

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5321380号
(P5321380)

(45) 発行日 平成25年10月23日(2013.10.23)

(24) 登録日 平成25年7月26日(2013.7.26)

(51) Int.Cl. F 1
G 0 3 G 1 5 / 2 0 (2 0 0 6 . 0 1) G 0 3 G 1 5 / 2 0 5 5 5

請求項の数 19 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2009-212610 (P2009-212610)	(73) 特許権者	000006747
(22) 出願日	平成21年9月15日 (2009.9.15)		株式会社リコー
(65) 公開番号	特開2011-64712 (P2011-64712A)		東京都大田区中馬込1丁目3番6号
(43) 公開日	平成23年3月31日 (2011.3.31)	(74) 代理人	100089118
審査請求日	平成24年7月5日 (2012.7.5)		弁理士 酒井 宏明
		(72) 発明者	安達 洋司
			東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
			会社リコー内
		(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
			会社リコー内
		(72) 発明者	笠井 卓磨
			東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
			会社リコー内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ヒータ制御装置、画像形成装置およびプログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ヒータにより加熱される加熱対象物の温度を検出する温度検出手段と、
前記ヒータに交流電圧を印加する交流電源と、
前記加熱対象物の温度と目標温度に基づいて、前記ヒータの点灯比率を決定する点灯比率決定手段と、

所定の制御周期を単位とするパターンであって、フリッカを回避するように、前記制御周期内の前記交流電圧の半波長に全点灯または全消灯が割り当てられた点灯パターンを記憶する点灯パターン記憶手段と、

決定された前記点灯比率が閾値以下である場合に、前記点灯パターン記憶手段において、前記点灯比率決定手段により決定された前記点灯比率よりも高い点灯比率に対応付けられている前記点灯パターンを抽出する点灯パターン抽出手段と、

抽出された前記点灯パターンにおいて全点灯が割り当てられている半波長に対し、前記全点灯にかえて一部点灯を割り当てる一部点灯割り当て手段と、

一部点灯が割り当てられた前記点灯パターンに基づいて、前記ヒータの点灯を制御する点灯制御手段と

を備えたことを特徴とするヒータ制御装置。

【請求項2】

前記点灯パターンは、5半波長または5半波長の整数倍の制御周期を単位とするパターンであることを特徴とする請求項1に記載のヒータ制御装置。

10

20

【請求項 3】

前記一部点灯割当手段は、複数の半波長それぞれにおける点灯電力が等しくなるような一部点灯を前記複数の半波長に割り当てることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載のヒータ制御装置。

【請求項 4】

前記一部点灯割当手段は、複数の半波長の点灯電力が前記点灯パターンの先頭から最後尾にかけて増加するような一部点灯を前記複数の半波長に割り当てることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載のヒータ制御装置。

【請求項 5】

前記一部点灯割当手段は、複数の半波長の点灯電力が前記点灯パターンの先頭から最後尾にかけて減少するような一部点灯を前記複数の半波長に割り当てることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載のヒータ制御装置。

10

【請求項 6】

前記点灯パターン抽出手段は、50%よりも大きい前記点灯比率に対応付けられている前記点灯パターンを抽出することを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれか一項に記載のヒータ制御装置。

【請求項 7】

前記点灯パターン抽出手段は、50%よりも小さい前記点灯比率に対応付けられている前記点灯パターンを抽出することを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれか一項に記載のヒータ制御装置。

20

【請求項 8】

前記一部点灯割当手段は、一部点灯割り当て後の前記点灯パターンにおける点灯電力の総和と、一部点灯割り当て前の前記点灯パターンにおける点灯電力の総和が等しくなるような一部点灯を割り当てることを特徴とする請求項 1 から 7 のいずれか一項に記載のヒータ制御装置。

【請求項 9】

前記一部点灯割当手段は、前記ヒータの点灯開始から第 1 時間前記点灯電力が増加し、前記ヒータを消灯までの第 2 時間前記点灯電力が減少し、前記第 1 時間経過後、前記第 2 時間経過前の時間においては、前記点灯電力が等しくなるような一部点灯を割り当てることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載のヒータ制御装置。

30

【請求項 10】

ヒータにより加熱される加熱対象物の温度を検出する温度検出手段と、
前記ヒータに交流電圧を印加する交流電源と、
前記加熱対象物の温度と目標温度に基づいて、前記ヒータの点灯比率を決定する点灯比率決定手段と、

所定の制御周期を単位とするパターンであって、フリッカを回避するように、前記制御周期内の前記交流電圧の半波長に全点灯または全消灯が割り当てられた点灯パターンを記憶する点灯パターン記憶手段と、

決定された前記点灯比率が閾値以下である場合に、前記点灯パターン記憶手段において、前記点灯比率決定手段により決定された前記点灯比率よりも高い点灯比率に対応付けられている前記点灯パターンを抽出する点灯パターン抽出手段と、

40

抽出された前記点灯パターンにおいて全点灯が割り当てられている半波長に対し、前記全点灯にかえて一部点灯を割り当てる一部点灯割当手段と、

一部点灯が割り当てられた前記点灯パターンに基づいて、前記ヒータの点灯を制御する点灯制御手段と

を備えたことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 11】

ヒータ制御処理をコンピュータに実行させるためのプログラムであって、
前記コンピュータは、
所定の制御周期を単位とするパターンであって、フリッカを回避するように、前記制御

50

周期内のヒータに印加される交流電圧の半波長に全点灯または全消灯が割り当てられた点灯パターンを記憶する点灯パターン記憶手段を備え、

前記コンピュータに、

前記加熱対象物の温度と目標温度に基づいて、前記ヒータの点灯比率を決定する点灯比率決定ステップと、

決定された前記点灯比率が閾値以下である場合に、前記点灯パターン記憶手段において、前記点灯比率決定ステップで決定された前記点灯比率よりも高い点灯比率に対応付けられている前記点灯パターンを抽出する点灯パターン抽出ステップと、

抽出された前記点灯パターンにおいて全点灯が割り当てられている半波長に対し、前記全点灯にかえて一部点灯を割り当てる一部点灯割当ステップと、

一部点灯が割り当てられた前記点灯パターンに基づいて、前記ヒータの点灯を制御する点灯制御ステップと

を前記コンピュータに実行させるためのプログラム。

【請求項 1 2】

前記点灯パターンは、5半波長または5半波長の整数倍の制御周期を単位とするパターンであることを特徴とする請求項 1 1 に記載のプログラム。

【請求項 1 3】

前記一部点灯割当ステップでは、複数の半波長それぞれにおける点灯電力が等しくなるような一部点灯を前記複数の半波長に割り当てることを特徴とする請求項 1 1 または 1 2 に記載のプログラム。

【請求項 1 4】

前記一部点灯割当ステップでは、複数の半波長の点灯電力が前記点灯パターンの先頭から最後尾にかけて増加するような一部点灯を前記複数の半波長に割り当てることを特徴とする請求項 1 1 または 1 2 に記載のプログラム。

【請求項 1 5】

前記一部点灯割当ステップでは、複数の半波長の点灯電力が前記点灯パターンの先頭から最後尾にかけて減少するような一部点灯を前記複数の半波長に割り当てることを特徴とする請求項 1 1 または 1 2 に記載のプログラム。

【請求項 1 6】

前記点灯パターン抽出ステップでは、50%よりも大きい前記点灯比率に対応付けられている前記点灯パターンを抽出することを特徴とする請求項 1 1 から 1 5 のいずれか一項に記載のプログラム。

【請求項 1 7】

前記点灯パターン抽出ステップでは、50%よりも小さい前記点灯比率に対応付けられている前記点灯パターンを抽出することを特徴とする請求項 1 1 から 1 5 のいずれか一項に記載のプログラム。

【請求項 1 8】

前記一部点灯割当ステップでは、一部点灯割り当て後の前記点灯パターンにおける点灯電力の総和と、一部点灯割り当て前の前記点灯パターンにおける点灯電力の総和が等しくなるような一部点灯を割り当てることを特徴とする請求項 1 1 から 1 7 のいずれか一項に記載のプログラム。

【請求項 1 9】

前記一部点灯割当ステップは、前記ヒータの点灯開始から第1時間前記点灯電力が増加し、前記ヒータを消灯までの第2時間前記点灯電力が減少し、前記第1時間経過後、前記第2時間経過前の時間においては、前記点灯電力が等しくなるような一部点灯を割り当てることを特徴とする請求項 1 1 または 1 2 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、画像形成装置およびプログラムに

10

20

30

40

50

関する。

【背景技術】

【0002】

電子写真方式の画像形成装置に用いられる定着ヒータには、ハロゲンヒータが広く用いられている。ハロゲンヒータは、ヒータの中でも特に低温時に突入電流を発生しやすい特性があり、また定常的な消費電流も大きい。このためヒータ点灯タイミングと同期して商用電源の電圧降下を発生し蛍光灯などの照明器具がちらつく原因となっている。

【0003】

これに対し、人間の目に敏感に感じるとされるちらつきの周波数帯(8.8~10Hz)に対し、ヒータの点灯制御が約10Hz帯域のスイッチングにならないように、または周波数成分が極力小さくなるように、ちらつきの対象となる周波数に近い10半波長(100ms)周期の半波サイクル単位で点灯パターンを制御する技術が知られている(例えば、特許文献1参照)。これにより、フリッカ、高調波電流および雑音端子電圧規制の問題に対応している。

10

【0004】

さらに、突入電流の抑制を目的として、上述の高周波点灯パターンの直前に半波長の一部のみヒータをオンし、徐々にオン時間を長くする位相制御(ソフトスタート)を導入する技術が提案されている(例えば、特許文献2参照)。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

20

【0005】

しかしながら、10半波長周期の半波サイクル単位での点灯パターンのヒータ制御においては、点灯デューティ(点灯比率)によるフリッカレベルの差が生じており、低デューティ(10~30%付近)では、中デューティ(40~60%付近)と比較し周波数特性が劣っておりフリッカレベルが悪い傾向にあることがわかっている。

【0006】

このため、本点灯中のごく短時間(数10ms)の消灯期間に起因する突入電流を抑制することができず、消灯期間が数半波以上続く低デューティにおいては、フリッカレベルの改善があまり見込まれないという問題があった。さらに、低デューティにおいては点灯回数が少なく、周波数成分の改善(高周波化)も行えないという問題があった。また、本点灯中に上述の位相制御を利用した場合には、高調波電流、雑音端子電圧の特性を極端に悪化させてしまうという問題があった。

30

【0007】

本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、点灯比率が低い場合においても、高調波電流、雑音端子電圧のレベル悪化を抑制しつつ、フリッカレベルを改善することのできるヒータ制御装置、画像形成装置およびプログラム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】

【0008】

上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明は、ヒータ制御装置であって、ヒータにより加熱される加熱対象物の温度を検出する温度検出手段と、前記ヒータに交流電圧を印加する交流電源と、前記加熱対象物の温度と目標温度に基づいて、前記ヒータの点灯比率を決定する点灯比率決定手段と、所定の制御周期を単位とするパターンであって、フリッカを回避するように、前記制御周期内の前記交流電圧の半波長に全点灯または全消灯が割り当てられた点灯パターンを記憶する点灯パターン記憶手段と、決定された前記点灯比率が閾値以下である場合に、前記点灯パターン記憶手段において、前記点灯比率決定手段により決定された前記点灯比率よりも高い点灯比率に対応付けられている前記点灯パターンを抽出する点灯パターン抽出手段と、抽出された前記点灯パターンにおいて全点灯が割り当てられている半波長に対し、前記全点灯にかえて一部点灯を割り当てる一部点灯割り当て手段と、一部点灯が割り当てられた前記点灯パターンに基づいて、前記ヒータの点灯を制御する点灯制御手段とを備えたことを特徴とする。

40

50

【 0 0 0 9 】

また、本発明の他の形態は、画像形成装置であって、ヒータにより加熱される加熱対象物の温度を検出する温度検出手段と、前記ヒータに交流電圧を印加する交流電源と、前記加熱対象物の温度と目標温度に基づいて、前記ヒータの点灯比率を決定する点灯比率決定手段と、所定の制御周期を単位とするパターンであって、フリッカを回避するように、前記制御周期内の前記交流電圧の半波長に全点灯または全消灯が割り当てられた点灯パターンを記憶する点灯パターン記憶手段と、決定された前記点灯比率が閾値以下である場合に、前記点灯パターン記憶手段において、前記点灯比率決定手段により決定された前記点灯比率よりも高い点灯比率に対応付けられている前記点灯パターンを抽出する点灯パターン抽出手段と、抽出された前記点灯パターンにおいて全点灯が割り当てられている半波長に対し、前記全点灯にかえて一部点灯を割り当てる一部点灯割当手段と、一部点灯が割り当てられた前記点灯パターンに基づいて、前記ヒータの点灯を制御する点灯制御手段とを備えたことを特徴とする。

10

【 0 0 1 0 】

また、本発明の他の形態は、ヒータ制御処理をコンピュータに実行させるためのプログラムであって、前記コンピュータは、所定の制御周期を単位とするパターンであって、フリッカを回避するように、前記制御周期内のヒータに印加される交流電圧の半波長に全点灯または全消灯が割り当てられた点灯パターンを記憶する点灯パターン記憶手段を備え、前記コンピュータに、前記加熱対象物の温度と目標温度に基づいて、前記ヒータの点灯比率を決定する点灯比率決定ステップと、決定された前記点灯比率が閾値以下である場合に、前記点灯パターン記憶手段において、前記点灯比率決定ステップで決定された前記点灯比率よりも高い点灯比率に対応付けられている前記点灯パターンを抽出する点灯パターン抽出ステップと、抽出された前記点灯パターンにおいて全点灯が割り当てられている半波長に対し、前記全点灯にかえて一部点灯を割り当てる一部点灯割当ステップと、一部点灯が割り当てられた前記点灯パターンに基づいて、前記ヒータの点灯を制御する点灯制御ステップとを前記コンピュータに実行させるためのプログラムである。

20

【 発明の効果 】

【 0 0 1 1 】

本発明によれば、点灯比率が低い場合においても、高調波電流、雑音端子電圧のレベル低下を抑制しつつ、フリッカレベルを改善することのできるという効果を奏する。

30

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 2 】

【 図 1 】 図 1 は、本発明の第 1 の実施の形態にかかる画像形成装置 1 0 の全体構成を示すブロック図である。

【 図 2 】 図 2 は、点灯パターンを模式的に示す図である。

【 図 3 】 図 3 は、画像形成装置 1 0 によるヒータ制御処理を示すフローチャートである。

【 図 4 】 図 4 は、一部点灯割当部 1 1 5 により一部点灯が割り当てられた 4 0 % 点灯パターンの一例を示す図である。

【 図 5 - 1 】 図 5 - 1 は、一部点灯の半波長に対する割合の算出方法を説明するための図である。

40

【 図 5 - 2 】 図 5 - 2 は、一部点灯の半波長に対する割合の算出方法を説明するための図である。

【 図 6 】 図 6 は、一部点灯が割り当てられた 6 0 % 点灯パターンの一例を示す図である。

【 図 7 】 図 7 は、一部点灯が割り当てられた点灯パターンの一例を示す図である。

【 図 8 】 図 8 は、一部点灯が割り当てられた点灯パターンの一例を示す図である。

【 図 9 】 図 9 は、一部点灯が割り当てられた点灯パターンの一例を示す図である。

【 図 1 0 】 図 1 0 は、一部点灯が割り当てられた点灯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 】

【 0 0 1 3 】

以下に添付図面を参照して、この発明にかかるヒータ制御装置、画像形成装置および

50

プログラムの一実施の形態を詳細に説明する。

【0014】

図1は、本発明の実施の形態にかかる画像形成装置10の全体構成を示すブロック図である。画像形成装置10は、画像形成装置10に設けられた定着ユニット等のヒータを制御するヒータ制御装置を含んでいる。具体的には、画像形成装置10は、メイン電源100と、制御基板110とを主に備えている。さらに、画像形成装置10は、さらに、定着ユニット120と、電源SW141と、ドアSW142と、トライアック(TRI)143とを備えている。

【0015】

制御基板110は、画像形成装置10全体を制御する。制御基板110は、不図示のCPU、RAM、ROM、NVRAM、ASIC(Application Specific Integrated Circuit)、入出力インターフェイス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。

10

【0016】

制御基板110は、メイン電源100と、定着ユニット120の間に設けられたTRI143や電磁リレー106のオン/オフを制御することにより、定着ユニット120のハロゲンヒータ121の温度制御やオン/オフの制御を行う。なお、ハロゲンヒータ121にかえて、セラミックヒータなど他のヒータを用いてもよい。

【0017】

定着ユニット120のハロゲンヒータ121の近傍に配置されたサーミスタ122は、ハロゲンヒータ121の表面温度を検知する。制御基板110は、サーミスタ122が検知した表面温度をA/D変換して、ハロゲンヒータ121の表面温度を検知する。制御基板110は、この表面温度が安定するようTRI143や電磁リレー106のオン/オフを制御する。

20

【0018】

画像形成装置10の電源SW141がオンになると、AC電源101から供給された電流はフィルタ102でノイズ除去された後、整流ダイオード103及び平滑コンデンサ104で平滑化され、DDC(Digital Down Converter)105に供給される。DDC105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110に、24Vを電磁リレー106に供給する。

30

【0019】

電磁リレー106は、画像形成装置10のドアSW142がオンになるとスイッチ107をオンにすると共に、制御基板110を介して、定着ユニット120をオフにすることができる。すなわち、定着ユニット120の安全装置となる。

【0020】

ゼロクロス検知回路108は、AC電源101のゼロクロス点を検出する。制御基板110は、このゼロクロス点に応じてTRI143をオン/オフする。スイッチ107がオンの場合、ゼロクロス検知回路108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108のトランジスタがオン電圧を保持できなくなる。ゼロクロス検知回路108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110に出力する。

40

【0021】

制御基板110は、点灯パターン記憶部111と、制御部112とを有している。制御部112は、交流電圧の半波長を1単位として、ハロゲンヒータ121への通電のオン/オフを制御する間引き制御を行う。制御部112はまた、半波長の一部のみオンとする位相制御と間引き位相制御とを組み合わせた間引き位相制御を行う。なお、間引き位相制御については後述する。制御部112は、具体的には、点灯パターン記憶部111に記憶されている点灯パターンに従いハロゲンヒータ121の点灯を制御する。

【0022】

点灯パターン記憶部111は、点灯パターンを記憶している。点灯パターンは、制御周

50

期単位のハロゲンヒータ 1 2 1 の点灯パターンである。制御周期とは、制御基板 1 1 0 が制御する AC 電源 1 0 1 の電圧周期であり、予め定められた長さの周期である。本実施の形態においては、制御周期を 1 0 半波長とする。これに対応し、点灯パターン記憶部 1 1 1 に記憶されている点灯パターンは、1 0 半波長を単位として設定されている。

【 0 0 2 3 】

図 2 は、点灯パターンを模式的に示す図である。点灯パターン記憶部 1 1 1 は、各点灯デューティに対応付けられた点灯パターンを記憶している。ここで、点灯デューティとは、ハロゲンヒータ 1 2 1 の点灯比率である。本実施の形態においては、点灯デューティ 1 0 % 間隔で 1 0 の点灯パターンが記憶されている。図 2 において、斜線で示す半波長がハロゲンヒータ 1 2 1 の点灯に相当する領域である。例えば、点灯デューティ 3 0 % においては、1 0 半波長のうち所定の 3 半波長においてハロゲンヒータ 1 2 1 の点灯が設定されている。このように、点灯パターン記憶部 1 1 1 に記憶されている点灯パターンは、ハロゲンヒータ 1 2 1 の点灯期間を半波長単位で間引く間引きパターンである。この間引きパターンによるハロゲンヒータ 1 2 1 の点灯制御を間引き制御と称する。

10

【 0 0 2 4 】

本実施の形態にかかる点灯パターン記憶部 1 1 1 が記憶する点灯パターンは、いずれも 1 0 H z 前後の周波数帯域を回避するような点灯パターンである。すなわち、フリッカを回避するように全点灯または全消灯が割り当てられた点灯パターンである。なお、本実施の形態においては、点灯デューティ 1 0 % については、2 0 半波長を制御周期とする半波制御パターンが記憶されている。

20

【 0 0 2 5 】

図 1 の制御部 1 1 2 は、点灯デューティ決定部 1 1 3 と、点灯パターン抽出部 1 1 4 と、一部点灯割当部 1 1 5 と、点灯制御部 1 1 6 とを有している。点灯デューティ決定部 1 1 3 は、サーミスタ 1 2 2 により検出されたハロゲンヒータ 1 2 1 の表面温度と目標温度に基づいて点灯デューティを決定する。

【 0 0 2 6 】

点灯パターン抽出部 1 1 4 は、点灯デューティ決定部 1 1 3 により決定された点灯デューティが予め設定された閾値以下である場合には、点灯デューティ決定部 1 1 3 により決定された点灯デューティよりも大きい点灯デューティに対応付けられている点灯パターンを点灯パターン記憶部 1 1 1 から抽出する。本実施の形態においては、閾値を 3 0 % とする。なお、閾値は、任意の値であればよく、実施の形態に限定されるものではない。

30

【 0 0 2 7 】

点灯デューティが閾値未満である場合に抽出される点灯パターンは予め設定されているものとする。本実施の形態においては、点灯デューティが 1 0 % と決定された場合には、周波数特性に優れている 4 0 % の点灯パターンを抽出するよう設定されているものとする。ただし、抽出される点灯パターンは 4 0 % に限定されるものではなく、閾値以上の他の点灯デューティの点灯パターンであってもよい。

【 0 0 2 8 】

一方、点灯デューティ決定部 1 1 3 により決定された点灯デューティが閾値よりも大きい場合には、点灯パターン抽出部 1 1 4 は、点灯デューティ決定部 1 1 3 により決定された点灯デューティに対応付けられている点灯パターンを抽出する。

40

【 0 0 2 9 】

一部点灯割当部 1 1 5 は、点灯パターン抽出部 1 1 4 が点灯デューティ決定部 1 1 3 により決定された点灯デューティよりも大きい点灯デューティに対応付けられている点灯パターンを点灯パターン記憶部 1 1 1 から抽出した場合に、点灯パターン抽出部 1 1 4 により抽出された点灯パターンにおいて全点灯が割り当てられている半波長に対し、全点灯に替えて一部点灯を割り当てる。ここで、一部点灯とは、半波長のうち一部の期間のみハロゲンヒータ 1 2 1 を点灯させるものである。すなわち、一部点灯は、交流電圧の位相を変化させる制御である。

【 0 0 3 0 】

50

一部点灯割当部 1 1 5 により得られた点灯パターンは、間引きパターンに一部点灯が割り当てられたパターンであり、この点灯パターンによるハロゲンヒータ 1 2 1 の点灯制御を間引き位相制御と称する。

【 0 0 3 1 】

点灯制御部 1 1 6 は、点灯パターン抽出部 1 1 4 により抽出された点灯パターンまたは一部点灯割当部 1 1 5 により一部点灯が割り当てられた点灯パターンに基づいて、ハロゲンヒータ 1 2 1 の点灯を制御する。

【 0 0 3 2 】

図 3 は、画像形成装置 1 0 によるヒータ制御処理を示すフローチャートである。まず、点灯デューティ決定部 1 1 3 は、点灯デューティを決定する（ステップ S 1 0 0）。点灯デューティ決定部 1 1 3 により決定された点灯デューティが閾値（30%）以下である場合には（ステップ S 1 0 2 , Y e s）、点灯デューティ決定部 1 1 3 は、決定された点灯デューティよりも高い点灯デューティに対応付けられている点灯パターンを点灯パターン記憶部 1 1 1 から抽出する（ステップ S 1 0 4）。なお、本実施の形態においては、40%の点灯パターンを抽出する。次に、一部点灯割当部 1 1 5 は、点灯パターン抽出部 1 1 4 により抽出された点灯パターンのうち全点灯が割り当てられている半波長に対し一部点灯を割り当てる（ステップ S 1 0 6）。次に、点灯制御部 1 1 6 は、一部点灯割当部 1 1 5 により一部点灯が割り当てられた点灯パターンに従いハロゲンヒータ 1 2 1 の点灯を制御する（ステップ S 1 2 0）。

【 0 0 3 3 】

一方、ステップ S 1 0 2 において、点灯デューティが閾値よりも大きい場合には（ステップ S 1 0 2 , N o）、点灯パターン抽出部 1 1 4 は、点灯デューティ決定部 1 1 3 により決定された点灯デューティに対応付けられている点灯パターンを点灯パターン記憶部 1 1 1 から抽出する（ステップ S 1 1 0）。そして、点灯制御部 1 1 6 は、点灯パターン抽出部 1 1 4 により抽出された点灯パターンに従いハロゲンヒータ 1 2 1 の点灯を制御する（ステップ S 1 2 0）。以上でヒータ制御処理が完了する。

【 0 0 3 4 】

図 4 は、一部点灯割当部 1 1 5 により一部点灯が割り当てられた点灯パターンの一例を示す図である。点灯デューティ決定部 1 1 3 により点灯デューティが 10%と決定された場合には、点灯パターン抽出部 1 1 4 は 40%の点灯パターンを点灯パターン記憶部 1 1 1 から抽出する。そして、一部点灯割当部 1 1 5 は、図 4 に示すように、40%の点灯パターンのうち全点灯が割り当てられた半波長に対し、全点灯にかえて一部点灯を割り当てる。

【 0 0 3 5 】

点灯デューティが低い場合には、制御周期内においてハロゲンヒータ 1 2 1 が点灯する期間が短くなる。このため、点灯パターン記憶部 1 1 1 に記憶されている点灯パターンを用いた点灯制御を行った場合には、消灯期間が継続することに起因した突入電流の増加が問題となる。

【 0 0 3 6 】

これに対し、本実施の形態にかかる画像形成装置 1 0 においては、点灯デューティにより定まる 1 または 2 以上の半波長分の点灯を複数の半波長の一部点灯に分割して制御周期内に割り当てることにより消灯期間を短くすることとした。さらに、一部点灯を割り当てる半波長については、点灯パターン記憶部 1 1 1 に記憶されている点灯パターンに従うこととした。これにより、突入電流の増加を抑制し、フリッカを低減させることができる。

【 0 0 3 7 】

次に、一部点灯を割り当てる処理について説明する。本実施の形態にかかる一部点灯割当部 1 1 5 は、点灯パターンに割り当てられた複数の一部点灯による点灯電力の総和が、点灯デューティ決定部 1 1 3 により決定された点灯デューティから定まる点灯電力の総和と等しくなるように、半波長における点灯の割合を定める。さらに、各一部点灯における点灯電力が等しくなるようにする。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 8 】

図 5 - 1 および図 5 - 2 を参照しつつ、10%の点灯デューティを40%の点灯パターンに割り当てる例について説明する。図 5 - 1 に示す、10%の点灯デューティに相当する1半波長分の全点灯の電力量は、式(1)により算出される。式(1)中、VはAC電源電圧の実行値、a、bはゼロクロスのタイミングを示している。(rad)は、時刻a、bにおいてsin波と交わるところの位相角である。

【数1】

$$\int_a^b v \times \sqrt{2} \times \sin \theta d\theta \quad \dots(1)$$

10

【 0 0 3 9 】

40%の点灯パターンに一部点灯を割り当てる場合には、図 5 - 2 に示すように、点灯パターンには4つの一部点灯が割り当てられる。4つの一部点灯の期間をc-d、e-f、g-hおよびi-jとした場合、4つの一部点灯の点灯電力の総和は、式(2)により算出される。したがって、点灯デューティ決定部113により決定された点灯デューティから定まる点灯電力量の総和と、点灯パターンに割り当てられた複数の一部点灯による点灯電力の総和を等しくするには、式(1)と式(2)の電力量が等しくなるように、各期間を定めればよい。

【数2】

$$\int_c^d v \times \sqrt{2} \times \sin \theta d\theta + \int_e^f v \times \sqrt{2} \times \sin \theta d\theta + \int_g^h v \times \sqrt{2} \times \sin \theta d\theta + \int_i^j v \times \sqrt{2} \times \sin \theta d\theta \quad \dots(2)$$

20

【 0 0 4 0 】

さらに、本実施の形態においては、図 5 - 2 に示す4つの一部点灯期間が同一期間となるように、各期間を定めることとする。

【 0 0 4 1 】

このように、本実施の形態にかかる画像形成装置10は、制御周期当たりの点灯回数を増加させつつ、点灯デューティ決定部113により決定された点灯デューティにより定まる点灯電力を実現するので、所望の電力供給を維持することができる。

【 0 0 4 2 】

さらに、本実施の形態においては、各一部点灯の期間を同一とする、すなわち均等な一部点灯を割り当てることにより、各一部点灯の点灯電力量を一定とすることにより、連続点灯時の電圧降下に差異が生じないので、電圧変動を抑制することができ、フリッカレベルを改善することができる。また、このように、各一部点灯の期間を同一期間とすることにより、制御の簡素化を図ることができる。

30

【 0 0 4 3 】

以上のように、第1の実施の形態にかかる画像形成装置10によれば、決定された点灯デューティが低い場合には、フリッカを回避するように設定された点灯パターンに、必要な点灯デューティ分の点灯を一部点灯として割り当てることにより、高調波電流、雑音端子電圧のレベル低下を抑制しつつ、フリッカレベルを改善することができる。

40

【 0 0 4 4 】

なお、半波長の一部に点灯を割り当てる位相制御においては、高調波電流や雑音端子電圧のレベル悪化が問題となる。これに対し、本実施の形態においては、例えば40%点灯パターンにおける全点灯の期間のみ位相制御とするように、位相制御回数を間引くこととしたので、高調波電流や雑音端子電圧のレベル悪化を抑制することができる。

【 0 0 4 5 】

本実施の形態の第1の変更例について説明する。本実施の形態にかかる画像形成装置10においては、点灯デューティ決定部113により決定された点灯デューティが30%以下である場合に、一部点灯を割り当てる点灯パターンを40%の点灯パターンとしたが、これにかえて60%の点灯パターンとしてもよい。図6は、60%の点灯デューティに1

50

半波長 10% 点灯デューティ分の一部点灯を割り当てた点灯パターンを示す図である。

【0046】

60% 点灯パターンは、40% 点灯パターンに比べて点灯の割合が多いことから、高調波電流や雑音端子電圧のレベルは悪化させるものの、突入電流を低減させることができる。したがって、装置の特性等に基づいて、40%と60%のうちいずれの点灯パターンを抽出することとするかを設定するのが好ましい。

【0047】

例えばハロゲンヒータ 121 の定格電力が比較的大容量であり、フリッカレベルの改善が優先される場合には、点灯回数を多くし、一点灯当たりの電力供給を少なくするのが好ましい。したがって、この場合には60%の点灯パターンを用いるのが有効である。

10

【0048】

一方で、ハロゲンヒータ 121 の定格電力が比較的小容量であり、高調波電流および雑音端子電圧のレベル悪化の抑制が優先される場合には、点灯回数を減らし、位相制御の回数を抑えるのが好ましい。したがって、この場合には40%の点灯パターンを用いるのが有効である。

【0049】

また、第2の変更例としては、点灯パターン抽出部 114 は、点灯デューティ決定部 113 により決定された点灯デューティが閾値である30%以下である場合に、一部点灯を割り当てる点灯パターンを、決定された点灯デューティに応じて異ならせてもよい。例えば、点灯デューティ 10%と決定された場合には、40%の点灯パターンを抽出し、点灯デューティ 20%と決定された場合には、60%の点灯パターンを抽出することとしてもよい。またこれとは逆に、点灯デューティ 10%および20%と決定された場合に、それぞれ60%および40%の点灯パターンを抽出してもよい。

20

【0050】

また、第3の変更例としては、一部点灯割当部 115 が、決定された点灯パターンに割り当てる複数の一部点灯の電力量を異ならせてもよい。例えば、図7に示すように、一部点灯割当部 115 は、点灯パターンの先頭から最後尾にかけて徐々に点灯電力が大きくなるような複数の一部点灯を割り当ててもよい。これにより、ハロゲンヒータ 121 の点灯時の電圧変動を抑制することができる。

【0051】

30

また、他の例としては、図8に示すように、一部点灯割当部 115 は、点灯パターンの先頭から最後尾にかけて徐々に点灯電力が小さくなるような複数の一部点灯を割り当ててもよい。これにより、ハロゲンヒータ 121 の消灯時の電圧変動を抑制することができる。

【0052】

また、他の例としては、図9または図10に示すように、一部点灯割当部 115 は、一部点灯だけでなく全点灯を割り当ててもよい。なお、このように、複数の一部点灯の電力量を異ならせる場合においても、点灯パターンに割り当てられた複数の一部点灯の点灯電力量の総和が決定されたデューティにより定まる電力量と等しくなるよう、各一部点灯の期間を決定することとする。

40

【0053】

また、第4の変更例としては、一部点灯割当部 115 は、比較的長期の制御として、ハロゲンヒータ 121 の点灯開始後の一定期間においては図7に示すように、徐々に点灯電力が増加するような点灯パターンを割り当て、その後は、図4や図6に示すように一定の点灯電力の点灯パターンを割り当て、ハロゲンヒータ 121 の消灯前の一定期間においては、図8に示すように、徐々に点灯電力が減少するような点灯パターンを割り当てることとしてもよい。

【0054】

本実施の形態の画像形成装置は、CPUなどの制御装置と、ROMやRAMなどの記憶装置と、HDD、CDドライブ装置などの外部記憶装置とを備えており、通常のコンピュ

50

ータを利用したハードウェア構成となっている。

【 0 0 5 5 】

本実施形態の画像形成装置で実行されるヒータ制御プログラムは、インストール可能な形式又は実行可能な形式のファイルでCD-ROM、フレキシブルディスク(FD)、CD-R、DVD(Digital Versatile Disk)等のコンピュータで読み取り可能な記録媒体に記録されて提供される。

【 0 0 5 6 】

また、本実施形態の画像形成装置で実行されるヒータ制御プログラムを、インターネット等のネットワークに接続されたコンピュータ上に格納し、ネットワーク経由でダウンロードさせることにより提供するように構成しても良い。また、本実施形態の画像形成装置で実行されるヒータ制御プログラムをインターネット等のネットワーク経由で提供または配布するように構成しても良い。

10

【 0 0 5 7 】

また、本実施形態のヒータ制御プログラムを、ROM等に予め組み込んで提供するように構成してもよい。

【 0 0 5 8 】

本実施の形態の画像形成装置で実行されるヒータ制御プログラムは、上述した各部(点灯デューティ決定部、点灯パターン抽出部、一部点灯割当部、点灯制御部)を含むモジュール構成となっており、実際のハードウェアとしてはCPU(プロセッサ)が上記記憶媒体からヒータ制御プログラムを読み出して実行することにより上記各部が主記憶装置上にロードされ、各部が主記憶装置上に生成されるようになっている。

20

【 0 0 5 9 】

なお、上記実施の形態では、本発明の画像形成装置は、コピー機能、プリンタ機能、スキャナ機能およびファクシミリ機能のうち少なくとも2つの機能を有する複合機であってもよく、複写機、プリンタ、スキャナ装置、ファクシミリ装置等の画像形成装置であればいずれにも適用することができる。

【 符号の説明 】

【 0 0 6 0 】

1 0	画像形成装置	
1 0 0	メイン電源	30
1 0 1	AC電源	
1 0 2	フィルタ	
1 0 3	整流ダイオード	
1 0 4	平滑コンデンサ	
1 0 6	電磁リレー	
1 0 7	スイッチ	
1 0 8	ゼロクロス検知回路	
1 1 0	制御基板	
1 1 1	点灯パターン記憶部	
1 1 2	制御部	40
1 1 3	点灯デューティ決定部	
1 1 4	点灯パターン抽出部	
1 1 5	一部点灯割当部	
1 1 6	点灯制御部	
1 2 0	定着ユニット	
1 2 1	ハロゲンヒータ	
1 2 2	サーミスタ	
1 4 1	電源SW	
1 4 2	ドアSW	
1 4 3	TRI	50

【先行技術文献】

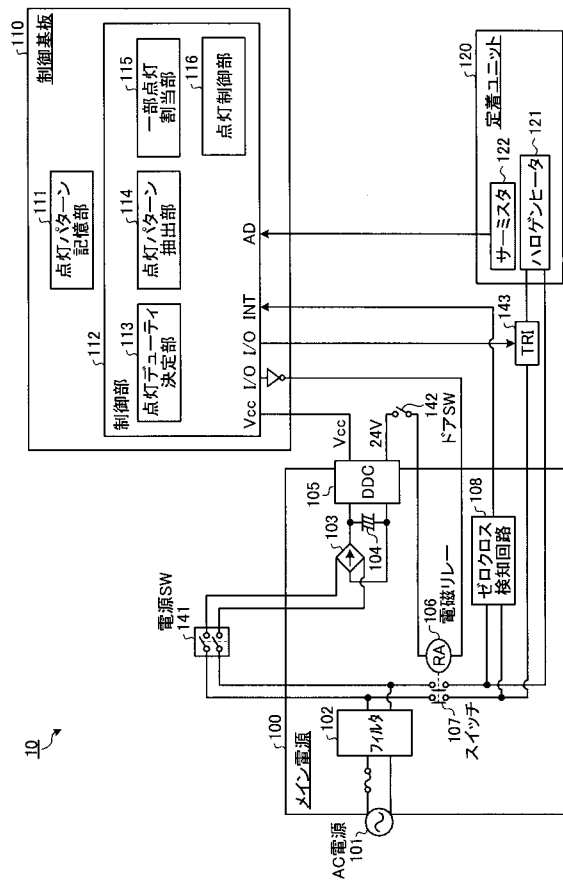
【特許文献】

【0061】

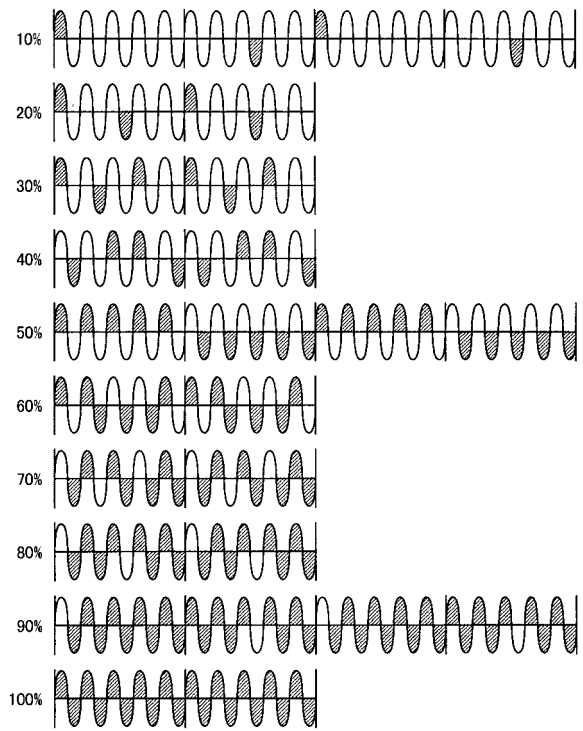
【特許文献1】特許第3316170号公報

【特許文献2】特開2004-212510号公報

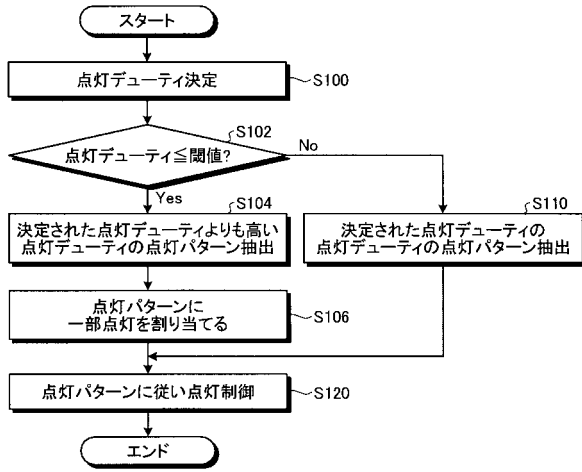
【図1】



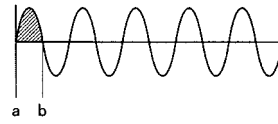
【図2】



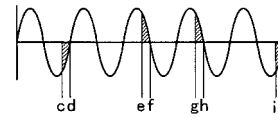
【 図 3 】



【 図 5 - 1 】



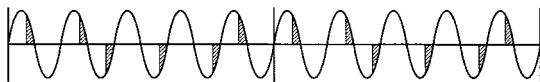
【 図 5 - 2 】



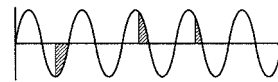
【 図 4 】



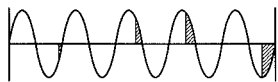
【 図 6 】



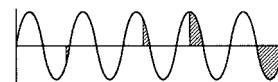
【 図 8 】



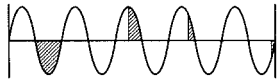
【 図 7 】



【 図 9 】



【 10 】



フロントページの続き

- (72)発明者 長曾我部 紀理子
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内
- (72)発明者 岡田 憲和
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

審査官 國田 正久

- (56)参考文献 特開2004-212510(JP,A)
特開2008-70686(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G03G 15/20