

(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2004-146366
(P2004-146366A)

(43) 公開日 平成16年5月20日(2004.5.20)

(51) Int.Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
H 0 5 B 3/00	H 0 5 B 3/00 3 1 0 K	2 H 0 2 7
G 0 3 G 15/20	G 0 3 G 15/20 1 0 9	2 H 0 3 3
G 0 3 G 21/00	G 0 3 G 21/00 3 9 8	3 K 0 5 8

審査請求 未請求 請求項の数 13 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2003-303424 (P2003-303424)	(71) 出願人	000006747
(22) 出願日	平成15年8月27日 (2003.8.27)		株式会社リコー
(31) 優先権主張番号	特願2002-286501 (P2002-286501)		東京都大田区中馬込1丁目3番6号
(32) 優先日	平成14年9月30日 (2002.9.30)	(74) 代理人	100070150
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		弁理士 伊東 忠彦
		(72) 発明者	石井 君育
			東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
			会社リコー内
		Fターム(参考)	2H027 DA03 DA12 DA38 DA41 DA50
			DE07 DE09 EA12 EA15 ED25
			EE02 EE07 EE08 EF04 ZA01
			2H033 AA30 BA24 CA02 CA23 CA27
			CA45
			3K058 AA02 BA18 CA07 CB02 CB06
			CB22 CD01

(54) 【発明の名称】 ヒータ制御装置、ヒータ制御方法および画像形成装置

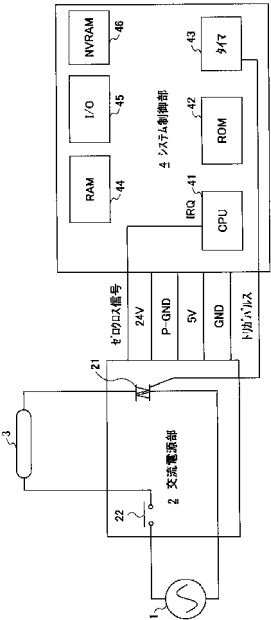
(57) 【要約】

【課題】 電源投入後、短時間で所定のヒータ制御を実現できるようにし、電源周波数の正常な検出ができなかった場合でも、不具合なくヒータに通電する交流の位相制御を行えるようにする。

【解決手段】 交流電源部2に入力する交流のゼロクロス信号を検知して、システム制御部4のCPU41の割り込み信号とする。CPU41は、割り込み信号の立ち下りエッジでゼロクロス割り込み処理を行い、所定時間内のその割り込み回数をカウントして電源周波数を検出する。CPU41は、検出した電源周波数に基づいて位相角タイマのタイマ値を設定し、そのタイマ値のタイミングでトリガパルスを発生してトリアック21を導通させ、定着ヒータ3に通電する交流を位相制御する。その際、電源周波数検出前に仮の電源周波数を決定して上記位相制御を開始し、また、電源周波数を検出できなかった場合には、仮の電源周波数による位相制御を継続する。

【選択図】 図1

本発明の一実施形態による画像形成装置のヒータ制御装置に係わる部分の構成を示すブロック回路図



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の異なる周波数のうちいずれの周波数の交流でも動作可能に構成され、ヒータに供給される交流電圧のゼロクロス点を検知し、検知したゼロクロス信号を基準として所定のタイミングで該ヒータへの通電のオン・オフを制御するヒータ制御装置であって、

電源投入時には、前記交流の周波数が検出される以前に周波数を仮決定し、該仮決定周波数に基づいて前記ヒータへの通電を制御し、前記交流の周波数が検出された後は、検出された周波数に基づいて前記ヒータへの通電を制御することを特徴とするヒータ制御装置。

【請求項 2】

10

請求項 1 記載のヒータ制御装置であって、

前記仮決定周波数は、前記複数の周波数のうち最も高い周波数であることを特徴とするヒータ制御装置。

【請求項 3】

請求項 1 記載のヒータ制御装置であって、

前記複数の周波数は 50 Hz 及び 60 Hz であり、前記仮決定周波数は 60 Hz であることを特徴するヒータ制御装置。

【請求項 4】

請求項 3 記載のヒータ制御装置であって、

50 Hz と 60 Hz のいずれの交流も入力し得る交流電源部からヒータに供給される交流電圧のゼロクロス点を検知するゼロクロス検知回路と、

前記ヒータへの通電をオン・オフするスイッチング回路と、

前記ゼロクロス検知回路から出力されるゼロクロス信号を基準として所定のタイミングで前記スイッチング手段のオン・オフを制御する制御部と

を有し、

前記制御部は、前記スイッチング回路をオンするタイミングを決める位相角タイマの設定回路と、前記ゼロクロス検知回路による前記交流電圧のゼロクロス点の検知信号から前記電源部に入力する交流の周波数を検出する周波数検出回路とを具備し、

電源投入時には、前記仮決定周波数に応じて前記位相角タイマのタイマ値を設定して前記ヒータへの通電を制御し、

30

前記周波数検出回路により前記交流の周波数が検出された後は、検出された周波数に応じて前記位相角タイマのタイマ値を設定して前記ヒータへの通電を制御する

ことを特徴とするヒータ制御装置。

【請求項 5】

請求項 4 記載のヒータ制御装置であって、

前記制御部は、前記周波数検出回路によって検出された周波数が前記複数の周波数のいずれにも合致しなかった場合には、前記仮決定周波数により前記位相角タイマのタイマ値を設定して前記ヒータへの通電の制御を継続することを特徴とするヒータ制御装置。

【請求項 6】

請求項 5 記載のヒータ制御装置であって、

40

前記制御部は、前記周波数検出回路によって検出された周波数が前記複数の周波数のいずれにも合致せず、且つ前記仮決定周波数により前記位相角タイマのタイマ値を設定して前記ヒータへの通電の制御を継続したことを示す情報を不揮発性メモリに蓄積することを特徴とするヒータ制御装置。

【請求項 7】

請求項 1 乃至 6 のいずれか一項に記載のヒータ制御装置と、前記ヒータを内蔵した定着装置とを備えたことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 8】

複数の異なる周波数のうちいずれの周波数の交流でも動作可能に構成され、ヒータに供給される交流電圧のゼロクロス点を検知し、検知したゼロクロス信号を基準として所定の

50

タイミングで該ヒータへの通電のオン・オフを制御するヒータ制御方法であって、
電源投入時に、前記交流の周波数が検出される以前に周波数を仮決定し、
該仮決定周波数に基づいて前記ヒータへの通電を制御し、
前記交流の周波数が検出された後に、検出された周波数に基づいて前記ヒータへの通電を制御する

各段階を有することを特徴とするヒータ制御方法。

【請求項 9】

請求項 8 記載のヒータ制御方法であって、
前記仮決定周波数を決定する段階において、前記複数の周波数のうち最も高い周波数を前記仮決定周波数として選択することを特徴とするヒータ制御方法。

10

【請求項 10】

請求項 9 記載のヒータ制御方法であって、
前記複数の周波数は 50 Hz 及び 60 Hz であり、
前記仮決定周波数を決定する段階において、60 Hz を前記仮決定周波数として選択することを特徴とするヒータ制御方法。

【請求項 11】

請求項 10 記載のヒータ制御方法であって、
電源投入時には、スイッチング回路をオンするタイミングを決める位相角タイマのタイマ値を前記仮決定周波数に基づいて設定して前記ヒータへの通電を制御し、
前記交流の周波数が検出された後は、検出された周波数に基づいて前記位相角タイマのタイマ値を設定して前記ヒータへの通電を制御する
ことを特徴とするヒータ制御方法。

20

【請求項 12】

請求項 11 記載のヒータ制御方法であって、
検出された周波数が前記複数の周波数のいずれにも合致しなかった場合には、前記仮決定周波数により前記位相角タイマのタイマ値を設定して前記ヒータへの通電の制御を継続する段階をさらに有することを特徴とするヒータ制御方法。

【請求項 13】

請求項 12 記載のヒータ制御方法であって、
検出された周波数が前記複数の周波数のいずれにも合致せず、且つ前記仮決定周波数により前記位相角タイマのタイマ値を設定して前記ヒータへの通電の制御を継続したことを示す情報を不揮発性メモリに蓄積する段階をさらに有することを特徴とするヒータ制御方法。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ヒータ制御技術に係り、特に、複写機やプリンタ等の電子写真方式を用いた画像形成装置における定着装置に内蔵するヒータへの通電を制御するヒータ制御装置及びヒータ制御方法とそのヒータ制御装置および定着装置を備えた画像形成装置に関する。

【背景技術】

40

【0002】

複写機、プリンタ等の電子写真方式の画像形成装置は、感光体とその周囲に設けられる帯電部、露光部、現像部、転写部等からなる作象部と、その転写部で転写紙に転写されたトナー象を定着するための定着装置とを備えている。そして、その定着装置にはヒータを内蔵した定着ローラが設けられる。また、その定着ローラの温度を一定に保つためにヒータへの通電を制御するヒータ制御装置も設けられる。

【特許文献 1】特開 2000 - 322137 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

50

この種の従来のヒータ制御装置は、例えば特許文献 1 に開示されるように、商用電源からヒータへの通電をオン・オフするトライアックと、商用電源の交流電圧が 0 V になる時点でゼロクロス検知回路から出力されるゼロクロス信号を基準にして所定のタイミングでそのトライアックをオンにするトリガ手段とを備えている。トリガ手段は、上記ゼロクロス信号を基準にして所定のタイミング（位相角）でトリガ信号を出力し、そのトリガ信号によってトライアックをオンにする。トライアックは次のゼロクロス時までオン状態を維持する。したがって、トリガ信号の発生タイミングによって交流の半サイクル中の導通角が変化する。それにより、ヒータへ印加する交流電圧の実効値が変化して、ヒータへの供給電力が制御される。

【0004】

10

上述の従来のヒータ制御装置では、トライアック等のスイッチング手段の導通角の位相制御によってヒータへの通電（供給電力）が制御されるため、ゼロクロス信号等の電源の周波数情報が必要である。

【0005】

しかし、例えば、日本国内では、商用電源の交流の周波数が 50 Hz と 60 Hz の地域が混在する。このような場合でも、その周波数に関係なく同一の機器を使用することが好ましい。そのためには、電源から供給される交流の周波数を自動的に正しく検出し、その交流の周波数に応じて各半周期内でトライアックをオンにするタイミングを決定してトリガ信号を発生し、トライアックを位相制御する必要がある。したがって、ゼロクロス信号の検出が完了するまではヒータの通電制御を開始できない。

20

【0006】

また、電源電圧波形は必ずしもきれいな正弦波とは限らない。すなわち、電源電圧波形は、近傍に位置する工場等で大電力を消費する機器が動作していたり、自家発電設備を使用していたりすると歪んだ波形となる。これによりゼロクロス信号が乱れ、正しい周波数が検出できなくなることがある。そのような場合には、上述のようにヒータの通電制御を行うことができないため、異常状態として検知されてエラー表示がなされ、画像形成装置が動作できない状態となってしまう。

【0007】

そこで、上記特許文献 1 に開示された技術では、トリガ信号発生手段として、ゼロクロス信号と同期させてトリガ信号を発生する第 1 のトリガ発生手段と、ゼロクロス信号と非同期でトリガ信号を発生する第 2 のトリガ発生手段とを設けている。そして、ゼロクロス検知手段によって商用電源から供給される交流のゼロクロス信号の検知が可能な場合は、第 1 のトリガ発生手段を動作させ、不可能な場合は第 2 のトリガ発生手段を動作させる。これにより、ゼロクロス信号の検知が不可能な場合でも、定着器のヒータ等の制御対象に供給される電力を制御することができ

30

【0008】

しかしながら、このようにすると、2 種類のトリガ発生手段が必要になるので装置の製造コストが上昇する。加えて、ゼロクロス検知手段によりゼロクロス信号の検知が可能か否かが判明するまでは、負荷に対する電力制御を開始できない。また、ゼロクロス信号の検知が不可能となった場合には、第 2 のトリガ発生手段が発生するゼロクロス信号と非同期的なトリガ信号によってトライアックの位相制御を実行してヒータ等に供給する電力を制御するため、電源周波数に応じた略的確な制御を行うことができないという問題がある。

40

【0009】

現在、画像形成装置における定着装置のヒータを制御する場合、定着の立ち上がり時間の短縮がスペックとして重要視されている。したがって、電源の周波数検出時間といえども無視できない時間であり、周波数検出時間の短縮が求められている。

【0010】

本発明は、このような問題を解決するためになされたものであり、電源投入後短時間で所定のヒータ制御を実現できるようにすること、さらには正常な周波数検出ができなかった場合でも不具合のないヒータ制御を行えるようにすることを目的とする。また、画像形

50

成装置における定着処理の立ち上り時間を短縮し、且つダウンタイムを削減することも目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0011】

本発明によれば、複数の異なる周波数のうちいずれの周波数の交流でも動作可能に構成され、ヒータに供給される交流電圧のゼロクロス点を検知し、検知したゼロクロス信号を基準として所定のタイミングで該ヒータへの通電のオン・オフを制御するヒータ制御装置であって、電源投入時には、前記交流の周波数が検出される以前に周波数を仮決定し、該仮決定周波数に基づいて前記ヒータへの通電を制御し、前記交流の周波数が検出された後は、検出された周波数に基づいて前記ヒータへの通電を制御することを特徴とするヒータ制御装置が提供される。 10

【0012】

上述の発明において、前記仮決定周波数は、前記複数の周波数のうち最も高い周波数であることが好ましい。また、前記複数の周波数が50Hz及び60Hzである場合、前記仮決定周波数は60Hzであることが好ましい。

【0013】

また、上述の発明によるヒータ制御装置は、50Hzと60Hzのいずれの交流も入力し得る交流電源部からヒータに供給される交流電圧のゼロクロス点を検知するゼロクロス検知回路と、前記ヒータへの通電をオン・オフするスイッチング回路と、前記ゼロクロス検知回路から出力されるゼロクロス信号を基準として所定のタイミングで前記スイッチング手段のオン・オフを制御する制御部とを有し、前記制御部は、前記スイッチング回路をオンするタイミングを決める位相角タイマの設定回路と、前記ゼロクロス検知回路による前記交流電圧のゼロクロス点の検知信号から前記電源部に入力する交流の周波数を検出する周波数検出回路とを具備し、電源投入時には、前記仮決定周波数に応じて前記位相角タイマのタイマ値を設定して前記ヒータへの通電を制御し、前記周波数検出回路により前記交流の周波数が検出された後は、検出された周波数に応じて前記位相角タイマのタイマ値を設定して前記ヒータへの通電を制御することとしてもよい。また、前記制御部は、前記周波数検出回路によって検出された周波数が前記複数の周波数のいずれにも合致しなかった場合には、前記仮決定周波数により前記位相角タイマのタイマ値を設定して前記ヒータへの通電の制御を継続することとしてもよい。さらに、前記制御部は、前記周波数検出回路によって検出された周波数が前記複数の周波数のいずれにも合致せず、且つ前記仮決定周波数により前記位相角タイマのタイマ値を設定して前記ヒータへの通電の制御を継続したことを示す情報を不揮発性メモリに蓄積することとしてもよい。 20 30

【0014】

また、本発明によれば上述の発明によるヒータ制御装置と、前記ヒータを内蔵した定着装置とを備えたことを特徴とする画像形成装置が提供される。

【0015】

また、本発明の別の面によれば、複数の異なる周波数のうちいずれの周波数の交流でも動作可能に構成され、ヒータに供給される交流電圧のゼロクロス点を検知し、検知したゼロクロス信号を基準として所定のタイミングで該ヒータへの通電のオン・オフを制御するヒータ制御方法であって、電源投入時に、前記交流の周波数が検出される以前に周波数を仮決定し、該仮決定周波数に基づいて前記ヒータへの通電を制御し、前記交流の周波数が検出された後に、検出された周波数に基づいて前記ヒータへの通電を制御する各段階を有することを特徴とするヒータ制御方法が提供される。 40

【0016】

上述の発明において、前記仮決定周波数を決定する段階において、前記複数の周波数のうち最も高い周波数を前記仮決定周波数として選択することが好ましい。また、前記複数の周波数は50Hz及び60Hzであり、前記仮決定周波数を決定する段階において、60Hzを前記仮決定周波数として選択することが好ましい。

【0017】

また、電源投入時には、スイッチング回路をオンするタイミングを決める位相角タイマのタイマ値を前記仮決定周波数に基づいて設定して前記ヒータへの通電を制御し、前記交流の周波数が検出された後は、検出された周波数に基づいて前記位相角タイマのタイマ値を設定して前記ヒータへの通電を制御することとしてもよい。さらに、検出された周波数が前記複数の周波数のいずれにも合致しなかった場合には、前記仮決定周波数により前記位相角タイマのタイマ値を設定して前記ヒータへの通電の制御を継続する段階をさらに有することとしてもよい。また、検出された周波数が前記複数の周波数のいずれにも合致せず、且つ前記仮決定周波数により前記位相角タイマのタイマ値を設定して前記ヒータへの通電の制御を継続したことを示す情報を不揮発性メモリに蓄積する段階をさらに有することとしてもよい。

10

【発明の効果】

【0018】

本発明のヒータ制御装置及びヒータ制御方法によれば、電源周波数が検出される前に仮決定した仮決定周波数に基づいてヒータに通電する交流の位相制御を開始するため、ヒータの立ち上がり時間が短縮され、電源投入後短時間で所定のヒータ制御を実現することができる。また、電源周波数の検出完了後は検出された電源周波数に基づいて位相制御を実行するため、ヒータの制御精度がより向上する。さらに、電源周波数の正常な検出ができなかった場合でも仮決定周波数に基づいて位相制御を継続することが可能である。

【0019】

したがって、このヒータ制御装置によって定着装置の定着ヒータへの通電を制御するようにした画像形成装置によれば、電源投入後の定着温度の立ち上がりが早くなるので、待ち時間を短縮できる。また、電源周波数の検出ができなかった場合でもエラーになって動作を停止することがなくなるので、画像形成装置のダウンタイムの削減を図ることができる。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0020】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて具体的に説明する。

【0021】

図1は、本発明によるヒータ制御装置の一実施形態による電子写真方式の画像形成装置の一部を示すブロック回路図である。

30

【0022】

図1に示すヒータ制御装置は、交流電源部2とシステム制御部4とから構成されている。交流電源部2は、商用電源1から50Hz又は60Hzの交流を入力して、定着装置の定着ローラ内に設けられているハロゲンヒータ等のヒータである定着ヒータ3に交流を給電して発熱させる。ヒータ制御装置の給電回路には、過電流防止のためのブレーカ接点22と、交流のスイッチング手段としてのトライアック21とが、定着ヒータ3に直列に接続されている。

【0023】

交流電源部2はさらに、図示は省略しているが、商用電源1から入力される交流を変圧および整流・平滑して、システム制御部4および画像形成装置の直流負荷に供給する24Vと5Vの直流を生成する回路、及び後述するゼロクロス検知回路等を備えている。

40

システム制御部4は、図示しないシステムバスを介して互いに接続されたCPU41、ROM42、タイマ43、RAM44、各種の入出力回路I/O45、不揮発性メモリ(NVRAM)46等からなる。CPU41は、ROM42に格納された制御プログラムやパラメータ等を用いて、交流電源部のトライアックをトリガパルスによって位相制御して定着ヒータへの給電を制御する。また、CPU41は、図示していない感光体やその回りの帯電、露光、現像、転写の各部のシーケンス制御、転写紙の搬送制御など、この画像形成装置全体を統括制御する機能を有する。ここでは、定着ヒータ3の制御に係わる制御手段としての機能について説明する。

【0024】

50

図 2 は交流電源部 2 に設けられるゼロクロス検知回路の一例を示す。このゼロクロス検知回路は、商用電源 1 から供給される交流を、ローパスフィルタと電流制限の機能をなす抵抗 R 1、R 2 とコンデンサ (キャパシタ) C 1 からなる回路を経由してダイオードブリッジ B R 1 にて全波整流する。全波整流された脈流の信号は、発光ダイオード (L E D) とフォトトランジスタ (P T) からなるフォトカプラ P C 1 によって絶縁して伝達され、ヒステリシスインバータ I C 1 に入力されることによりゼロクロス信号が生成される。抵抗 R 3、R 4 は正電圧を印加するためのプルアップ抵抗である。

【 0 0 2 5 】

ここで、図 3 に示すように、商用電源 1 から供給される交流による「 A C 入力信号」の波形がノイズやディップのないきれいな波形であれば、それをダイオードブリッジ B R 1 によって全波整流した「整流後の信号」およびそれをヒステリシスインバータ I C 1 によって矩形波に整形した「ゼロクロス信号」の各波形はそれぞれ正確な波形である。

10

【 0 0 2 6 】

ゼロクロス検知回路で検出 (生成) されたゼロクロス信号は、図 1 の交流電源部 2 からシステム制御部 4 の C P U 4 1 の割込み端子 I R Q に供給される。そして、ゼロクロス信号の立ち上がりエッジで割込みが発生するように C P U 4 1 の割込み動作モードを設定する。これにより、A C 入力信号が正あるいは負の電圧からゼロになる直前に割込みが発生する。予め設定した所定時間内のこの割込み (ゼロクロス割込みと称する) 回数をカウントすることによって、供給された交流の周波数 (電源周波数という) を検出することができる。

20

【 0 0 2 7 】

本発明によれば実際の電源周波数を検出する前に、電源周波数を所定の周波数、例えば 6 0 H z であると仮定して、トライアック 2 1 の位相制御によるヒータへの通電制御を開始する。すなわち、電源周波数が 6 0 H z であるものと仮定して、交流電源部 2 内のトライアック 2 1 を位相制御するための後述する位相角タイマのタイマ値 (ゼロクロス時からトライアックの点弧するトリガパルスが発生するまでの時間) を設定して実際の電源周波数を検出する前からトライアック 2 1 の位相制御による定着ヒータへの通電制御を行う。その詳細は後述する。

【 0 0 2 8 】

一方、例えば上記所定時間を 5 0 0 m s として電源周波数の検出を開始した場合、それから 5 0 0 m s 経過するまでのゼロクロス割込み回数をカウントする。そして、ゼロクロス割込みのカウント数が 4 5 ~ 5 4 であれば、電源周波数は 5 0 H z であると判定される。また、ゼロクロス割込みのカウント数が 5 5 ~ 6 4 であれば、電源周波数は 6 0 H z であると判定される。電源周波数が 5 0 H z であると判定されたときには、トライアック 2 1 を位相制御するための上記位相角タイマのタイマ値の設定データを 5 0 H z 用に変更する。しかし、ゼロクロス割込みのカウント数が上記範囲以外のカウント数であった場合、すなわち 4 5 未満あるいは 6 5 以上のカウント数の場合には、正しい電源周波数を検出できない。そのような場合には、電源周波数を仮決定した 6 0 H z のままと仮定してトライアック 2 1 の位相制御を継続し、定着ヒータへの通電制御を続行する。その詳細も後述する。

30

40

【 0 0 2 9 】

ところで、電源周波数が 5 0 H z の場合と 6 0 H z の場合とでは交流の半周期の時間が異なるため、ゼロクロス点から同じ時間が経過した後にトライアックを点弧しても印加される実効電圧は異なることになる。

【 0 0 3 0 】

例えば図 4 に示すように、電源周波数が 6 0 H z でそのゼロクロス信号が発生している場合に、5 0 H z 用のトリガパルスでトライアックを位相制御して定着ヒータへの印加電圧 (ヒータ印加電圧) を制御すると、トリガパルスが P 1 のようにゼロクロス点から 6 0 H z の交流の半周期以内のタイマ値 T 1 で発生していれば、実効電圧 V 1 を正常に制御できる。しかし、5 0 H z のときに実現可能な最小実効電圧となるタイマ値 T 2 を位相角タ

50

イマに設定したとすると、図示のように次のゼロクロス点（60 Hzの交流の半周期）を過ぎたところでトリガパルスP2が発生し、大きな実効電圧V2をヒータに印加してしまうことになる。これでは正常な位相制御ができないこと（異常）になる。

【0031】

そこで、実際の電源周波数を検出するまでは電源周波数を60 Hzと仮定して位相角タイマのタイマ値を設定して位相制御を行うことによって、上述したような不具合はなくなる。しかし、実際の電源周波数が50 Hzであった場合に、60 Hzの場合と同じタイミング（タイマ値）でトリガパルスを発生させてトライアックをオンにすると、ヒータに印加する実効電圧は60 Hzの交流の場合より大きくなり、実現できる最小実効電圧も大きくなってしまう。そのため、以下の記載するような点について注意が必要である。

10

【0032】

まず、定着ヒータへの通電初期時の場合について考察する。通電初期時に定着ヒータに給電する交流を位相制御する目的は、定着ヒータに印加する実効電圧を最小実効電圧から徐々に増加させていくソフトスタートによって、定着ヒータへ流入する突入電流を低減してトライアック21等のスイッチング素子の破損防止を図ることにある。しかし、通電初期時の位相制御を60 Hzの交流に対して最小実効電圧となる位相角を50 Hzの交流にそのまま適用して制御を行うと、初期の最小実効電圧が20 V程度大きくなる。この場合はソフトスタート時に印加する電圧パターンを工夫することによって突入電流を増大させないことが可能である。したがって、電源周波数を60 Hzと仮決定して定着ヒータ3に給電する交流の位相制御を行っても、突入電流としては吸収できる程度の差ということになる。

20

【0033】

また通常通電の場合には、通常通電時に定着ヒータに給電する交流を位相制御する目的は、定着温度制御の精度向上という意味合いもあるが、現在ではそれ以上に、同一電源に接続された他の負荷へのフリッカノイズの低減という意味合いが強い。フリッカノイズとは大電力を要する定着ヒータ3への通電のオン・オフが商用電源1の電源ラインの電圧変動を引き起こし、電灯のちらつきやTV画面の揺らぎなどを引き起こすことをいう。これを防止するためには、通電初期時のソフトスタートと同様なソフトスタートを行なうことが効果的である。

【0034】

しかし、通電初期時の突入電流防止とは異なり、通常通電時は定着温度の制御との兼ね合いから、ソフトスタートのために印加する電圧パターンには通電初期時のような自由度がない。このため、実際の電源周波数に即した印加電圧パターンで制御することが望ましい。本実施形態では、仮決定した電源周波数に基づいて位相角タイマのタイマ値を設定して位相制御を実行しながら、引き続き電源周波数の検出を行う。そして、実際の電源周波数が検出された場合には、その検出された電源周波数に基づいて位相角タイマのタイマ値を設定するように切り替えて、位相制御をする。

30

【0035】

一方、仮決定した電源周波数に基いてそのまま継続して位相制御を実行しても、温度制御にはほとんど特性差が見られず、フリッカノイズが若干悪化する程度の差が見られることがある。フリッカノイズが若干悪化する程度の差は、画像形成装置を停止させるほどの不具合ではない。このことから、本発明によるヒータ制御装置では、正常な電源周波数が検出できなくとも、従来のように電源周波数検知エラーによる画像形成装置の異常停止とはせずに、仮決定した電源周波数（好ましくは60 Hz）に基づいて殆ど不具合なく位相制御を継続することができる。その結果、画像形成装置のダウンタイムを低減することができる。

40

【0036】

電源周波数検知エラーがあっても仮決定した電源周波数に基づいて位相制御を継続する場合、電源周波数検知エラーが生じたことを情報としてメモリに蓄積しておくことが好ましい。具体的には、電源周波数検知エラーが生じたこと示す情報を、日時情報等と共に図

50

1 に示すシステム制御部の N V R A M 4 6 に蓄積する。N V R A M 4 6 に蓄積された情報は、メンテナンス点検の際に作業者が装置の状態や過去の状態を確認するために用いられる。したがって、電源周波数検知エラーが生じたことを示す情報が N V R A M 4 6 に蓄積されていれば、メンテナンス作業者は、電源周波数検知エラーが生じて仮決定した電源周波数 (6 0 H z) に基づいて継続して移行制御が行なわれていたことを知ることができる。

【 0 0 3 7 】

次に、図 1 に示したシステム制御部 4 (主として C P U 4 1) による定着ヒータ制御について、図 5 乃至図 9 のフローチャートを用いて詳細に説明する。図 5 は定着ヒータ制御処理のメインルーチン、図 6 はゼロクロス割込みの処理、図 7 はシステムタイマ割込みの処理、図 8 は図 5 における周波数判定のサブルーチンの処理、図 9 は同じく定着ヒータ位相制御のサブルーチンの処理をそれぞれ示すフローチャートである。図 5 乃至図 9 において、「ステップ」を「S」と略記している。

【 0 0 3 8 】

図 1 に示す画像形成装置において電源が投入されると、システム制御部 4 の C P U 4 1 は図 5 のメインルーチンの処理を開始する。

【 0 0 3 9 】

そして、まずステップ 1 0 1 で C P U 4 1 の各種設定 (C P U イニシャライズ) を行う。ステップ 1 0 2 でこれからの制御に備えて全負荷をオフし、負荷の誤動作等が起きないように準備をしておく。ステップ 1 0 1 の C P U イニシャライズでは、各種タイマの設定システムタイマ (図 1 におけるタイマ 4 3) に対するシステムタイマ割込みの許可等も行なわれる。

【 0 0 4 0 】

続いて、ステップ 1 0 3 で電源周波数検出を行うためにゼロクロス割込みを許可する。そして、ステップ 1 0 4 で電源周波数検出開始フラグをセットし、ステップ 1 0 5 で電源周波数として仮の周波数として 6 0 H z を設定 (メモリに記憶) する。次いで、ステップ 1 0 6 で周波数検出タイマとゼロクロス割込み回数のカウンタをそれぞれゼロクリアする。

そして、ステップ 1 0 7 で周波数検出終了か否かを判断する。周波数検出が終了していなければそのままステップ 1 1 1 へ進んで、仮の電源周波数として設定した 6 0 H z に基づいて定着ヒータ制御 (図 9 によって後述する) を行う。ステップ 1 0 7 で周波数検出が終了していると、ステップ 1 0 8 に進んで周波数判定の処理を行い (図 8 によって後述する)。そして、ステップ 1 0 9 で電源周波数を正常に検出できたか否かを判断する。

【 0 0 4 1 】

ステップ 1 0 9 において正常に検出できたと判断された場合は、ステップ 1 1 0 においてその検出周波数を電源周波数として設定し直す。続いて、ステップ 1 1 1 でその検出した電源周波数に基づいて定着ヒータ制御を行う。正常に検出できなかった場合は、ステップ 1 1 1 へ進んで仮の電源周波数に基いて引き続き定着ヒータ制御を行う。

【 0 0 4 2 】

その後、ステップ 1 1 2 でヒータオフか否かを判断する。ヒータオフになると処理を終了するが、それまではステップ 1 0 7 へ戻って上述の処理を繰り返す。

【 0 0 4 3 】

一方、図 1 の交流電源部 2 からゼロクロス信号が C P U 4 1 の割込み端子 I R Q に入力されており、その立ち下りエッジごとに図 6 に示すゼロクロス割込みの処理を行う。そして、ステップ 2 0 1 で周波数検出開始フラグがセットされているか否かをチェックする。フラグがセットされていないならばそのままステップ 2 0 3 に進む。しかし、図 5 のステップ 1 0 4 で周波数検出開始フラグをセットしているので、それをリセットするまではフラグはセットされたまま維持されている。したがって、ルーチンはステップ 2 0 2 へ進んで、R A M 4 4 内に設けたメモリによるゼロクロス割込み回数カウンタをカウントアップ (+ 1) する。

【 0 0 4 4 】

10

20

30

40

50

その後、ステップ 203 で定着ヒータ位相制御か否かを判断する。図 5 のステップ 111 の「定着ヒータ位相制御」に入っていれば、ステップ 203 の判断は YES となり、ルーチンはステップ 204 に進む。ステップ 204 では、内部の位相角タイマのタイマ値（ゼロクロス時点からトリガパルスが発生する時点までの時間）を設定する。そして、ステップ 205 にて位相角タイマをクリアして時間計測をスタートさせ、割込み処理を終了する。一方、定着ヒータ位相制御が行なわれていなければ、ステップ 206 で位相角タイマをストップして、割込み処理を終了する。

【0045】

また、図 1 におけるシステム制御部 4 内の発振回路で発生するシステムクロックが入力するごとに、図 7 に示すシステムタイマ割込み処理を行う。この割込み処理ではまず、ステップ 301 で周波数検出開始フラグがセットされているか否かをチェックする。フラグがセットされていなければそのまま割込み処理を終了する。しかし、図 5 のステップ 104 で周波数検出開始フラグをセットしているので、それをリセットするまでは、ステップ 302 へ進んで周波数検出タイマをカウントアップ（+1）する。そして、ステップ 303 で所定時間（ここでは 500ms とする）経過したか否かを判断する。経過していなければ割込み処理を終了する。一方、経過していればステップ 304 で「周波数検出終了」とし、周波数検出開始フラグをリセットする。

10

【0046】

したがって、周波数検出開始フラグをセットしてから 500ms 経過すると周波数検出終了し、図 5 のメインルーチンにおけるステップ 107 の判断が YES となる。したがって、ルーチンは、ステップ 108 の周波数判定のサブルーチンへ進む。

20

【0047】

周波数判定のサブルーチンでは、図 8 に示すように、まずステップ 401 でゼロクロス割込み回数カウンタのカウント値を読み込む。その後、読み込んだカウント値に基づいてステップ 402 ~ 406 で電源周波数を判定する。

【0048】

すなわち、ステップ 402 でカウント値が 45 ~ 54 か否かを判断し、そうであれば 50Hz と判定する。そうでなければ、ステップ 404 でカウント値が 55 ~ 64 か否かを判断し、そうであれば 60Hz と判定する。そうでなければ周波数不明と判定し、これらの判定結果をメモリに記憶する。

30

【0049】

その後、ステップ 407 で再び周波数検出開始フラグをセットする。そして、ステップ 408 で周波数検出タイマをリセットし、ゼロクロス割込み回数カウンタをクリアして、図 5 のメインルーチンへ戻る。

【0050】

そして、前述したように、ステップ 109 で電源周波数の検出結果をチェックする。50Hz 又は 60Hz と正常に検出されていれば、ステップ 110 でその検出周波数を電源周波数として設定し直す。そして、ステップ 111 の定着ヒータ制御のサブルーチンへ進む。周波数不明であった場合は、正常検出ではないのでそのまま（電源周波数を仮決定した 60Hz に設定したまま）ステップ 111 の定着ヒータ制御のサブルーチンへ進む。

40

【0051】

定着ヒータ位相制御のサブルーチンでは、図 9 に示すように、まずステップ 501 で位相角タイマをチェックする。次に、ステップ 502 にてゼロクロス割込みの処理で設定されたタイマ値と一致したか否かを判断する。タイマ値と一致するまでは位相角タイマのチェックを繰り返す。タイマ値と一致すると、ルーチンはステップ 503 へ進んでトリガパルスを発生し、図 1 に示したトライアック 21 を点弧して導通させる。トライアック 21 は次のゼロクロス割込み時点まで導通状態を維持して、定着ヒータ 3 に通電する。したがって、図 4 に斜線を施して示したヒータ印加電圧の実効値が、トライアック 21 の導通角（導通状態にある位相角）によって、すなわち位相角タイマのタイマ値によって制御される。

50

【 0 0 5 2 】

電源周波数が検出される前、あるいは電源周波数が正常に検出されなかった場合にも、仮に設定した電源周波数 60 Hz に基いて位相角タイマのタイマ値を設定してトライアック 2 1 位相制御をするので、定着ヒータ 3 の通電制御を行うことができる。実際の電源周波数が 50 Hz であったとしても、図 4 に示した異常のように実効電圧を下げようとしたのに逆に上ってしまうようなことはなく、実効電圧が若干大きくなるだけであり、実用上殆ど問題はない。

【 0 0 5 3 】

また、図 8 の周波数判定サブルーチンの処理で説明したように、電源周波数の判定を行った後、周波数検出開始フラグを再びセットし、周波数検出タイマをリセットし、ゼロクロス割込み回数カウンタをクリアして、再び周波数検出の処理を開始する。したがって、何らかの原因で電源周波数の検出ができなかった場合でも、常時 500 ms ごとに電源周波数の検出を行う。もし正常な検出ができた場合、特に電源周波数が 50 Hz であった場合には、その周波数に設定し直してその後の定着ヒータ位相制御を行うので、より正確な位相制御を行うことができる。

10

【 0 0 5 4 】

上述の実施形態では、電源周波数として 50 Hz と 60 Hz の 2 種類の周波数がある場合について説明したが、電源周波数は 50 Hz と 60 Hz に限ることなく、それ以外の周波数や、3 種類以上の周波数がある場合でも、本発明を適用することができる。

【 0 0 5 5 】

また、上述の実施形態では、電源周波数検出前に設定する仮の周波数は 60 Hz であるが、本発明はこれに限るものではなく、入力し得る電源の周波数の種類に応じて最適な周波数を選定することができ、入力し得る電源の周波数の内で一番高い周波数に設定することが好ましい。

20

【 0 0 5 6 】

また、上述の実施形態では、本発明を複写機やプリンタ等の電子写真方式の画像形成装置における定着装置の定着ヒータ制御装置に適用した例について説明したが、これに限るものではなく、ソフトスタートや温度制御が必要な各種のヒータの制御装置にも同様に適用することができる。

【 0 0 5 7 】

図 10 は上述の実施形態によるヒータ制御装置が組み込まれた画像形成装置の一例としてプリンタを示す概略構成図である。図 10 に示すプリンタ 50 は、静電写真方式を用いて記録紙にトナー像を形成する画像形成装置である。

30

【 0 0 5 8 】

給紙トレイ 52 あるいはマルチトレイ 54 から供給された記録紙は、一連の搬送ローラによりトナー像形成部 56 に搬送される。トナー像形成部 56 では、感光体ドラム 58 上に静電潜像が形成される。静電潜像はトナーにより現像されてトナー像とされ、トナー像が記録紙に転写される。

【 0 0 5 9 】

トナー像が転写された記録紙は、定着ユニット 58 に搬送される。定着ユニット 58 は、定着ローラ 60 と加圧ローラ 62 とを有する。定着ローラ 60 の内部にはヒータ 64 が組み込まれており、定着ローラを所定の温度に加熱する。記録紙が定着ローラ 60 と加圧ローラ 62 の間を通過する際に、記録紙に転写されたトナー像は、定着ローラ 60 により加熱され且つ加圧ローラ 62 により加圧されることにより、記録紙上に定着される。トナー像の定着が終了した記録紙は一連のローラにより、プリンタ 50 の上側あるいは前面側から排出される。

40

【 0 0 6 0 】

以上のような構成のプリンタ 50 において、定着ローラ 60 に組み込まれたヒータ 64 の通電制御に、本発明によるヒータ制御装置が用いられる。ヒータ 64 の通電を本発明によるヒータ制御方法により制御する制御部は、プリンタ 50 の本体内に設けられたプリン

50

ト基板よりなる制御基板 66 に設けられる。

【0061】

プリンタ 50 のヒータ 64 は、定着ローラを急速に加熱するために比較的大きな電力を必要とする。プリンタ 50 への電源投入時等に、短時間にヒータ 64 に大電力を投入すると、電源電圧が変動し、プリンタ 50 の周囲の電気機器に影響を及ぼすおそれがある。そこで、徐々にヒータへの供給電圧を増大させるために通常ソフトスタート法によりヒータへの通電を制御する。

【0062】

ソフトスタートは電源周波数に基づいて行なわれるため、50 Hz 又は 60 Hz の交流で駆動されるプリンタ 50 では、通常、電源周波数が検出された後にヒータの通電が行なわれる。したがって、従来は、プリンタ 50 の電源スイッチがオンとされた後、電源周波数が検出されるまでは、ヒータ 64 への通電は行なわれない。しかし、本発明によるヒータ制御装置を組み込めば、電源が投入されてから電源周波数が検出されるまでの時間も、仮決定した周波数に基づいてヒータ 64 の通電を制御することができる。したがって、プリンタ 50 の初期立ち上げ時間を短縮することができる。

10

【図面の簡単な説明】

【0063】

【図 1】本発明の一実施形態による画像形成装置のヒータ制御装置に係わる部分の構成を示すブロック回路図である。

【図 2】図 1 における交流電源部に設けられるゼロクロス検知回路の一例を示す回路図である。

20

【図 3】交流電源から入力される交流による AC 入力信号とそれを全波整流した整流後の信号およびゼロクロス信号の各波形を示す波形図である。

【図 4】電源周波数が 60 Hz のときに 50 Hz 用トリガパルスでトライアックの位相制御を行った場合の問題を説明するための波形図である。

【図 5】図 1 のシステム制御部による定着ヒータ制御処理のメインルーチンのフローチャートである。

【図 6】ゼロクロス割込みの処理のフローチャートである。

【図 7】システムタイマ割込みの処理のフローチャートである。

【図 8】図 5 のメインルーチンにおける周波数判定のサブルーチンの処理を示すフローチャートである。

30

【図 9】図 5 のメインルーチンにおける定着ヒータ位相制御のサブルーチンの処理を示すフローチャートである。

【図 10】本発明によるヒータ制御装置が組み込まれた画像形成装置の概略構成を示す図である。

【符号の説明】

【0064】

- 1：商用電源
- 2：交流電源部
- 3：定着ヒータ
- 4：システム制御部
- 21：トライアック（スイッチング手段）
- 22：ブレーカ接点
- 41：CPU
- 42：ROM
- 43：タイマ
- 44：RAM
- 45：入出力回路（I/O）
- 46：NVRAM
- 50：プリンタ

40

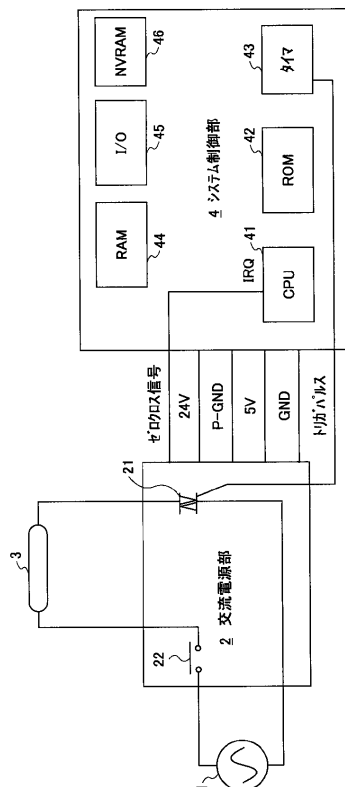
50

5 2 : 給紙トレイ
 5 4 : マルチトレイ
 5 6 : トナー像形成部
 5 8 : 定着ユニット
 6 0 : 定着ローラ
 6 2 : 加圧ローラ
 6 4 : ヒータ
 6 6 : 制御基板
 R 1、R 2、R 3、R 4 : 抵抗
 C 1 : コンデンサ
 B R 1 : ダイオードブリッジ
 P C 1 : フォトカプラ
 I C 1 : ヒステリシスインバータ

10

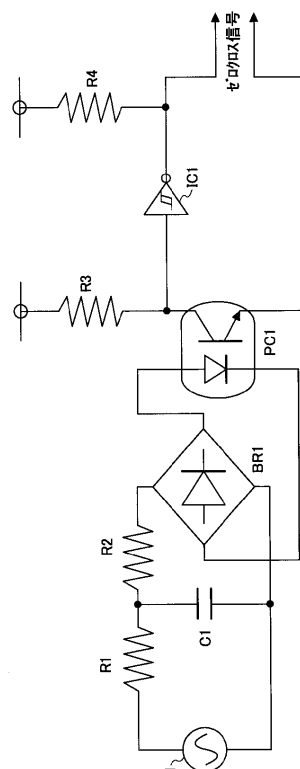
【図 1】

本発明の一実施形態による画像形成装置のヒータ制御装置に係わる部分の構成を示すブロック回路図



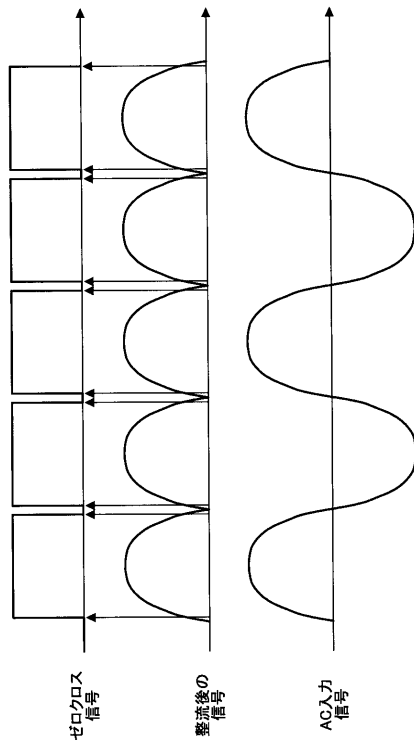
【図 2】

図 1 における交流電源部に設けられるゼロクロス検知回路の一例を示す回路図



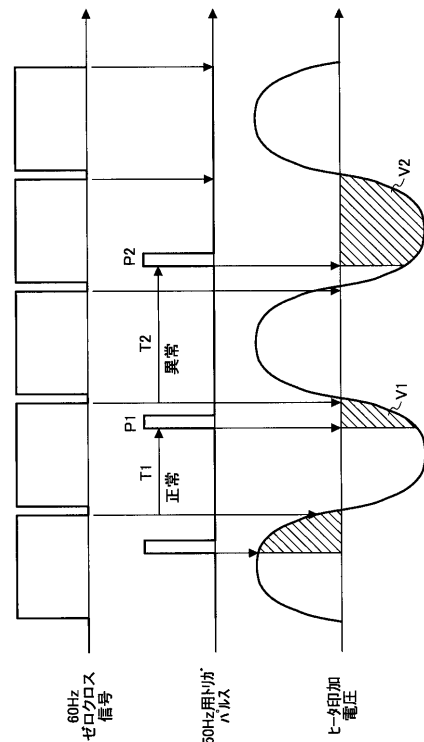
【図 3】

交流電源から入力される交流によるAC入力信号とそれを全波整流した整流後の信号およびゼロクロス信号の各波形を示す波形図



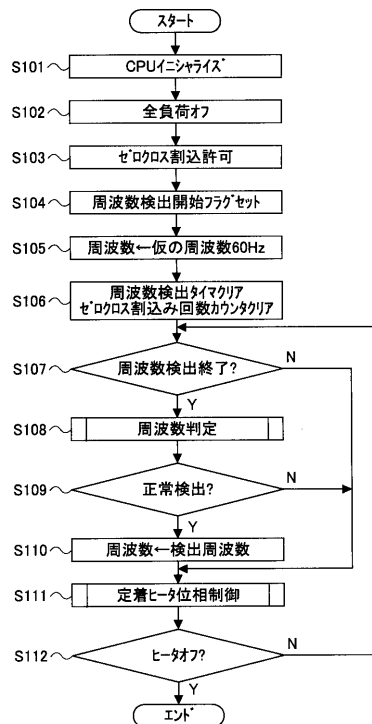
【図 4】

電源周波数が60Hzのときに50Hz用トリガパルスでトライアックの位相制御を行った場合の問題を説明するための波形図



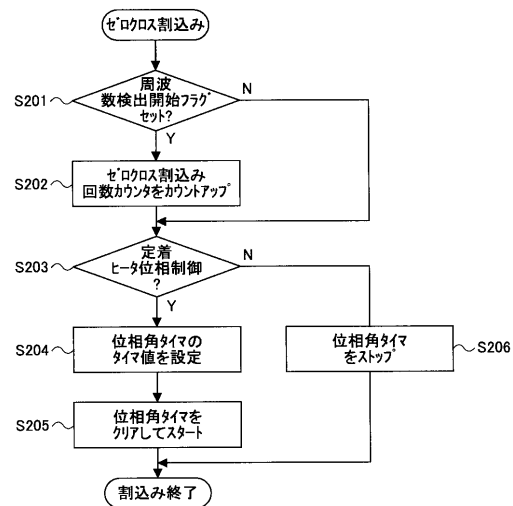
【図 5】

図1のシステム制御部による定着ヒータ制御処理のメインルーチンのフローチャート



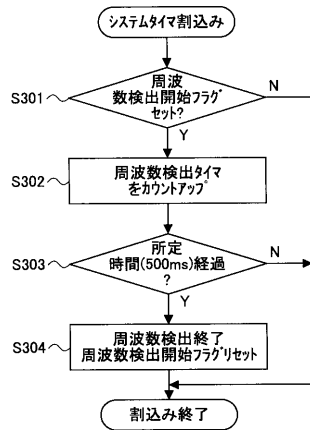
【図 6】

ゼロクロス割込みの処理のフローチャート



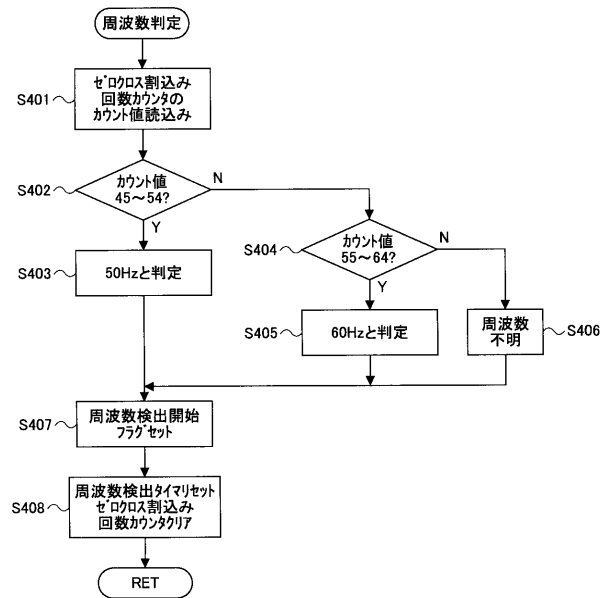
【図 7】

システムタイマ割込みの処理のフローチャート



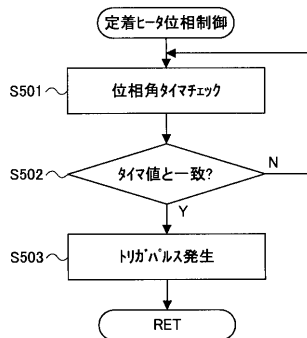
【図 8】

図5のメインルーチンにおける周波数判定のサブルーチンの処理を示すフローチャート



【図 9】

図5のメインルーチンにおける定着ヒータ位相制御のサブルーチンの処理を示すフローチャート



【図 10】

本発明によるヒータ制御装置が組み込まれた画像形成装置の概略構成を示す図

