

(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2010-244036  
(P2010-244036A)

(43) 公開日 平成22年10月28日(2010.10.28)

(51) Int.Cl.

G03G 15/20 (2006.01)

F 1

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 15 O L (全 24 頁)

(21) 出願番号 特願2010-58814 (P2010-58814)  
 (22) 出願日 平成22年3月16日 (2010.3.16)  
 (31) 優先権主張番号 特願2009-66996 (P2009-66996)  
 (32) 優先日 平成21年3月18日 (2009.3.18)  
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(71) 出願人 000006747  
 株式会社リコー  
 東京都大田区中馬込1丁目3番6号  
 (74) 代理人 100070150  
 弁理士 伊東 忠彦  
 (72) 発明者 根本 栄治  
 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式  
 会社リコーエ内  
 (72) 発明者 岡田 慶和  
 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式  
 会社リコーエ内  
 F ターム(参考) 2H033 AA41 BB01 BB28 CA04 CA30  
 CA45 CA46 CA47 CA48

(54) 【発明の名称】ヒータ制御装置、画像形成装置、ヒータ制御方法、プログラム

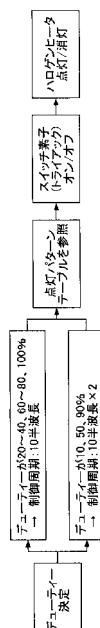
## (57) 【要約】

【課題】位相制御を用いることなく、突入電流により生じる不都合を極力低減したヒータ制御装置、画像形成装置、ヒータ制御方法及びプログラムを提供すること。

【解決手段】所定の加熱対象物を加熱するヒータ33を点灯させるための交流電力の供給を制御するヒータ制御装置100であって、加熱対象物38の温度を検知する検知手段32と、検知された温度と予め設定された加熱対象物38の目標温度とに基づいてヒータ33の点灯割合を決定する決定手段42と、決定手段42により決定された点灯割合に応じた制御周期及び点灯割合に応じたヒータの点灯パターンとに基づいて、ヒータに対する交流電力の供給を制御する制御手段43と、を備えることを特徴とする。

【選択図】図1

ヒータ制御装置の特徴を模式的に説明する図の一例



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

所定の加熱対象物を加熱するヒータを点灯させるための交流電力の供給を制御するヒータ制御装置であって、

前記加熱対象物の温度を検知する検知手段と、

検知された前記温度と予め設定された前記加熱対象物の目標温度とに基づいて前記ヒータの点灯割合を決定する決定手段と、

前記決定手段により決定された点灯割合に応じた制御周期及び前記点灯割合に応じた前記ヒータの点灯パターンとに基づいて、前記ヒータに対する交流電力の供給を制御する制御手段と、

を備えることを特徴とするヒータ制御装置。

**【請求項 2】**

前記制御手段は、前記決定手段により決定された点灯割合に応じて、単数又は複数いずれかの前記点灯パターンを用いることにより、前記ヒータに対する交流電力の供給を制御する、

ことを特徴とする請求項 1 に記載のヒータ制御装置。

**【請求項 3】**

前記点灯パターンは所定数の半波から構成される点灯パターンであり、

前記制御手段は、前記決定手段により決定された点灯割合に応じた前記点灯パターンにおける点灯回数と前記点灯パターンを構成する半波数との比率が 8 . 3 ~ 1 0 である場合、前記点灯割合に応じた前記点灯パターンを複数用いることにより、前記ヒータに対する交流電力の供給を制御する、

ことを特徴とする請求項 2 に記載のヒータ制御装置。

**【請求項 4】**

前記決定手段により決定された点灯割合に応じて複数の前記点灯パターンを用いる場合、

前記制御手段は、互いに他の点灯パターンと点灯回数は同じであるが点灯タイミングが異なる複数の点灯パターンを用いることにより、前記ヒータに対する交流電力の供給を制御する、

ことを特徴とする請求項 2 または 3 に記載のヒータ制御装置。

**【請求項 5】**

前記制御手段は、前記点灯割合に応じた前記点灯パターンを用いた位相制御と、前記点灯パターンを用いた波数制御とを連続して行う、

ことを特徴とする請求項 1 乃至 4 いずれか 1 項記載のヒータ制御装置。

**【請求項 6】**

少なくとも点灯割合 1 0 % から 5 0 % までの 1 0 % 每に、各点灯割合に対応づけて前記ヒータの点灯パターンを記憶する記憶手段を備え、

前記決定手段により決定された点灯割合が 5 0 % より大きい場合には、前記制御手段は、1 0 0 % から、決定された前記点灯割合を減算した結果と対応づけられた点灯パターンを前記記憶手段から読み出し、

読み出された前記点灯パターンの点灯タイミングにおいて前記ヒータに対する交流電力の供給を遮断する一方、読み出された前記点灯パターンの非点灯タイミングにおいて前記ヒータに対して交流電力を供給することにより、前記ヒータに対する交流電力の供給を制御する、

ことを特徴とする請求項 1 乃至 5 いずれか 1 項記載のヒータ制御装置。

**【請求項 7】**

前記決定手段は、複数の前記ヒータに対し、前記検知手段によって検知された温度と予め設定された前記加熱対象物の目標温度とに基づいて前記ヒータ毎に点灯割合を決定し、

決定された前記点灯割合の合計が 1 0 0 % を超える場合、前記制御手段は、前記合計の下 2 衍と対応づけられた点灯パターンを前記記憶手段から読み出し、読み出された前記点

灯パターンの点灯タイミングにおいて複数の前記ヒータのいずれにも交流電力を供給することにより、複数の前記ヒータに対する交流電力の供給を制御することを特徴とする請求項 6 に記載のヒータ制御装置。

#### 【請求項 8】

請求項 1 乃至 7 いずれか 1 項に記載のヒータ制御装置を備えたことを特徴とする画像形成装置。

#### 【請求項 9】

コンピュータに、

所定の加熱対象物を加熱するヒータを点灯させるための交流電力の供給を制御するプログラムであって、

検知手段により検知された前記加熱対象物の温度と予め設定された前記加熱対象物の目標温度とに基づいて前記ヒータの点灯割合を決定する決定ステップと、

前記決定ステップにより決定された点灯割合に応じた制御周期及び前記点灯割合に応じた前記ヒータの点灯パターンとに基づいて、前記ヒータに対する交流電力の供給を制御する制御ステップと、

を実行させることを特徴とするプログラム。

#### 【請求項 10】

前記制御ステップは、前記決定ステップにより決定された点灯割合に応じて、単数又は複数いずれかの前記点灯パターンを決定することにより、前記ヒータに対する交流電力の供給を制御する処理を有する、

ことを特徴とする請求項 9 に記載のプログラム。

#### 【請求項 11】

前記点灯パターンは所定数の半波から構成される点灯パターンであり、

前記制御ステップは、前記決定ステップにより決定された点灯割合に応じた前記点灯パターンにおける点灯回数と前記点灯パターンを構成する半波数との比率が 8 . 3 ~ 10 である場合、前記点灯割合に応じた前記点灯パターンを複数用いることにより、前記ヒータに対する交流電力の供給を制御する処理を有する、

ことを特徴とする請求項 10 に記載のプログラム。

#### 【請求項 12】

前記決定ステップにより決定された点灯割合に応じて複数の前記点灯パターンを用いる場合、

前記制御ステップは、互いに他の点灯パターンと点灯回数は同じであるが点灯タイミングが異なる複数の点灯パターンを用いることにより、前記ヒータに対する交流電力の供給を制御する処理を有する、

ことを特徴とする請求項 10 または 11 に記載のプログラム。

#### 【請求項 13】

前記制御ステップは、前記点灯割合に応じた前記点灯パターンを用いた位相制御と、前記点灯パターンを用いた波数制御とを連続して行う処理を有する、

ことを特徴とする請求項 9 乃至 12 いずれか 1 項記載のプログラム。

#### 【請求項 14】

前記制御ステップは、複数の前記加熱対象物に対し、少なくとも点灯割合 10 % から 5 0 % までの 10 % 毎に、各点灯割合に対応づけて前記ヒータの点灯パターンを記憶する記憶手段から点灯パターンを読み出す処理を有し、

前記決定ステップにより決定された点灯割合が 50 % より大きい場合は、前記制御ステップは、100 % から、決定された前記点灯割合を減算した結果と対応づけられた点灯パターンを前記記憶手段から読み出す処理と、

読み出された前記点灯パターンの点灯タイミングにおいて前記ヒータに対する交流電力の供給を遮断する一方、読み出された前記点灯パターンの非点灯タイミングにおいて前記ヒータに対して交流電力を供給することにより、前記ヒータに対する交流電力の供給を制御する処理を有する、

10

20

30

40

50

ことを特徴とする請求項 9 乃至 13 いずれか 1 項記載のプログラム。

**【請求項 15】**

前記決定ステップは、前記検知手段によって検知された温度と予め設定された前記加熱対象物の目標温度とに基づいて複数の前記ヒータ毎に点灯割合を決定する処理を有し、

前記制御ステップは、決定された前記点灯割合の合計が 100 % を超える場合、前記合計の下 2 行と対応づけられた点灯パターンを前記記憶手段から読み出し、読み出された前記点灯パターンの点灯タイミングにおいて複数の前記ヒータのいずれにも交流電力を供給することにより、複数の前記ヒータに対する交流電力の供給を制御する処理を有する、

ことを特徴とする請求項 14 に記載のプログラム。

**【発明の詳細な説明】**

**【技術分野】**

**【0001】**

本発明は、ヒータの点灯を制御するヒータ制御装置、画像形成装置、ヒータ制御方法、及び、プログラムに関する。

**【背景技術】**

**【0002】**

用紙などの記録部材に転写されたトナー像を定着ユニットで加熱・定着させる画像形成装置では、ユーザの利便性やエネルギー効率を考慮して定着ユニットの温度を適切に制御している。定着ユニットは、ハロゲンヒータなどのヒータを内蔵した加熱ローラ、加熱ローラの表面温度を検知する温度センサ等を備え、ヒータ制御装置は、目標温度と表面温度に基づきヒータを通電制御して設定温度に制御する。制御方法としては、商用電源のゼロクロス信号を基準に交流の半周期毎にスイッチング素子をオン／オフする波数制御が知られている（例えば、特許文献 1 参照。）。特許文献 1 には、加熱ローラの表面温度に応じて電力を印加する波数を等間隔に間引く加熱装置が記載されている。

**【0003】**

ところで、定着ユニットには、印刷要求から表面温度が設定温度にまで上昇するのに要する時間を短縮できるよう 1000 ワット以上の大電力のヒータが実装されているが、かかる大容量のヒータでは温度制御の初期段階に突入電流が生じることが知られている。特に、ハロゲンヒータは温度が低い状態では抵抗値が小さいため、温度が低下している温度制御の初期段階では突入電流が大きくなりやすい。突入電流により電源である交流電圧が低下して、電源系統が同じ蛍光灯などにフリッカを生させる。

**【0004】**

そこで、温度制御の初期段階では、半波長の一部でのみヒータをオンして、徐々にオン時間を長くする位相制御（ソフトスタート制御）が提案されている（例えば、特許文献 2 参照。）。特許文献 2 には、フリッカの生じやすい制御状態では位相制御し、それ以外では波数制御する定着ユニットのヒータ制御装置が開示されている。

**【発明の概要】**

**【発明が解決しようとする課題】**

**【0005】**

ところで、人間の眼が敏感にフリッカを感じる周波数は 8 . 8 Hz を中心におよそ 10 Hz 程度までの範囲である。したがって、波数制御した際の電圧変動周期に 8 . 8 ~ 10 Hz の周波数成分が含まれていると、人間の眼はフリッカを感じやすくなることになる。

**【0006】**

ここで、特許文献 1 に記載されたヒータ制御装置では、突入電流の生じる温度制御の初期段階で 3 半波長から 1 以上の半波長分の波形を間引いているが、このような波形の制御電流を連続して印可すると、フリッカを感じやすい周期で突入電流が生じることが明らかになってきた。

**【0007】**

図 15 は、フリッカを感じやすい点灯パターンの一例を示す。図示する点灯パターンは 8 . 8 ~ 10 Hz の周波数成分を含み、人間がフリッカを感じやすいことが実験的に確かめ

10

20

30

40

50

られている。すなわち、フリッカを感じさせる周波数成分を意図的に排除しなければ、フリッカの頻度を低減することはできても人間の眼が敏感に感じるフリッカを極力低減することは困難である。

#### 【0008】

また、位相制御を用いずに波数制御のみでフリッカを防止する場合、特許文献1に記載のヒータ制御装置により明らかとなったように、制御周期が固定であるとフリッカの生じる周波数成分を排除することは困難である。

#### 【0009】

本発明は、上記課題に鑑み、位相制御を用いることなく、突入電流により生じる不都合を極力低減したヒータ制御装置、画像形成装置、ヒータ制御方法及びプログラム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】

#### 【0010】

所定の加熱対象物を加熱するヒータを点灯させるための交流電力の供給を制御するヒータ制御装置であって、前記加熱対象物の温度を検知する検知手段と、検知された前記温度と予め設定された前記加熱対象物の目標温度とに基づいて前記ヒータの点灯割合を決定する決定手段と、前記決定手段により決定された点灯割合に応じた制御周期及び前記点灯割合に応じた前記ヒータの点灯パターンとに基づいて、前記ヒータに対する交流電力の供給を制御する制御手段と、を備えることを特徴とする。

#### 【発明の効果】

#### 【0011】

本発明によれば、フリッカをより感じにくい制御をすることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0012】

【図1】ヒータ制御装置の特徴を模式的に説明する図の一例である。

#### 【図2】画像形成装置の概略を示す図の一例である。

#### 【図3】画像形成装置が有するヒータ制御装置の構成を示す図である。

【図4】本実施形態にかかるヒータ制御装置が実現する機能と、機能を達成するためのハードウェア構成を示す機能ブロック図である。

#### 【図5】デューティーに応じた制御周期を説明する図の一例である。

#### 【図6】各デューティーにおける点灯パターンの一例を示す図である。

【図7】デューティー20～40%とデューティー60～80%の点灯パターンの関係を説明する図である。

#### 【図8】位相制御された点灯パターンの一例を示す図である。

【図9】デューティーに基づき制御周期及び点灯パターンを決定する手順を示すフローチャート図の一例である。

#### 【図10】点灯パターンに基づく点灯制御の手順を示すフローチャート図の一例である。

#### 【図11】オン／オフ設定の手順を示すフローチャート図の一例である

【図12】複数のハロゲンヒータを用いた場合における点灯パターンの一例を示す図である。

【図13】複数のハロゲンヒータを用いた場合における点灯パターンの一例を示す図である。

【図14】ハロゲンヒータが2本の場合に、制御部が点灯パターンに基づき点灯制御する手順を示すフローチャート図の一例である。

【図15】従来のヒータ制御装置においてフリッカを感じやすい通電パターンの一例を示す図である。

#### 【発明を実施するための形態】

#### 【0013】

以下、本発明を実施するための最良の形態について、図面を参照しながら説明する。

#### 【0014】

10

20

30

40

50

## 〔ヒータ制御装置100の特徴部〕

本実施形態のヒータ制御装置100は、人間の目が敏感にフリッカを感じる周波数とならないように、ヒータ（後述するハロゲンヒータ）のスイッチングタイミングを調整する。具体的には、フリッカを感じやすい周波数とされる8.8～10Hzに対し、ヒータのオン周期（又はオフ周期）が約10Hzの帯域にならないように、又は、約10Hz帯域の周波数成分が極力小さくなるように、ヒータのスイッチングタイミングを制御する。

## 【0015】

図1は、ヒータ制御装置100の特徴を模式的に説明する図の一例である。ヒータ制御装置100は、原則的に、フリッカの対象となる周波数に近い10半波長(100ms周期)を制御周期として、半波毎に選択的にヒータをオンにする制御により、フリッカを極力低減する。また、位相制御を用いないので、高調波電流や雑音端子電圧規制に対する対策も必要でない。10

## 【0016】

なお、10半波長(=100ms周期)とは、商用電源（交流電源）の周波数を50Hzとした場合の波長が20msなのでその半波長が10msとなり、10半波長は100msとなる。仮に、10半波長に1回、ヒータをオンになると10Hzに相当するので、人間の眼がフリッカを感じやすいことになる。また、商用電源（交流電源）の周波数を60Hzとした場合、10半波長は約83msとなる。

## 【0017】

本実施形態のヒータ制御装置100は、従来と同様に、目標温度とヒータの表面温度に基づきデューティーを決定するが、本実施形態のヒータ制御装置100は、デューティーに基づき制御周期を決定する。制御周期は上記のように10半波長が原則であるが、デューティーが10、50、90%の場合、10半波長×2が制御周期となる。このように、特定のデューティーでは制御周期を可変とすることで、フリッカを極力低減した通電パターン（通電によりヒータが点灯するので、以下、「通電パターン」を「点灯パターン」という。）を選択することができる。20

## 【0018】

また、ヒータ制御装置100は、予め10～50%のデューティー毎に点灯パターンを記憶しているので、デューティー及び制御周期が決定されると、そのデューティー用の点灯パターンに基づき、スイッチ素子をオン／オフ制御する。この点灯パターンは、全てのデューティーにおいてフリッカを感じやすい周波数とされる8.8～10Hzの帯域の周波数成分がほとんどないか又は最も小さくなるように定められたものである。また、後述するように、フリッカに不利なデューティーにおいても、制御周期を変更したことで8.8～10Hzの帯域の周波数成分がほとんどないか又は最も小さい点灯パターンを定めることができる。30

## 【0019】

このように、本実施形態のヒータ制御装置100は、位相制御を用いることなく、全てのデューティーにおいてフリッカを極力低減することができる。

## 【0020】

## 〔画像形成装置〕

図2は、本実施形態にかかる画像形成装置200の概略構成図の一例である。画像形成装置200には公知のものを用いることができ、図示する画像形成装置200は、原稿を読み取る読み取りユニット120、画像を形成する画像形成部130、自動原稿搬送装置（以下ADF）150、ADF150から送り出される原稿をスタックする原稿排紙トレイ163、給紙カセット135～138を備える給紙部140、記録部材9をスタックする排紙部（排紙トレイ）133により構成される。なお、図2では画像形成装置200としての複写機について説明を行うが、複写機以外にも、ファクシミリ、複合機等も画像形成装置として機能する。40

## 【0021】

ADF150の原稿台166上に原稿Dをセットして図示せぬ入力装置で操作（例えば

10

20

30

40

50

プリントキーを押下)すると、最上位の原稿Dがピックアップローラ168の回転により矢印B1方向へ送り出され、原稿搬送ベルト165の回転により、読み取りユニット120に固定されたコンタクトガラス164上へ給送され、そこで停止する。コンタクトガラス164上に載置された原稿Dの画像は、画像形成部130とコンタクトガラス164の間に位置する読み取りユニット120によって読み取る。

#### 【0022】

読み取りユニット120は、コンタクトガラス164上の原稿Dを照明する露光ランプ131、原稿画像を結像する光学系160等を有し、光学系160は、第1ミラー171、レンズ172、原稿画像を結像させるCCD161等を有している。露光ランプ131と第1ミラー171は図示しない第1キャリッジ上に固定され、第2ミラー173及び第3ミラー174は図示しない第2キャリッジ上に固定されている。第1キャリッジが副走査方向に移動して原稿Dを走査する際は、CCDまでの光路長が変わらないように、第1キャリッジと第2キャリッジが2対1の相対速度で機械的に走査される。10

#### 【0023】

画像読み取り終了後、原稿Dを原稿搬送ベルト165の回転により矢印B2方向へ搬送して原稿排紙トレイ163上へ排出する。このように、原稿Dを1枚ずつコンタクトガラス164上へ給送して原稿画像を読み取りユニット120によって読み取る。

#### 【0024】

読み取りユニット120の不図示の画像処理部は、露光ランプが原稿Dを照明して反射した光を、CCDにより光電変換してアナログデータを生成する。アナログデータは、A/Dコンバータによりデジタルの画像データに変換され、さらにシェーディング補正、MTF補正、ガンマ補正等が施される。これらの処理が施された画像データ(デジタルデータ)はいったんHDD等に記憶される。20

#### 【0025】

画像形成部130の内部には、像担持体である感光体144が配置してある。感光体144は、図において時計方向に回転駆動し、帯電装置147によって表面を所定の電位に帯電させる。また、書き込みユニット149は、読み取りユニット120によって読み取った画像情報に応じて光変調したレーザ光Lを照射し、それを図示しない高速回転するポリゴンミラーにより偏光する。偏光されたレーザ光Lは図示しない結像レンズを通過し、ミラー143により折り返して感光体144に照射される。30

#### 【0026】

レーザ光Lは、帯電させた感光体144の表面を画像情報のライン単位毎に露光し、これによって感光体144の表面に静電潜像を形成する。この静電潜像は現像装置142を通るとトナーを吸着することで現像され、対向する転写装置145によって感光体144と転写装置145の間に給送された記録部材9に転写される。トナー像転写後の感光体144表面は、クリーニング装置148によって清掃する。

#### 【0027】

画像形成部130の下部に配置した複数の給紙力セット135～138には、用紙等の記録部材9を収容しており、給紙モータがいずれかの給紙力セット135～138から記録部材9を矢印B3方向へ送り出し、その記録部材9の表面に、上述のように感光体144の表面に形成したトナー像を転写する。40

#### 【0028】

次に、給紙部140は、記録部材9を矢印B4で示すように画像形成部130内の定着ユニット110を通し、熱と圧力の作用によって記録部材9の表面に転写されたトナー像を定着させる。定着ユニット110を通った記録部材9を排出口ーラ対134によって搬送し、矢印B5で示すように排紙トレイ133へ排出し、スタックする。

#### 【0029】

なお、図2は単色の例えばモノクロ印刷する画像形成装置200を示すが、カラーの画像形成装置200に対しても本実施形態の定着ユニット110は同様に適用できる。カラー印刷の場合、例えば4色(シアン、マゼンタ、イエロー、ブラック)のトナー画像を重

10

20

30

40

50

ねてカラー画像を形成する。このため、4色のトナー画像を感光ドラムからいったん中間転写体（ベルトやドラム）に順次重ねて転写した後、中間転写体上の4色トナー画像をまとめて記録部材9に転写する。温度等は異なるが、転写された未定着画像の記録部材9への定着はモノクロ印刷の場合と同様である。

#### 【0030】

また、図示した画像形成装置200は複写機の一態様であるが、ヒータ制御装置100は、プリンタ、ファクシミリ、スキャナ、及び、これらの1以上の機能を有するMFP（Multifunction Peripheral）に適用できる。

#### 【0031】

##### [ヒータ制御装置100]

図3は、画像形成装置200が有するヒータ制御装置100の構成を示す図である。図示する画像形成装置200は、ヒータ制御装置100と定着ユニット110を主に備えている。ヒータ制御装置100はメイン電源部20と制御基板30とを主に備えている。さらにヒータ制御装置100は、電源SW23とドアSW34とを主に備えている。制御基板30は、メイン電源部20と定着ユニット110の間に設けられたトライアック31a、31bのオン、オフを制御することで、ハロゲンヒータ33a、33bの温度を制御する。なお、図3では2つのハロゲンヒータ33a、33bを図示したが、ハロゲンヒータ33a、33bは1つでもよいし3以上備えていてもよい。また、ハロゲンヒータ33a、33bでなくセラミックヒータなど他のヒータを用いててもよい。

#### 【0032】

ヒータ制御装置200の電源SW23がオンになると、AC電源21から供給された電流はフィルタ22でノイズ除去された後、整流ダイオード26及び平滑コンデンサ35で平滑化され、DDC(Digital Down Converter)28に供給される。DDC28は、スイッチング方式のDC-DCコンバータであり、定電圧Vccを制御基板30に、24Vを電磁リレー24にそれぞれ供給する。

#### 【0033】

電磁リレー24は、画像形成装置200のドアSW34がオンになるとスイッチ25a、25bをオンにすると共に、制御基板30をオフに制御することができる定着ユニット110の安全装置となる。

#### 【0034】

ゼロクロス検知回路27は、AC電源101から入力された交流電流のゼロクロス点を検出する。ゼロクロス検知回路27に接続された制御基板30は、検出されたゼロクロス点に応じてトライアック31a、31bのオン、オフを制御する。ここで、電磁リレー24によりスイッチ25a、25bがオンとなっている場合、ゼロクロス検知回路27に供給される交流電流は、半波長毎に電圧がゼロ近くになる。このため、ゼロクロス検知回路27のトランジスタ（不図示）がオン電圧を保持できなくなる。ゼロクロス検知回路27は、このトランジスタの状態を検知してゼロクロス信号を制御基板30に出力する。

#### 【0035】

次に、制御基板30について説明する。制御基板30は、制御手段としてのCPU29と、記憶手段として機能するRAM36、ROM40、NVRAM（不図示）等と、ASIC(Application Specific Integrated Circuit)（不図示）と、入出力インターフェイスとがバスを介して接続されたコンピュータとして実装される。そして、上記の通り、制御基板30は、メイン電源部20と定着ユニット110の間に設けられたトライアック31a、31bのオン、オフを制御することで、ハロゲンヒータ33a、33bへの電流供給を制御する。

#### 【0036】

定着ユニット110のハロゲンヒータ33aの近傍に配置された温度検出素子としてのサーミスタ32は、加熱手段としてのハロゲンヒータ33a、33bが加熱する加熱対象物の表面温度を検出する。加熱対象物は定着ローラ38である。CPU29は、サーミスタ32が検出した温度をA/D変換して、定着ローラ38の表面温度を検知する。なお、

10

20

30

40

50

温度検出素子としては、サーミスタではなくサーモパイルを用いてもよい。

#### 【0037】

制御基板30の例えばROM40には、ヒータ制御を行うためのプログラム及び点灯パターンテーブル等が記憶されている。点灯パターンテーブルとは、複数の通電デューティーと、それぞれの通電デューティーに点灯パターンを対応づけたテーブルである。また、通電デューティー(以下、「デューティー」という)は、ハロゲンヒータ33a、33bへの交流電力の供給制御における、所定の制御期間に対する通電と遮断との時間比率(通電比率)である。不図示のNIC(Network Interface Card)を介して通信した外部のサーバや、記憶媒体装着部(不図示)に装着されたメモリーカード37から、上記プログラム及び上記点灯パターンテーブルをダウンロードすることができる。

10

#### 【0038】

制御基板30は、定着ローラ38の表面温度と目標温度に基づき決定したデューティーに基づき、ROM40に記憶されている点灯パターンテーブルから点灯パターンを読み出し、読み出した点灯パターンに基づきトライアック31a、31bのオン／オフを制御する。なお、以下の説明においては、ハロゲンヒータを1本とした場合を例に説明する。

#### 【0039】

##### 〔点灯パターン〕

図4は、本実施形態にかかるヒータ制御装置100が実現する機能と、機能を達成するためのハードウェア構成を示す機能ブロック図である。図4で示した各機能は、ヒータ制御装置100の制御基盤30によって、より具体的には、制御基盤30のCPU29またはASCI(不図示)と、RAM36またはROM40とが協働することにより実現される。

20

#### 【0040】

検知部41は、サーミスタ32の出力値に基づき、加熱対象物としての定着ローラ38の表面温度を検知する。ここで検知部41は、後述する制御部43の制御周期決定部431により決定された制御周期に応じて、定着ローラ38の表面温度を検知する。デューティー決定部42は、検知部41が検出した定着ローラ38の表面温度と目標温度とにに基づき、ハロゲンヒータ33に対する点灯割合であるデューティーを決定する。計算上のデューティーは端数となる可能性が存在するが、本実施形態にかかるヒータ制御装置100は、10%単位でデューティーを決定する構成とする。したがって、決定されるデューティーは、0、10、20、30、40、50、60、70、80、90、100%のいずれかである。

30

#### 【0041】

次に、制御部43は、デューティー決定部42で決定されたデューティーと対応づけられている点灯パターンを、ROM40から読み出す。そして、読み出した点灯パターンに応じてトライアック31aをオン／オフすることにより、ハロゲンヒータ33に対する交流電力の供給を制御する。

#### 【0042】

図5は、デューティーに応じた制御周期を説明する図の一例である。図5(a)は、デューティーが20%、30%、40%、60%、70%、80%、及び、100%の場合の制御周期であり、図5(b)は、デューティーが10%、50%、及び、90%の場合の制御周期を示す。ここで、図5(a)に示す制御周期は10半波長であり、図5(b)に示す制御周期は20半波長となっている。制御周期はAC電源の10半波長を基本周期とするが、人がフリッカを感じやすい点灯パターンとなりやすいデューティー10%と90%では、基本周期(本実施形態においては10半波長)の整数倍を制御周期とする。また、デューティーが50%の場合にも、後述するように片側点灯制御となってしまうため、基本周期の整数倍(図5(b)で示す例では20半波長)を制御周期とする。

40

#### 【0043】

##### 〈デューティー10%〉

50

図6は、各デューティーにおける点灯パターンの一例を示す図である。デューティー10%は、10半波のうちの1半波をオンにすれば実現することができるデューティーである。しかし、10半波長を基本周期とした場合であって、AC電源101が供給する交流電圧の周波数が50Hzである場合には、制御周期が100msとなる。したがって、デューティ10%を実現するために、トライアック31のオン／オフを切り替えて10半波長のうち所定の1半波長においてAC電源21から供給される交流電力をハロゲンヒータ33aへ供給した場合には、ハロゲンヒータ33aへの点灯パターンが、人間がちらつきを感じやすい周波数、つまり10Hzに相当してしまう。なお、AC電源101が供給する交流電圧の周波数が60Hzである場合には制御周期が83Hzとなり、10半波長が83msとなる。したがって、デューティー10%の点灯パターンの周波数は8.3Hzとなり、交流電圧の周波数が50Hzである場合と同様に、ちらつきを感じやすい周波数に相当してしまう恐れがある。

10

#### 【0044】

そこで、図4に示したデューティー決定部42がハロゲンヒータ33aへ供給すべき電力の割合をデューティー10%と決定した場合、制御部43は基本周期である10半波長の整数倍の制御周期にて、ハロゲンヒータ33aへ交流電力を供給する。つまり、制御部43は、ハロゲンヒータの点灯パターンが10Hz前後の帯域とならぬよう点灯制御を行う。

20

#### 【0045】

より具体的に、制御部43は、基本周期の整数倍の周期にて交流電力の供給を制御する場合、つまり、複数の点灯パターンを用いて交流電力の供給を制御する場合には、各点灯パターンの点灯回数は同じであるが点灯タイミングが異なる、複数の点灯パターンを用いることにより、ハロゲンヒータ33aに対する交流電力の供給を制御する。

20

#### 【0046】

ここで、図6で示すデューティー10%における点灯パターンでは、基本周期（本実施形態では10半波長）である前半の10半波長と、後半の10半波長では点灯タイミングが異なっているが、点灯回数はともに1回（1半波）となっている。つまり、前半の点灯パターンと後半の点灯パターンは、それぞれ独立してデューティー10%を実現する点灯パターンであるが、互いに他の点灯パターンと点灯タイミングが異なっている。このような点灯タイミングを複数用いることで、ハロゲンヒータ33aが点灯する周波数成分を、人間がフリッカを感じにくい高周波数化することが可能となる。すなわち、デューティーは10%のまま、フリッカを感じにくい周波数にすることができる。

30

#### 【0047】

ここで図6に示す例では、後半の10半波長のオンタイミング（点灯タイミング）は、10半波長のほぼ半分（中間）の6半波目でオンするものとした。この点灯パターンをFFT（Fast Fourier Transform）にて解析すると、ハロゲンヒータ33aの点灯を高周波数化できたこと、8.3～10Hzの成分を除去できたか最も少なくなることが確認できる。したがって、フリッカに不利なデューティーでも、フリッカを極力低減することができる。なお、10半波長の4～7半波目でオンにしても8.3～10Hzの成分を十分小さくできる。

40

#### 【0048】

<デューティー20～40%>

デューティー20～40%の場合、制御周期は基本周期である10半波長とする。したがって、デューティー20%の場合、10半波のうちの2半波をオンにし、デューティー30%の場合、10半波のうちの3半波をオンにし、デューティー40%の場合、10半波のうちの4半波をオンにする。

#### 【0049】

例えば、3半波長を1制御周期とする場合と比べちらつきを感じやすい10半波長を1制御周期としても、制御周期内の点灯パターンは、10Hz前後の帯域を避ける高周波点灯パターンになっている。いずれのデューティーにおいても、点灯パターンの電圧波形に対

50

するFFT分析では、周波数成分に8.3～10Hzの帯域がないか、又は、8.3～10Hzの帯域の周波数成分が最も小さいことが確認されている。この点灯パターンに基づいたタイミングでハロゲンヒータ33aをオン／オフすることでフリッカを低減できる。

#### 【0050】

<デューティー50%>

デューティーが50%の場合、10半波長のうちオンとオフの比率が同等となるため、オンとオフが交互の点灯パターンを用いて、各デューティーのうち最も高周波数化が可能であり、フリッカに対し有利となっている（最もフリッカを感じにくい）。しかし、1半波長毎に交互にハロゲンヒータ33aが点灯する制御になるので、交流波形としては片側点灯制御となってしまう（例えば、正極の半波の片側点灯、又は、負極の半波のみの片側点灯）。

10

#### 【0051】

そこで、本実施形態では、デューティー50%の場合、制御周期を20半波長にして、10半波長毎に1半波長だけ点灯開始タイミングをずらす。図示するように、ハロゲンヒータ33aは、前半の10半波長は正極側で点灯し、後半の10半波長は負極側で点灯する。このように、片側点灯とならないように極性を反転させた点灯パターンとすることで、高周波が得られると共に負荷の偏る片側点灯を回避することができる。なお、デューティー50%の点灯パターンのFFT分析では、周波数成分に8.3～10Hzが元々少ないことが確認されている。

20

#### 【0052】

<デューティー60～80%>

デューティーが50%でオンとオフの比率が同等となるので、50%未満ではオフが支配的であり、50%以上ではオンが支配的である。また、オンとオフは合計すると常に100%となるので、例えば、20%のオンは80%のオフを意味し、80%のオンは20%のオフを意味する。

30

#### 【0053】

フリッカを感じるのは電源電圧の変化に対し人間が感度を有するため生じるので、制御周期内においてヒータオン期間とオフ期間のうち長い期間が支配的となり、オフ期間の方が短くとっても、人間はフリッカを感じてしまう。このため、オン期間がオフ期間より短いデューティーで（デューティー50%未満）ヒータオンする点灯パターンと、オン期間がオフ期間より長いデューティー（デューティー50%超）の点灯パターンとでは、フリッカのレベルとしては同等である。

30

#### 【0054】

したがってデューティーが50%超の場合、「100-デューティー」をデューティーにして、そのデューティーの点灯パターンを反転する（オンをオフ、オフをオンにする）ことで、周波数成分に8.3～10Hzの帯域がないか、又は、8.3～10Hzの帯域の周波数成分が最も小さい点灯パターンが得られる。例えばデューティー80%の場合、デューティー20%の点灯パターンにおいてオフをオンに（同様にオンはオフ）した点灯パターンを用いることで、8.3～10Hzの帯域がないか最も少ない点灯パターンとすることができる。

40

#### 【0055】

図7は、デューティー20～40%とデューティー60～80%の点灯パターンの関係を説明する図である。図示するように、デューティー20%のオンの半波をオフしたもののがデューティー80%の点灯パターンとなる。デューティー30%のオンの半波をオフしたもののがデューティー70%の点灯パターンとなる。デューティー40%のオンの半波をオフしたもののがデューティー60%の点灯パターンとなる。

#### 【0056】

なお、オンとオフの関係はデューティー90%についても同様であるので、図6のデューティー10%とデューティー90%の点灯パターンから明らかのように、デューティー10%のオンの半波をオフに反転させた点灯パターンがデューティー90%の点灯パター

50

ンとなる。

**【0057】**

このような点灯パターンを用いることで、50%超の点灯パターンが不要となりハロゲンヒータ33aの制御パターンを簡約化し、制御の簡略化を図ることができる。

**【0058】**

<デューティー90%>

上記のように、デューティー90%のフリッカは、デューティー10%とフリッカと同等なので、デューティー10%と同様に、制御周期を2倍にする。また、この場合の点灯パターンは、デューティー10%のオンの半波をオフしたものである。このような点灯タイミングとすることで、ハロゲンヒータ33aが点灯する周波数成分を高周波数化することが可能となる。すなわち、デューティーは90%のままフリッカを感じにくい周波数にことができる。

10

**【0059】**

<デューティー0%、100%>

デューティー0%では、制御周期においてハロゲンヒータ33aが点灯することはなく、デューティー100%では、制御周期の全てでハロゲンヒータ33aが点灯する。

**【0060】**

以上の如く、制御部43は、デューティー決定部42により決定されたデューティーに応じた制御周期と点灯割合とに基づいてハロゲンヒータ33aに対する交流電力の供給を制御する。そして、制御部43は、決定された点灯割合が10%、50%、又は、90%デューティーの場合は、複数の点灯パターンを用いることによりハロゲンヒータ33aに対する交流電力の供給を制御する。ここで、表1を用いて、記憶手段としてのROM40に記憶されている点灯パターンテーブルについて説明する。

20

**【0061】**

**【表1】**

30

n Duty \	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10前	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10後	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
20	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0
30	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0
40	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1
50前	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
50後	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1

40

この表は、デューティー10～50%と点灯パターンとを対応づけている点灯パターンテーブルの一例である。縦軸はデューティーを横軸は波数番号nを示し、要素の「1」はハロゲンヒータ33aのオンを、「0」はハロゲンヒータ33aのオフを示す。なお、10～100%の各デューティーに対して点灯パターンを対応づけても良いが、表1では、10～50%の各デューティーと点灯パターンとを対応づけた例を示す。

**【0062】**

以下では、この表の要素をP(C, p\_num)[n]で表す場合がある。「C」はデュー

50

ティーであり、変数p\_numは10半波長毎に「1」又「0」の値を交互に取る。なお、「C」のデューティーは、デューティーが50%より大きい場合、「100-デューティー」とする。こうすることで、制御パターンを集約化し、制御の簡略化を図ることができる。

#### 【0063】

制御周期が10半波長の場合、変数p\_numは「1」又「0」のどちらでも点灯制御に影響はなく、制御周期が20半波長の場合、変数p\_num「0」なら20半波長のうち前半の10半波長の点灯パターンが、「1」なら20半波長のうち後半の10半波長の点灯パターンが、それぞれ点灯パターンとなる。

#### 【0064】

〔デューティーが50%超の場合の位相制御〕  
ところで、最後にハロゲンヒータ33aをオンしてから次にオンするまでの点灯間隔が長くなると、ハロゲンヒータ33aの温度も下がり抵抗が小さくなるので、次の点灯時には大きな突入電流が流れやすい。上述した点灯パターンは、フリッカを生じやすい周波数帯域にならないように定められているが、突入電流が大きくなるとフリッカを感じさせやすくなる場合がある。また、突入電流が増加すると使用する部品の定格をこえてしまうことも懸念され、突入電流の抑制が必要な場合がある。

10

#### 【0065】

そこで、本実施形態のヒータ制御装置100は、波数制御だけでなく、半波長のうち点灯タイミング（位相角）を徐々に大きくする位相制御も適用することができる。図8は、位相制御された点灯パターンの一例を示す。なお、図8はデューティーが80%の場合を示す。上記の点灯パターンに従い、オンする各半波で、時間と共に徐々に位相角が大きくなる（オン時間が長くなる）位相制御が実行されている。なお、図では1制御周期の位相制御の後、すぐに波数制御が始まっているが、複数の制御終期にわたって位相制御した後、最終的に波数制御に切り替わるように位相角を制御してもよい。

20

#### 【0066】

位相制御を行うことで、突入電流とフリッカの両方を抑制したヒータ制御とができる。また、フリッカの生じにくい点灯パターンで波数制御を実行してもいるので、デューティーを大きめに決定することができる。このため、通常の位相制御による立ち上げ時間より立ち上げ時間を短縮することができる。

30

#### 【0067】

突入電流が大きくなりやすいのは、ハロゲンヒータ33aの温度が低下している場合だが、ハロゲンヒータ33aの温度が低下していると大きめのデューティーが決定される傾向になる。したがって、位相制御が適用されるのはデューティーが大きい場合、例えば50%超の場合とすればよい。

#### 【0068】

〔点灯制御の手順〕

図9は、デューティーに基づき制御周期及び点灯パターンを決定する手順を示すフローチャート図の一例である。図9に基づき、デューティーに基づき制御周期及び点灯パターンを決定する手順について説明する。点灯パターンは、制御周期毎に決定される。

40

#### 【0069】

デューティー決定部42は、1つの制御周期が終了すると、サーミスタ32が検出した定着ローラ38の表面温度と目標温度からデューティーを決定する（S10）。目標温度は例えば180度～200度である。

#### 【0070】

ついで、制御部43の制御周期決定部431はデューティーに基づき制御周期を決定する（S20）。すなわち、デューティーが10、50、90%の場合は20半波長を制御周期と決定し、それ以外のデューティーでは10半波長を制御周期と決定する。

#### 【0071】

ついで、点灯パターン入力部432は、デューティーが50%未満か否かを判定する（

50

S 3 0 )。デューティーが 5 0 %未満の場合 ( S 0 の Y e s )、さらに、デューティーが 1 0 %か否かを判定する ( S 4 0 )。デューティーが 1 0 %でない場合 ( S 4 0 の N o )、デューティーは 2 0 ~ 4 0 %であるので、点灯パターン入力部 4 3 2 は、R O M 4 0 に記憶されているデューティー 2 0 ~ 4 0 %に対応づけられている点灯パターンのいずれかを入力する ( S 5 0 )。

#### 【 0 0 7 2 】

また、デューティーが 1 0 %の場合 ( S 4 0 の Y e s )、予め設定してあるデューティー 1 0 %に対応づけられている点灯パターンを入力する ( S 6 0 )。この場合、デューティー 1 0 %に対応づけられている複数の点灯パターンを入力することになる。

10

#### 【 0 0 7 3 】

ステップ S 3 0 に戻り、点灯パターン入力部 4 3 2 は、デューティーが 5 0 %か否かを判定する ( S 7 0 )。デューティーが 5 0 %の場合 ( S 7 0 の Y e s )、予め設定してあるデューティー 5 0 %に対応づけられている点灯パターンを入力する ( S 8 0 )。この場合も、デューティー 5 0 %に対応づけられている複数の点灯パターンを入力することになる。

20

#### 【 0 0 7 4 】

デューティーが 5 0 %でない場合 ( S 7 0 の N o )、デューティーは 6 0 ~ 9 0 %であるので、点灯パターン入力部 4 3 2 は予め設定してあるデューティー 1 0 ~ 4 0 %に対応づけられている点灯パターンのいずれかを R O M 4 0 から入力する ( S 9 0 )。すなわち、点灯パターン入力部 4 3 2 は、デューティー 1 0 0 %からデューティー決定部 4 2 にて決定されたデューティーを減算した結果と対応づけられている点灯パターンを R O M 4 0 から入力する。例えば、デューティー決定部 4 2 において決定されたデューティーが 8 0 %である場合、点灯パターン入力部 4 3 2 は、 $100 - 80 = 20\%$  のデューティーに対応づけられている点灯パターンを R O M 4 0 から入力する。デューティーが 9 0 %の場合、「 $100 - 90 = 10\%$ 」の点灯パターンが入力されるので、制御周期は 2 倍になる。

20

#### 【 0 0 7 5 】

なお、後述するが、デューティーが 5 0 %より大きい場合には、変数 p\_num を変更することにより、ハロゲンヒータ 3 3 a に対する交流電力の供給を制御する。つまり、制御手段 4 3 のトライアック制御部 4 3 3 は、デューティーが 5 0 %より大きい場合、読み出された点灯パターンの点灯タイミングにおいてハロゲンヒータ 3 3 a に対する交流電力の供給を遮断する一方、読み出された点灯パターンの非点灯タイミングにおいてハロゲンヒータ 3 3 a に対する交流電力を供給する（点灯パターンを反転する）。

30

#### 【 0 0 7 6 】

##### [ 点灯パターンに基づく点灯制御 ]

図 1 0 は、点灯パターンに基づく点灯制御の手順を示すフロー チャート図の一例である。まず、制御部 4 3 のトライアック制御部 4 3 3 は、変数 p\_num に「 0 」を設定する ( S 1 1 0 )。トライアック制御部 4 3 3 は、制御周期が 2 0 半波長の場合、変数 p\_num が「 0 」か「 1 」かにより点灯パターンを切り替える構成を採用してもよい。

30

#### 【 0 0 7 7 】

次に、トライアック制御部 4 4 3 は、変数 zero\_count に「 0 」を設定する ( S 1 2 0 )。変数 zero\_count は、1 0 半波長毎のゼロクロス割込みの数である。ゼロクロス割込みは、1 0 半波長に 1 0 回があるので、変数 zero\_count は 0 ~ 1 0 の整数を取る。

40

#### 【 0 0 7 8 】

次に、トライアック制御部 4 4 3 は、1 0 半波長における半波長毎にハロゲンヒータ 3 3 a のオン / オフを設定した制御リストを生成する ( S 1 3 0 )。

#### 【 0 0 7 9 】

図 1 1 は、ステップ S 1 3 0 の制御リストの生成手順を示すフロー チャート図の一例である。まず、トライアック制御部 4 4 3 は、変数 n に初期値「 1 」を設定する ( S 1 3 0 1 )。上記のように、変数 n は波数番号に相当する。

50

#### 【 0 0 8 0 】

次に、トライアック制御部443は、P(C, p\_num)[n]が「1」か否かを判定する(S1302)。デューティー「C」、p\_numは既に決定しているので、上記の点灯パターンテーブルの要素を参照し、「1」か否かを判定する。

#### 【0081】

点灯パターンテーブルの要素が「1」は点灯を、「0」は消灯を示すので、「1」の場合(S1302のYes)、トライアック制御部44はX[n]に「1」を設定し(S1303)、「1」でない場合(S1302のNo)、トライアック制御部44はX[n]に「0」を設定する(S1304)。X[n]は制御リストのn番目の要素を示す。

#### 【0082】

次いで、10番目の波数まで制御リストを設定したか否かを判定し(S1305)、変数nが10未満であれば、nを1つインクリメントし(n = n + 1)、ステップS1301から繰り返す。10番目の波数まで制御リストを設定すると、図10のステップS140に戻る。

#### 【0083】

図10に戻り、トライアック制御部443は、ゼロクロス検知回路27がゼロクロスを検知し、ゼロクロス割込みが発生したか否かを判定する(S140)。ゼロクロス割込みが発生すると(S140のYes)、zero\_countを1つインクリメントし(zero\_count = zero\_count + 1)、トライアック制御部443は制御リストの要素X[zero\_count]が「1」か否かを判定する(S160)。

#### 【0084】

トライアック制御部443は、要素X[zero\_count]が「1」であればトライアック31aをオンに制御し(S180)、要素X[zero\_count]が「0」であればトライアック31aをオフに制御する(S170)。

#### 【0085】

ついで、10半波長までオン／オフの制御が終了したか否かを判定することで(S190)、10半波長までオン／オフの制御を繰り返す(S190のYes)。

#### 【0086】

10半波長までオン／オフの制御が終了した場合(S190のNo)、トライアック制御部44はp\_numが「0」か否かを判定する(S200)。その結果、「0」でなければ「0」を設定し、また、「0」であれば「1」を設定することで、p\_numの値を切り替える(S210、S220)。

#### 【0087】

p\_numが「1」と「0」を繰り返すことで、デューティーが10, 50, 90%の場合(制御周期が20半波長の場合)、図11のステップS1302において点灯パターンテーブルの正しい要素を指定できる。以降は、デューティーが変わるものまで図10の処理を繰り返す。

#### 【0088】

以上説明したように、本実施形態のヒータ制御装置100は、全てのデューティーにおいてフリッカを感じやすい周波数とされる8.8～10Hzの帯域の周波数成分がほとんどないか又は最も小さくなるように定められた点灯パターンに基づきハロゲンヒータ33aをオン／オフするので、フリッカを感じさせることを抑制できる。すなわち、コスト増となる位相制御を用いる必要がない。

#### 【0089】

また、フリッカを感じにくい点灯パターンに従い位相制御を適用してもよく、この場合、短期間でハロゲンヒータ33aを昇温することができる。

#### 【0090】

<ハロゲンヒータ33が2本の場合>

上記の実施形態ではハロゲンヒータ33が1つの場合を例に説明を行った。以降は、ハロゲンヒータ33を複数用いた場合の例を説明する。

#### 【0091】

10

20

30

40

50

以下、ハロゲンヒータ33を2本（ハロゲンヒータ33a、33b）を用いた場合を例に、ハロゲンヒータ33を複数用いた場合の例を説明する。なお、ハロゲンヒータ33a、33bを複数用いた場合におけるヒータ制御装置100についても、図4を用いて説明する。

#### 【0092】

デューティー決定部42は、サーミスタが検出した加熱対象物としての定着ローラ38の表面温度と目標温度とに基づき、ハロゲンヒータ33a、ハロゲンヒータ33b夫々に対してデューティーを決定する。制御周期決定部431は、決定されたデューティーに基づき、各ハロゲンヒータ33a、33bの制御周期を決定する。ここで、一連の制御においてハロゲンヒータ33aと33bとで制御周期が異なることを避けるために、一方のハロゲンヒータ33a（又は33b）で、より長い制御周期が決定された場合、他方のハロゲンヒータ33b（又は33a）に対して、同一デューティーに基づき複数回、交流電力の供給制御を行う構成を採用してもよい。

10

#### 【0093】

図12は、複数のハロゲンヒータを用いた場合における点灯パターンの一例を示す図である。ここで図12は、デューティー決定部42が決定したデューティーの合計が100%より小さい場合における、各ハロゲンヒータの点灯パターンを示す。デューティーの合計値が100%を超えない場合、制御部43は、デューティーの合計値に対応づけられている点灯パターンをROM40から入力し、入力された点灯パターンに基づいて複数のハロゲンヒータを交互に点灯させることにより、ハロゲンヒータ33a、33b毎に決定されたデューティーに基づく交流電力の供給制御を行う。

20

#### 【0094】

図12（a）はデューティーの合計が50%より小さい場合の2本のハロゲンヒータ33a、33bの点灯パターンを示す。図12（a）ではハロゲンヒータ33aのデューティが20%、ハロゲンヒータ33bのデューティが10%であるとする。制御部43は、デューティーの合計値（30%）と対応づけられている点灯パターンをROM40から入力する。

20

#### 【0095】

そして、制御部43は、入力した点灯パターンに基づき、2本のハロゲンヒータ33a、33bのうち、デューティの大きい方から交互にハロゲンヒータ33a、33bを点灯する。図12（a）ではハロゲンヒータ33aの方がハロゲンヒータ33bよりもデューティーが大きいので、制御部43は、ハロゲンヒータ33aから順番にハロゲンヒータ33aと33bを交互に点灯する。こうすることで、1本のハロゲンヒータ33aのデューティーが30%の場合と同様に、フリッカに有利な点灯パターンで2本のハロゲンヒータ33a、33bを点灯することができる。

30

#### 【0096】

図12（b）はデューティーの合計が50%より大きい場合の2本のハロゲンヒータ33a、33bの点灯パターンを示す。図12（b）ではハロゲンヒータ33aのデューティが40%、ハロゲンヒータ33bのデューティーが30%であるとする。制御部43は、デューティーの合計値（70%）に基づき、「 $100\% - 70\% = 30\%$ 」に対応づけられている点灯パターンをROM40から入力する。そして、制御部43は、点灯パターンを反転（デューティー30%のオンの半波をオフし、オフの半波をオンにする）したものをデューティー70%の点灯パターンとする。

40

#### 【0097】

同様に、制御部43は、反転した点灯パターンに基づき、2本のハロゲンヒータ33a、33bのうち、デューティーの大きい方から交互にハロゲンヒータ33a、33bを点灯する。図12（b）ではハロゲンヒータ33aの方がハロゲンヒータ33bよりもデューティーが大きいので、制御部43は、ハロゲンヒータ33aから順番にハロゲンヒータ33aと33bを交互に点灯する。

#### 【0098】

50

かかる制御により、フリックの抑制に有利な点灯パターンを保ちながら、2本のハロゲンヒータ33a、33bの点灯配分を均一化させることができ、ひいては、ハロゲンヒータ33a及びハロゲンヒータ33bより供給される温度のリップルを低減することができる。

#### 【0099】

図13は、複数のハロゲンヒータを用いた場合における点灯パターンの一例を示す図である。図13では、デューティー決定部42が決定したデューティーの合計が100%より大きい場合における、各ハロゲンヒータ33a、33bの点灯パターンを示す。制御部43は、デューティーの合計値が100%より大きい場合には、合計値の下2桁と対応づけられた点灯パターンをROM40から読み出す。10

#### 【0100】

図13(a)は、デューティーの合計が150%より小さい場合の2本のハロゲンヒータ33a、33bの点灯パターンを示す。図13(a)ではハロゲンヒータ33aのデューティーが80%、ハロゲンヒータ33bのデューティーが60%であるとする。したがって、合計値は140%となり、その下2桁は「40%」である。

#### 【0101】

100%デューティーでは、2本のハロゲンヒータ33a、33bが交互に点灯する。したがって、その超過分(40%デューティー)は、2本のハロゲンヒータ33aの同時点灯となる。

#### 【0102】

制御部43は、デューティーの下2桁(40%)と対応づけられている点灯パターンをROM40から入力する。図では黒塗り部が同時点灯した半波を示す。制御部43は、40%の点灯パターンでオンとなるタイミングで2つのハロゲンヒータ33a、33bの両方を点灯する。なお、図13(a)ではハロゲンヒータ33aの方がハロゲンヒータ33bよりもデューティーが大きいので、制御部43は、ハロゲンヒータ33aから先に同時点灯する。20

#### 【0103】

図13(b)は、デューティーの合計が150%より大きい場合の2本のハロゲンヒータ33a、33bの点灯パターンを示す。図13(a)ではハロゲンヒータ33aのデューティーが90%、ハロゲンヒータ33bのデューティーが80%であるとする。したがって、合計値は170%となり、その下2桁は「70%」である。100%デューティーでは、2本のハロゲンヒータ33a、33bを交互に点灯する。さらにその超過分(70%デューティー)は、2本のハロゲンヒータ33aの同時点灯となる。30

#### 【0104】

制御部43は、デューティーの合計値(70%)に基づき、「100% - 70% = 30%」に対応づけられている点灯パターンをROM40から入力する。そして、制御部43は、デューティー30%の点灯パターンを反転する。制御部43は、反転させたデューティー70%の点灯パターンでオンとなるタイミングで2つのハロゲンヒータ33a、33bの両方を点灯する。なお、図13(b)ではハロゲンヒータ33aの方がハロゲンヒータ33bよりもデューティーが大きいので、制御部43は、ハロゲンヒータ33aから先に同時点灯する。40

#### 【0105】

入力された点灯パターンの点灯タイミングにおいて複数のハロゲンヒータ33a、33bのいずれにも交流電力を供給することより、ハロゲンヒータ33a、ハロゲンヒータ33bにより供給される温度のリップルを低減することができる。

#### 【0106】

[ハロゲンヒータ33a、33bが2本の場合の点灯制御]

図14は、ハロゲンヒータ33a、33bが2本の場合に、制御部43が点灯パターンに基づき点灯制御する手順を示すフローチャート図の一例である。

#### 【0107】

10

20

30

40

50

まず、デューティー決定部42は、1つの制御周期が終了すると、サーミスタ32が検出した定着ローラ38の表面温度と、目標温度からそれぞれのデューティーを決定する(S310)。ハロゲンヒータ33aのデューティーをA%、ハロゲンヒータ33bのデューティーをB%、とする。

#### 【0108】

ついで、制御部43の点灯パターン入力部432は、A%とB%とを加算して合計のデューティーZ%を求める(S320)。

#### 【0109】

点灯パターン入力部432は、合計デューティーZ%が100%未満か否かを判定する(S330)。合計デューティーZ%が100未満の場合、2本のハロゲンヒータ33a、33bの同時点灯はない。

10

#### 【0110】

合計デューティーZ%が100%未満の場合(S330のYes)、点灯パターン入力部432は、合計デューティーZ%が50%未満か否かを判定する(S340)。

#### 【0111】

合計デューティーZ%が50%未満の場合(S340のYes)、点灯パターン入力部432は合計デューティーZ%が10%か否かを判定する(S350)。

#### 【0112】

合計デューティーZ%が10%の場合(S350のYes)、予め設定してあるデューティー10%に対応づけられている点灯パターンを入力する(S360)。この場合、デューティー10%に対応づけられている複数の点灯パターンを入力することになる。すなわち、制御周期が2倍になる。

20

#### 【0113】

合計デューティーZ%が10%でない場合(S350のNo)、合計デューティーZ%は20~40%であるので、点灯パターン入力部432は、ROM40に記憶されているデューティー20~40%に対応づけられている点灯パターンのいずれかを入力する(S370)。

#### 【0114】

次に、合計デューティーZ%が50%未満でない場合(S340のNo)、点灯パターン入力部432は合計デューティーZ%が50%か否かを判定する(S380)。

30

#### 【0115】

合計デューティーZ%が50%の場合(S380のYes)、点灯パターン入力部432は予め設定してあるデューティー50%に対応づけられている点灯パターンを入力する(S390)。この場合、デューティー50%に対応づけられている複数の点灯パターンを入力することになる。すなわち、制御周期は2倍になる。

#### 【0116】

合計デューティーZ%が50%でない場合(S380のNo)、合計デューティーZ%は60~90%であるので、点灯パターン入力部432は、「100-Z%」を算出し、この値に対応づけられている点灯パターンのいずれかをROM40から入力する(S400)。すなわち、点灯パターン入力部432は、デューティー100%からZ%を減算した結果と対応づけられている点灯パターンをROM40から入力する。合計デューティーZ%が90%の場合、「100-90=10%」の点灯パターンが入力されるので、制御周期は2倍になる。

40

#### 【0117】

ステップS330に戻り、合計デューティーZ%が100%未満でない場合(S330のNo)、点灯パターン入力部432は、合計デューティーZ%が150%以上か否かを判定する(S410)。

#### 【0118】

合計デューティーZ%が150%以上でない場合(S410のNo)、点灯パターン入力部432は合計デューティーZ%が110%か否かを判定する(S420)。

50

## 【0119】

合計デューティーZ%が110%の場合(S420のYess)、点灯パターン入力部432は、ROM40に記憶されている「Z-100%」に対応づけられた点灯パターンを入力する(S430)。合計デューティーZ%が110%の場合「Z-100%」は「10%」なので、デューティー10%に対応づけられている複数の点灯パターンを入力することになる。すなわち、制御周期が2倍になる。

## 【0120】

合計デューティーZ%が110%でない場合(S420のNo)、点灯パターン入力部432は、ROM40に記憶されている「Z-100%」に対応づけられた点灯パターンのいずれかを入力する(S440)。すなわち、デューティー20~40%に対応づけられている点灯パターンのいずれかを入力する。

10

## 【0121】

合計デューティーZ%が150%以上の場合(S410のYess)、点灯パターン入力部432は合計デューティーZ%が150%か否かを判定する(S450)。

## 【0122】

合計デューティーZ%が150%の場合(S450のYess)、点灯パターン入力部432は、ROM40に記憶されている「150-100% = 50%」に対応づけられた点灯パターンを入力する(S460)。この場合、デューティー50%に対応づけられている複数の点灯パターンを入力することになる。すなわち、制御周期が2倍になる。

20

## 【0123】

合計デューティーZ%が150%でない場合(S450のNo)、点灯パターン入力部432は、ROM40に記憶されている「200-Z%」に対応づけられた点灯パターンのいずれかを入力する(S470)。合計デューティーZ%が190%の場合、「200-190 = 10%」の点灯パターンが入力されるので、制御周期は2倍になる。

## 【0124】

トライアック制御部433は、ステップS360~S390で入力された点灯パターンにおいて、ハロゲンヒータ33aのデューティーA%とハロゲンヒータ33bのデューティーB%のうち、高い方のハロゲンヒータ33から、点灯パターンに基づき順番にオン/オフする。また、トライアック制御部433は、ステップS400で入力された点灯パターンにおいて、ROM40から読み出した点灯パターンを反転し、デューティーが高い方のハロゲンヒータ33から順番にオン/オフする。

30

## 【0125】

ステップS430~S460で入力された点灯パターンにおいて、トライアック制御部433は、ハロゲンヒータ33aとハロゲンヒータ33bを交互にオン/オフすると共に、ハロゲンヒータ33aのデューティーA%とハロゲンヒータ33bのデューティーB%のうち、高い方のハロゲンヒータ33から、点灯パターンに基づき順番にオン/オフする(同時点灯)。また、トライアック制御部433は、ステップS470で入力された点灯パターンにおいてROM40から読み出した点灯パターンを反転し、デューティーが高い方のハロゲンヒータ33から順番にオン/オフする(同時点灯)。

40

## 【0126】

したがって、ハロゲンヒータ33が2本の場合においても、制御部43は、全てのデューティーにおいてフリッカを感じやすい周波数とされる8.8~10Hzの帯域の周波数成分がほとんどないか又は最も小さくして、ハロゲンヒータ33a、33bを点灯することができる。

## 【符号の説明】

## 【0127】

- 21 A C 電源
- 22 フィルタ
- 23 電源 SW
- 24 電磁リレー

50

27 ゼロクロス検知回路  
 29 C P U  
 30 制御基板  
 31a、31b トライアック  
 32 サーミスター  
 33a、33b ハロゲンヒータ  
 36 R A M  
 37 メモリーカード  
 38 定着ローラ  
 40 R O M  
 41 検知部  
 42 デューティー決定部  
 43 制御部  
 431 制御周期決定部  
 432 点灯パターン入力部  
 433 トライアック制御部  
 100 ヒータ制御装置  
 110 定着ユニット  
 200 画像形成装置

10

20

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

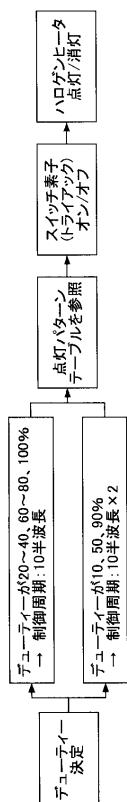
【0128】

【特許文献1】特開平11-95611号公報

【特許文献2】特開2004-212510号公報

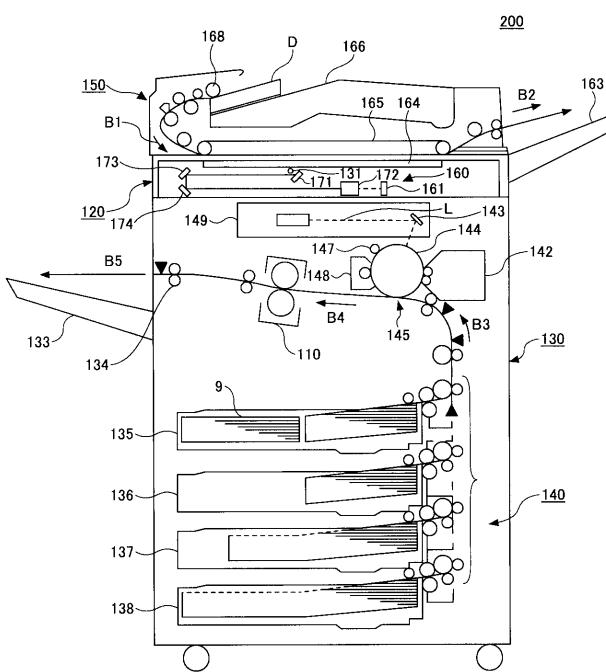
【図1】

ヒータ制御装置の特徴を模式的に説明する図の一例

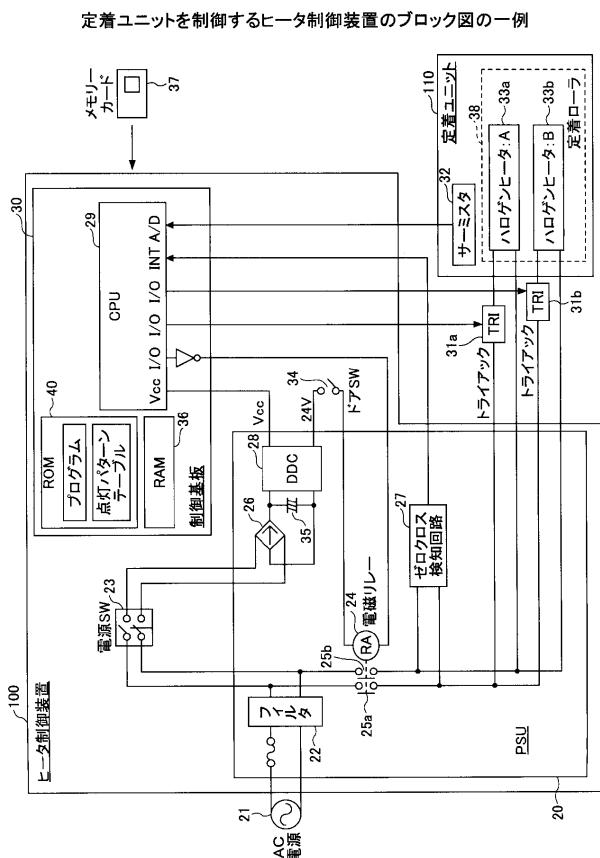


【図2】

画像形成装置の概略を示す図の一例

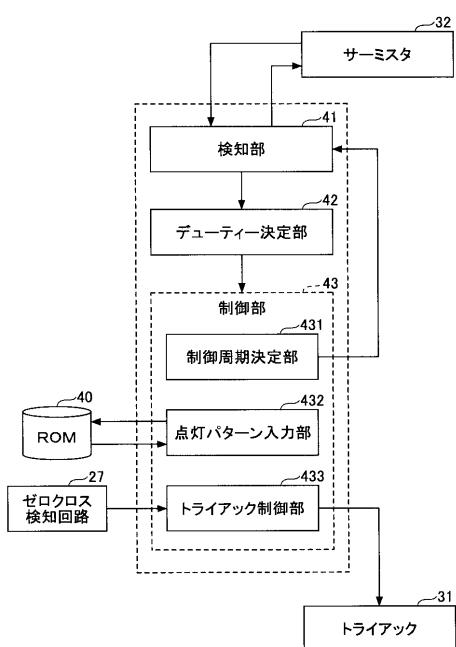


【図3】



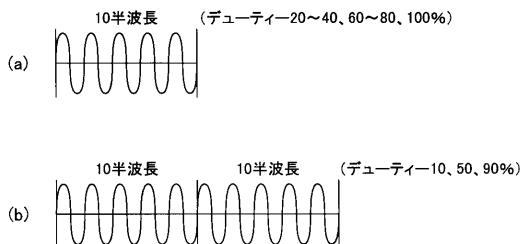
【図4】

ヒータ制御装置が点灯パターンに基づき  
ハロゲンヒータをオン／オフする際の機能ブロック図の一例



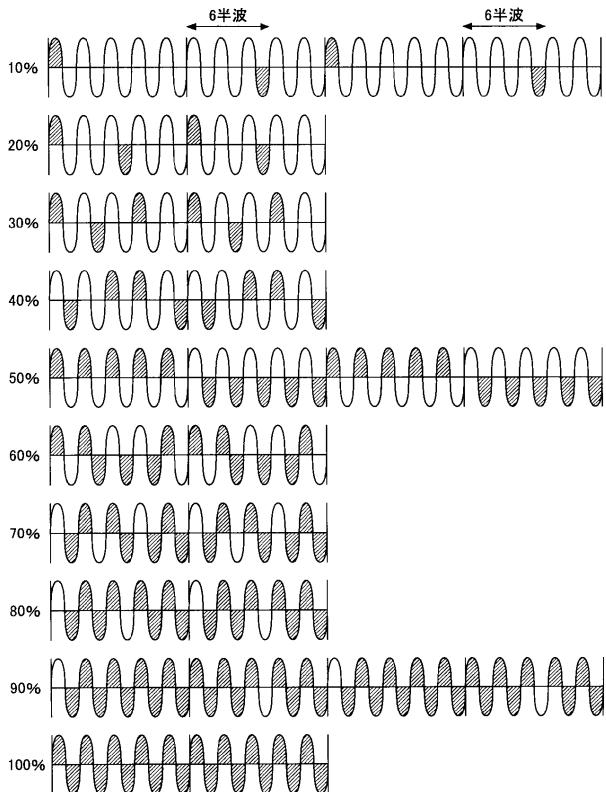
【図5】

制御周期を説明する図の一例



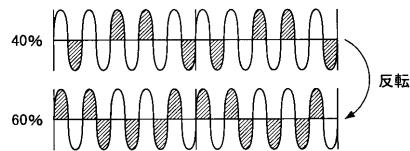
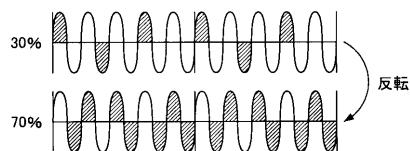
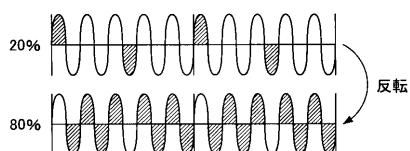
【図6】

各デューティーにおける点灯パターンの一例を示す図

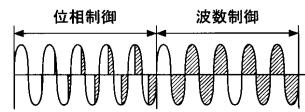


【図7】

デューティー20~40%とデューティー60~80%の点灯パターンの関係を説明する図

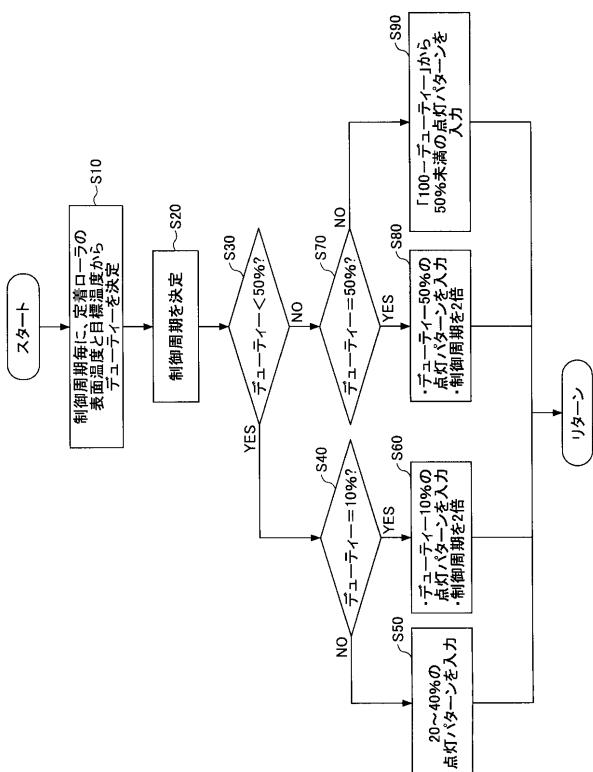


位相制御された点灯パターンの一例を示す図



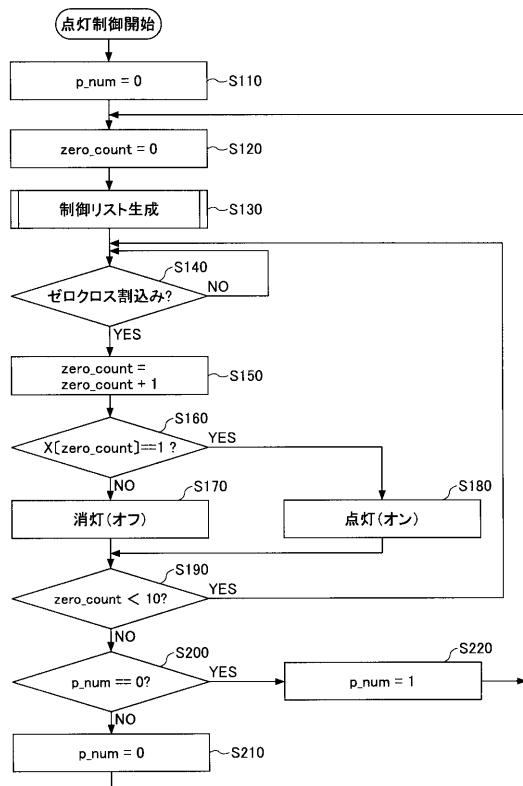
【図9】

デューティーに基づき制御周期及び点灯パターンを決定する手順を示すフローチャート図の一例



【図10】

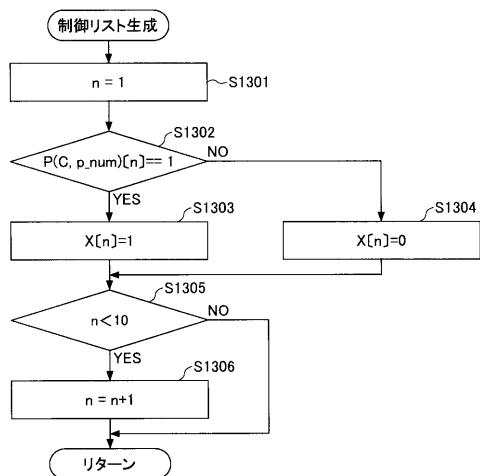
点灯パターンに基づく点灯制御の手順を示すフローチャート図の一例



【 111 】

【 义 1 2 】

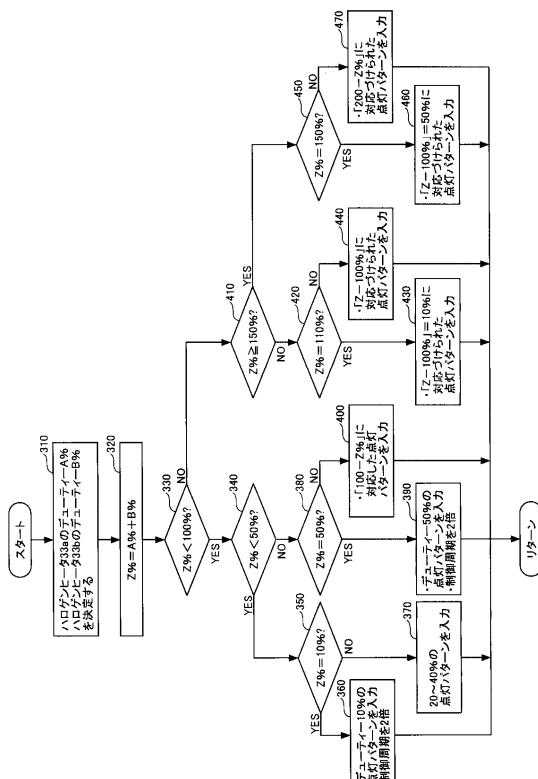
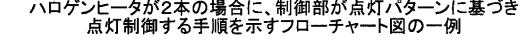
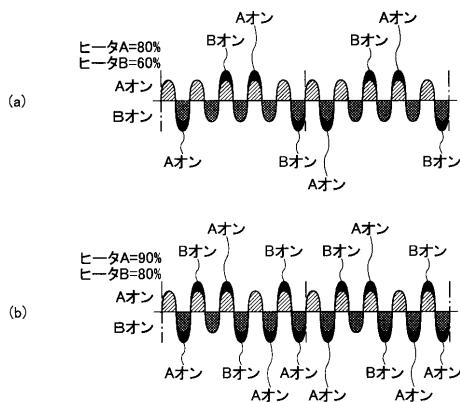
オン／オフ設定の手順を示すフローチャート図の一例



【 図 1 3 】

【 図 1 4 】

複数のハロゲンヒータを用いた場合における点灯パターンの一例を示す図



## 【図 1 5】

従来のヒータ制御装置においてフリッカを感じやすい通電パターンの一例を示す図

