T c が省エネルギー優先モードの場合と比べて高いことから、加熱ローラ 1 7 A の温度 T が許容範囲の上限温度 T m a x を超えやすい。したがって、待ち時間優先モードの選択可能範囲 (A 1 ～ B j) は、省エネルギー優先モードの選択可能範囲 (A 1 ～ B n) よりも狭い。

【 0 0 9 5 】

図 1 0 にはヒータ寿命延長モードにおける加熱ローラ 1 7 A の温度制御の第 2 例が、図 1 1 には同じく第 3 例がそれぞれ示されている。

【 0 0 9 6 】

図 1 0 の第 2 例は、待機期間 P w a におけるオン期間 P o n として、低デューティー比期間 P l o w と高デューティー比期間 P h i g h とを設けるものである。

【 0 0 9 7 】

低デューティー比期間 P l o w は、そのデューティー比 X として、温度リップル抑制モードにおけるデューティー比 X (恒温制御での目標温度 T s に対応するデューティー比 X) が設定された期間である。低デューティー比期間 P l o w のデューティー比 X は、例えば 2 0 % である。

【 0 0 9 8 】

高デューティー比期間 P h i g h は、そのデューティー比 X として、低デューティー比期間 P l o w のデューティー比 X よりも高いデューティー比 X が設定された期間である。高デューティー比期間 P h i g h のデューティー比 X は、例えば 7 0 % である。

【 0 0 9 9 】

この第 2 例では、待機期間 P w a の開始直後は低デューティー比期間 P l o w とし、単位時間 U T よりも短い第 1 の設定時間が経過したときに高デューティー比期間 P h i g h に切り替える。さらに、単位時間 U T よりも短くかつ第 1 の設定時間よりも長い第 2 の設定時間が経過したときに、オフ期間 P o f f に切り替え、単位時間 U T が経過したときに低デューティー比期間 P l o w に戻す。以降は、同様の要領で高デューティー比期間 P h i g h への切替え、オフ期間 P o f f への切替え、および低デューティー比期間 P l o w に戻す切替えを繰り返す。

【 0 1 0 0 】

第 1 の設定時間、すなわち低デューティー比期間 P l o w の長さは、単位時間 U T を例えば 2 秒とした場合に、例えば 1 秒とされる。第 2 の設定時間と第 1 の設定時間との差、すなわち高デューティー比期間 P h i g h の長さは、例えば、0 . 5 秒とされる。この場合のオフ期間 P o f f の長さは、0 . 5 秒であり、ヒータ点灯率 Y は、7 5 % である。

【 0 1 0 1 】

図 1 1 の第 3 例も、待機期間 P w a におけるオン期間 P o n として、低デューティー比期間 P l o w と高デューティー比期間 P h i g h とを設けるものである。

【 0 1 0 2 】

この第 3 例では、待機期間 P w a の開始直後は低デューティー比期間 P l o w とし、第 1 の設定時間が経過したときにオフ期間 P o f f に切り替え、第 2 の設定時間が経過したときに、高デューティー比期間 P h i g h に切り替える。つまり、高デューティー比期間 P h i g h をオフ期間 P o f f の直後に設ける。そして、単位時間 U T が経過したときに

10

20

30

40

50

低デューティー比期間 P l o w に戻す。以降は、同様の要領でオフ期間 P o f f への切替え、高デューティー比期間 P h i g h への切替え、および低デューティー比期間 P l o w に戻す切替えを繰り返す。

【 0 1 0 3 】

低デューティー比期間 P l o w、オフ期間 P o f f、および高デューティー比期間 P h i g h のそれぞれの長さは、第 2 例と同じでもよいし、異なってもよい。

【 0 1 0 4 】

図 1 2 にはヒータ制御部 1 7 0 における処理の流れが示されている。

【 0 1 0 5 】

ハロゲンランプ 7 0 の制御の開始に際して、設定されているモードを確認する (# 5 0 1)。 10

【 0 1 0 6 】

温度リップル抑制モードが設定されている場合は、直ちにステップ # 5 0 4 へ進み、ステップ # 5 0 4 において印刷期間への移行を指令する印刷コマンドの有無を確認する。

【 0 1 0 7 】

ヒータ寿命延長モードのうちの省エネルギー優先モードが設定されている場合は、 $T_c = T_s$ として作成された制御条件を示す指令情報 C p w m を制御に適用すべき情報として選択し、設定テーブル D 7 0 から取得する。その後ステップ # 5 0 4 へ進む。

【 0 1 0 8 】

ヒータ寿命延長モードのうちの待ち時間優先が設定されている場合は、 $T_c = T_s + d T / 2$ として作成された制御条件を示す指令情報 C p w m を制御に適用すべき情報として選択し、設定テーブル D 7 0 から取得する。リップル中心温度 T_c を目標温度 T_s として作成された制御条件を示す指令情報 C p w m を制御に適用すべき情報として選択し、設定テーブル D 7 0 から取得する。その後ステップ # 5 0 4 へ進む。 20

【 0 1 0 9 】

印刷コマンドがない場合は (# 5 0 4 で N O)、ステップ # 5 0 9 へ進む。印刷コマンドがある場合は、加熱ローラ 1 7 A を目標温度 T_s に昇温させ (# 5 0 5)、印刷期間 P p r のための制御 (P W M 制御) を開始する (# 5 0 6)。

【 0 1 1 0 】

印刷中に、総点灯時間 T o n に基づいて、または総点灯時間 T o n と総通紙枚数 D p n とに基づいて、ハロゲンランプ 7 0 が予め定められた寿命に達したか否かを判断する (# 5 0 7)。 30

【 0 1 1 1 】

寿命に達したと判断した場合は (# 5 0 7 で Y E S)、ハロゲンランプ 7 0 の交換を要求するメッセージおよびサービスコードを操作パネル 2 0 に表示させる (# 5 1 4)。

【 0 1 1 2 】

寿命に達していないと判断した場合は (# 5 0 7 で N O)、印刷の完了を確認した後に (# 5 0 8 で Y E S)、待機期間 P w a のための制御を開始する (# 5 0 9)。

【 0 1 1 3 】

なお、ウォームアップが完了する以前の段階でステップ # 5 0 4 からステップ # 5 0 9 へ進んだ場合は、ステップ # 5 0 4 においてウォームアップを終えてから待機期間 P w a のための制御を開始する。 40

【 0 1 1 4 】

待機中においても、ハロゲンランプ 7 0 が寿命に達したか否かを判断する (# 5 1 0)。

【 0 1 1 5 】

寿命に達したと判断した場合は (# 5 1 0 で Y E S)、ステップ # 5 1 4 へ進んで上述の処理を行う。

【 0 1 1 6 】

寿命に達していないと判断した場合は (# 5 1 0 で N O)、ハロゲンランプ 7 0 の余命 50

L r を算出する (# 5 1 1) 。算出した余命 L r を操作パネル 2 0 に表示させてもよい。

【 0 1 1 7 】

続いて、算出した余命 L r に基づいて、ハロゲンランプ 7 0 が寿命に達する時期を遅らせる必要があるか否かを判断する (# 5 1 2) 。例えば余命 L r がしきい値未満である場合に遅らせる必要があると判断し、しきい値以上である場合に必要はないと判断する。

【 0 1 1 8 】

遅らせる必要があると判断した場合は (# 5 1 2 で Y E S) 、温度リップル抑制モードをヒータ寿命延長モードに変更して (# 5 1 3) 、ステップ # 5 0 1 へ戻る。既にヒータ寿命延長モードが設定されている場合は、設定テーブル D 7 0 における指令情報 C p w m の選択について、ヒータ点灯率 Y が現在よりも大きい段階のものを選択するように指定しておく。

10

【 0 1 1 9 】

寿命に達する時期を遅らせる必要がないと判断した場合は (# 5 1 2 で N O) 、ステップ # 5 0 4 へ戻る。

【 0 1 2 0 】

以上の実施形態によると、待機期間 P w a にオフ期間 P o f f を設けてフィラメント 7 0 2 の細りを低減するので、画像を定着させるためのヒータとして用いるハロゲンランプ 7 0 の寿命を延ばすことができる。

【 0 1 2 1 】

上に述べた実施形態において、定着器 1 7 に設けるセンサ 7 5 は、ハロゲンランプ 7 0 の管壁 7 0 1 の温度を検出するものでもよい。その場合は、管壁 7 0 1 の温度と加熱ローラ 1 7 A の周面の温度との対応関係を示す情報を記憶しておき、この情報に基づいて加熱ローラ 1 7 A の温度を目標温度 T s に保つ制御を行えばよい。

20

【 0 1 2 2 】

その他、画像形成装置 1 およびモータ制御部 1 7 0 それぞれの全体または各部の構成、動作および処理の内容、順序、またはタイミング、単位時間 U T の長さ、ヒータ点灯率 Y 、オン期間 P o n のデューティ比 X などは、本発明の趣旨に沿って適宜変更することができる。

【 符号の説明 】

【 0 1 2 3 】

30

1 画像形成装置

2 用紙

1 7 定着器 (定着部)

7 0 ハロゲンランプ (ハロゲンヒータ)

1 7 0 ヒータ制御部

1 7 3 メモリ

7 4 1 判断部

7 4 2 受付部

7 4 3 表示部

D p n 総通紙枚数

40

L r 余命 (残寿命)

P o f f オフ期間

P h i g h 高デューティ比期間

P p r 印刷期間 (印刷モード時)

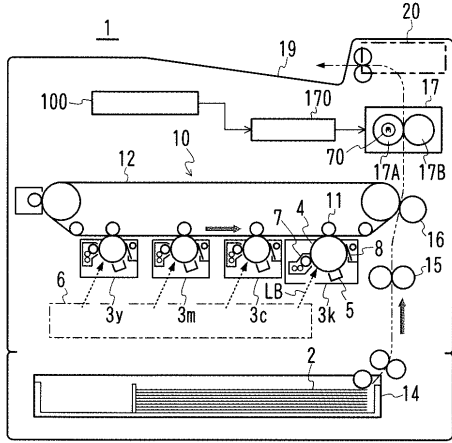
P w a 待機期間 (待機モード時)

T o n 総点灯時間

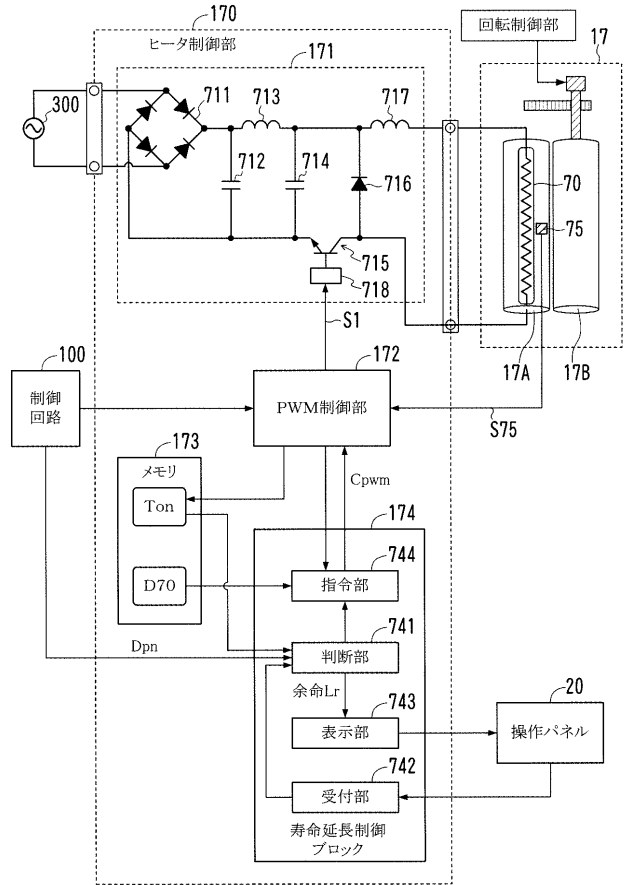
T s 目標温度

X デューティ比

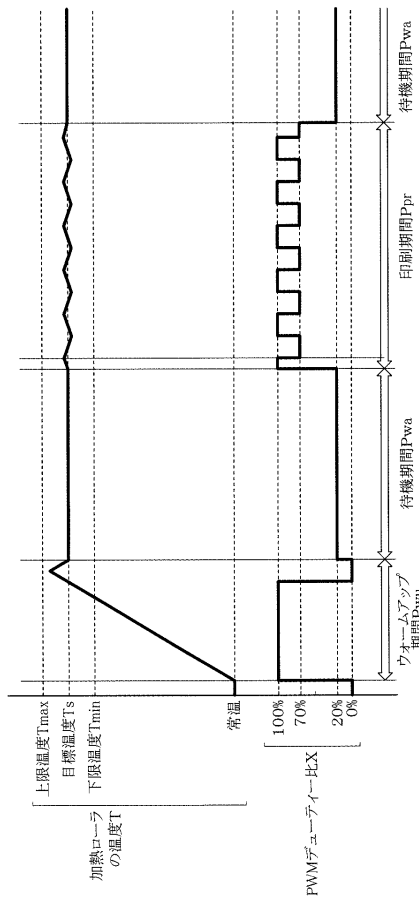
【図1】



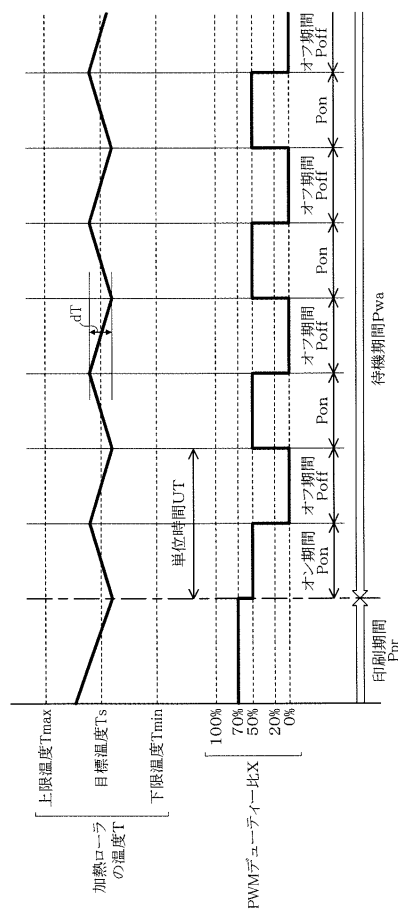
【図2】



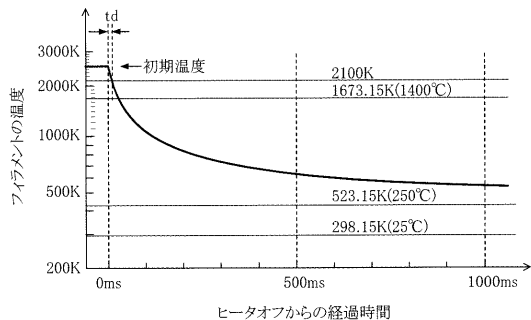
【図3】



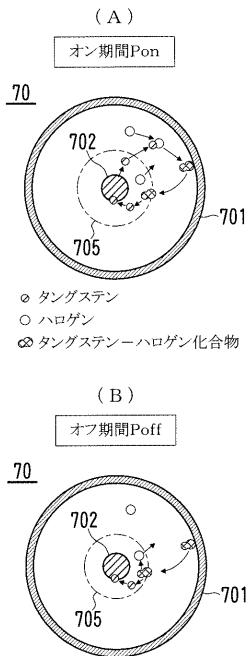
【図4】



【 図 5 】



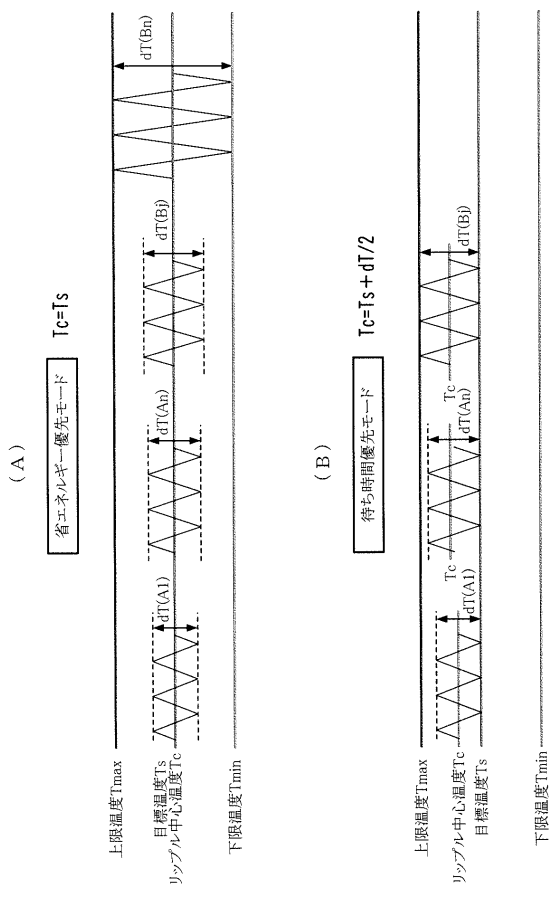
【 図 6 】



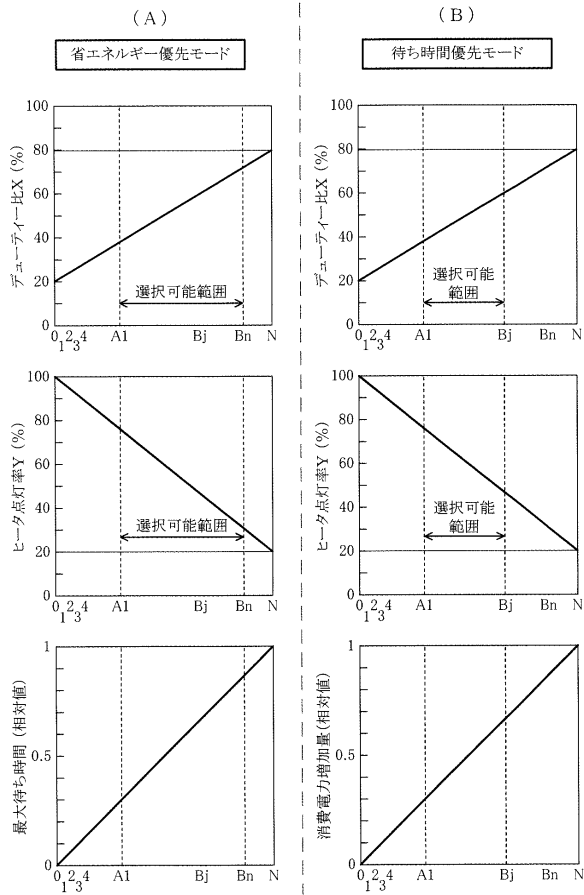
【 図 7 】

段階	デューティー比X	ヒータ点灯率Y	リップルdT	指令情報Cpwm
0	Duty0 20%	100%	±0%	
1	Duty1 20%+(1/N)*79.9%	Duty0/Duty1*100%	±(1/N)*3%	
	Duty2 20%+(2/N)*79.9%	Duty0/Duty2*100%	±(2/N)*3%	
	Duty3 20%+(3/N)*79.9%	Duty0/Duty3*100%	±(3/N)*3%	
n	Dutyn 20%+(n/N)*79.9%	Duty0/Dutyn*100%	±(n/N)*3%	
	DutyA1 20%+(A1/N)*79.9%	Duty0/DutyA1*100%	±(A1/N)*3%	CpwmA1
A2	DutyA2 20%+(A2/N)*79.9%	Duty0/DutyA2*100%	±(A2/N)*3%	CpwmA2
An	DutyAn 20%+(An/N)*79.9%	Duty0/DutyAn*100%	±(An/N)*3%	CpwmAn
	DutyB1 20%+(B1/N)*79.9%	Duty0/DutyB1*100%	±(B1/N)*3%	CpwmB1
	DutyBj 20%+(Bj/N)*79.9%	Duty0/DutyBj*100%	±(Bj/N)*3%	CpwmBj
Bn	DutyBn 20%+(Bn/N)*79.9%	Duty0/DutyBn*100%	±(Bn/N)*3%	
	DutyC1 20%+(C1/N)*79.9%	Duty0/DutyC1*100%	±(C1/N)*3%	CpwmC1
	DutyN 99.9%	Duty0/DutyN*100%	±3%	

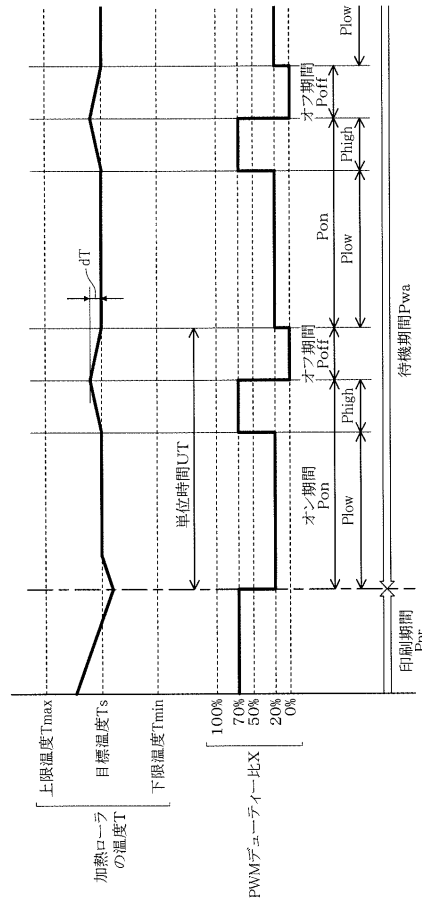
【 図 8 】



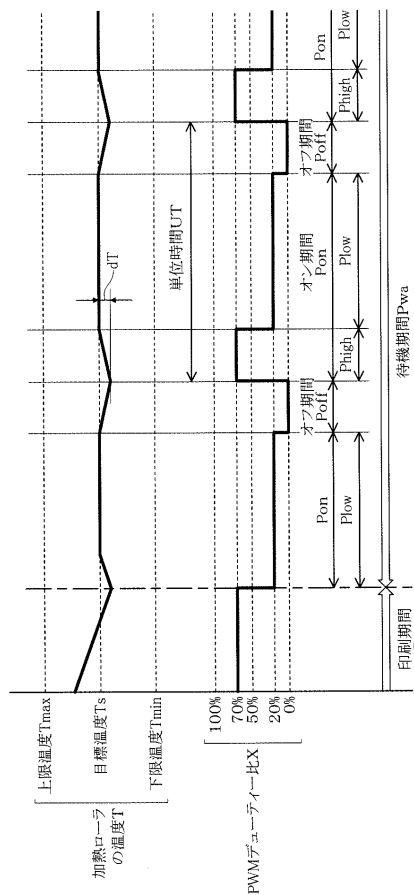
【 図 9 】



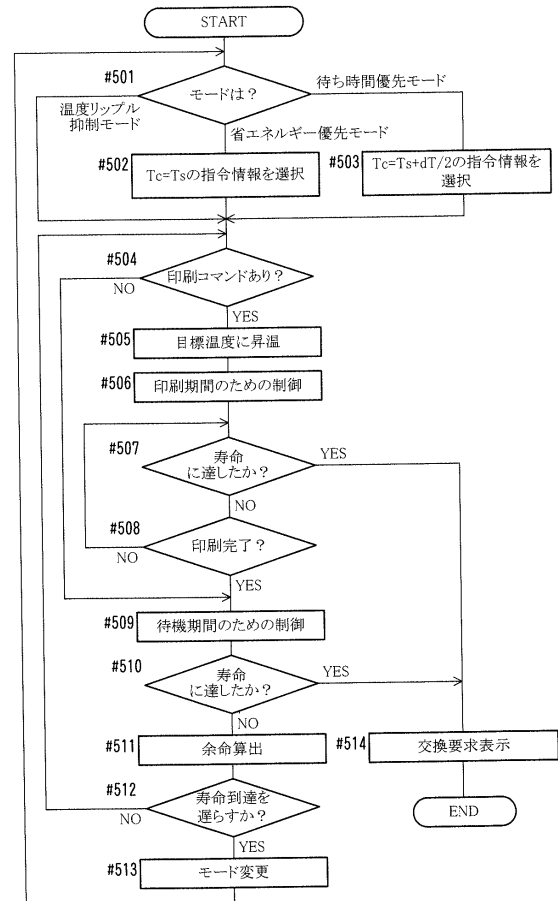
【 図 1 0 】



【 図 1 1 】



【 図 1 2 】



フロントページの続き

(72)発明者 辻本 隆浩

東京都千代田区丸の内二丁目7番2号 コニカミノルタ株式会社内

(72)発明者 高 津 宏明

東京都千代田区丸の内二丁目7番2号 コニカミノルタ株式会社内

Fターム(参考) 2H033 AA23 AA41 BA25 BB01 BB18 BB28 CA01 CA05 CA07 CA19
CA32 CA46 CA48