

(19)日本国特許庁(JP)

**(12)特許公報(B2)**

(11)特許番号  
**特許第7500352号**  
**(P7500352)**

(45)発行日 令和6年6月17日(2024.6.17)

(24)登録日 令和6年6月7日(2024.6.7)

(51)国際特許分類

<b>G 0 3 G</b>	<b>15/20 (2006.01)</b>	<b>F I</b>	<b>G 0 3 G</b>	<b>15/20</b>	<b>5 5 5</b>
<b>G 0 3 G</b>	<b>21/00 (2006.01)</b>		<b>G 0 3 G</b>	<b>21/00</b>	<b>3 7 0</b>

請求項の数 10 (全13頁)

(21)出願番号 特願2020-143869(P2020-143869)  
 (22)出願日 令和2年8月27日(2020.8.27)  
 (65)公開番号 特開2022-39063(P2022-39063A)  
 (43)公開日 令和4年3月10日(2022.3.10)  
 審査請求日 令和5年8月22日(2023.8.22)

(73)特許権者 000001007  
 キヤノン株式会社  
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号  
 (74)代理人 100099324  
 弁理士 鈴木 正剛  
 鶴澤 裕彰  
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号  
 (72)発明者 キヤノン株式会社内  
 審査官 河内 悠

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 画像形成装置

**(57)【特許請求の範囲】****【請求項1】**

記録材に画像を形成する画像形成手段と、

商用電源から供給される電力により発熱する定着ヒータを有し、前記定着ヒータの発熱により前記画像が形成された前記記録材を加熱することで、該記録材に該画像を定着させる定着手段と、

前記定着ヒータの抵抗値を表す抵抗値情報を格納する格納手段と、

前記商用電源から前記定着ヒータに供給される交流電圧のゼロクロスタイミングを検知するゼロクロス検知手段と、

前記商用電源から前記定着ヒータに供給される交流電圧の電圧値を検出する電圧検出手段と、

前記定着ヒータに流れる電流の電流値を検出する電流検出手段と、

前記商用電源から前記定着ヒータへ電力を供給する経路上に設けられており、オン状態になることで定着ヒータに電力を供給するスイッチ手段と、

前記ゼロクロスタイミングから所定の設定時間が経過すると前記スイッチ手段をオン状態にすることで前記定着ヒータへ電力を供給する制御手段と、を備え、

前記制御手段は、前記電圧検出手段で検出した前記電圧値と、前記電流検出手段で検出した前記電流値と、前記定着ヒータの前記抵抗値情報と、に基づいて前記スイッチ手段の導通比を算出し、算出した前記導通比が所定の導通比に一致するように前記設定時間を調整することで、前記スイッチ手段がオン状態になるタイミングを補正することを特徴とす

る、

画像形成装置。

**【請求項 2】**

前記制御手段は、前記電圧値と前記抵抗値情報に基づいて算出した電流値と、前記電流検出手段で検出した電流値との差を比較することで前記スイッチ手段の実際の導通比を算出し、前記実際の導通比と前記所定の導通比とが一致するように前記設定時間を補正することを特徴とする。

請求項 1 記載の画像形成装置。

**【請求項 3】**

前記制御手段は、前記実際の導通比と前記所定の導通比とが一致するような時間差を算出し、算出した前記時間差を前記設定時間に加算することを特徴とする。 10

請求項 2 記載の画像形成装置。

**【請求項 4】**

前記制御手段は、前記電圧検出手段から取得した前記電圧値から実効電圧値を算出し、前記電流検出手段から取得した前記電流値から実効電流値を算出し、前記実効電圧値と前記抵抗値情報に基づいて算出した電流値と、前記実効電流値との差を比較することで前記実際の導通比を算出することを特徴とする。

請求項 2 又は 3 記載の画像形成装置。

**【請求項 5】**

前記格納手段は、前記定着ヒータの消費電力を表す消費電力情報を格納しており、

前記制御手段は、前記電圧値と前記抵抗値情報と前記所定の導通比とから前記スイッチ手段を前記所定の導通比でオンしたときの前記定着ヒータの消費電力を算出し、算出した前記消費電力と前記消費電力情報を比較することで前記スイッチ手段の実際の導通比を算出し、実際の前記スイッチ手段の導通比と前記所定の導通比とが一致するように前記設定時間を補正することを特徴とする。 20

請求項 1 記載の画像形成装置。

**【請求項 6】**

前記制御手段は、前記実際の導通比と前記所定の導通比とが一致するような時間差を算出し、算出した前記時間差を前記設定時間に加算することを特徴とする。

請求項 5 記載の画像形成装置。

**【請求項 7】**

前記制御手段は、前記電圧検出手段から取得した前記電圧値から実効電圧値を算出し、前記実効電圧値と前記抵抗値情報と前記所定の導通比とに基づいて前記消費電力を算出することを特徴とする。 30

請求項 5 又は 6 記載の画像形成装置。

**【請求項 8】**

前記画像形成装置に電力を供給するために操作される電源スイッチをさらに有し、

前記制御手段は、前記画像形成装置の動作開始が、前記電源スイッチがオフ状態からオン状態へ変化による起動である場合に、前記定着ヒータの前記消費電力を算出し、算出した前記消費電力と前記消費電力情報を比較の結果に基づいて前記スイッチ手段の実際の導通比を算出し、実際の前記スイッチ手段の導通比と前記所定の導通比とが一致するよう前記設定時間を補正することを特徴とする。 40

請求項 5 ~ 7 のいずれか 1 項記載の画像形成装置。

**【請求項 9】**

前記制御手段は、前記電圧値と前記抵抗値情報と 50 [ % ] の導通比とから前記スイッチ手段を前記 50 [ % ] の導通比でオンしたときの前記定着ヒータの前記消費電力を算出し、算出した前記消費電力と前記消費電力情報を比較することで前記スイッチ手段の実際の導通比を算出し、実際の前記スイッチ手段の導通比と前記所定の導通比とが一致するよう前記設定時間を補正することを特徴とする。

請求項 8 記載の画像形成装置。

50

**【請求項 10】**

前記制御手段は、実際の前記スイッチ手段の導通比と前記所定の導通比との差分が所定値以下になるまで前記設定時間の補正を繰り返し行うことを特徴とする。

請求項 8 又は 9 記載の画像形成装置。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、画像が形成されたシート等の記録材を加熱することで、記録材に画像を定着させる画像形成装置に関する。

**【背景技術】****【0002】**

電子写真方式を利用して画像形成を行う画像形成装置は、記録材を加熱して画像を定着させる定着器を備えるものがある。定着器に電力を効率よく供給して定着器の温度制御を迅速に行なうことは、画像形成装置による印刷処理の高速化に重要である。

**【0003】**

例えば複写機能を有する画像形成装置では、動作の開始指示から 1 枚目の成果物の出力までの時間 (FCOT : First Copy Output Time) の短縮化が求められている。定着器に対する温度制御を迅速に行なうことが FCOT の短縮につながる。定着器への電力供給量を可能な限り多くすることが、定着器の迅速な温度制御を実現する。しかし画像形成装置が使用可能な電力量には上限があるために、定着器の迅速な温度制御に限界がある。特許文献 1 には、定着器に供給される電圧及び電流を検出して定着器へ供給される電力量を精度よく検出することで、画像形成装置の定格電力及び定格電流の上限付近の電力を定着器へ効率よく供給して FCOT を短縮する技術が開示される。

**【先行技術文献】****【特許文献】****【0004】**

【文献】特開 2018 - 112586 号公報

**【発明の概要】****【発明が解決しようとする課題】****【0005】**

定着器へ供給される電力を検出し、その検出結果に基づいて定着器の最適な温度制御を行うためには、定着器への電力供給を正確に制御する必要がある。定着器への電力供給を位相制御により行なう場合、商用電源から供給される交流電圧が 0 [V] となるタイミング (ゼロクロスタイミング) が検知される。ゼロクロスタイミングを基準として双方向サイリスタ (トライアック) をオンするタイミングを決定することで、定着器への電力供給が制御される。

**【0006】**

この場合、トライアックをオンにするタイミングは、ゼロクロスタイミングの検知精度に依存する。例えば、ゼロクロスタイミングの検知精度が低い場合には、トライアックをオンするタイミングが理想的なタイミングからズレてしまい、定着器へ供給する電力量と理想的な電力量との間に誤差が発生する。定着器の温度制御を行う場合、この誤差を含めて画像形成装置の定格電力及び定格電流を超えないような制御が必要になる。そのため定着ヒータへ最大電力を供給できなくなる可能性がある。そこで本発明では、定着器への電力供給を正確に行い、定着器の温度制御を高精度に行なう画像形成装置を提供する。

**【課題を解決するための手段】****【0007】**

本発明の画像形成装置は、記録材に画像を形成する画像形成手段と、商用電源から供給される電力により発熱する定着ヒータを有し、前記定着ヒータの発熱により前記画像が形成された前記記録材を加熱することで、該記録材に該画像を定着させる定着手段と、前記定着ヒータの抵抗値を表す抵抗値情報を格納する格納手段と、前記商用電源から前記定着

10

20

30

40

50

ヒータに供給される交流電圧のゼロクロスタイミングを検知するゼロクロス検知手段と、前記商用電源から前記定着ヒータに供給される交流電圧の電圧値を検出する電圧検出手段と、前記定着ヒータに流れる電流の電流値を検出する電流検出手段と、前記商用電源から前記定着ヒータへ電力を供給する経路上に設けられており、オン状態になることで定着ヒータに電力を供給するスイッチ手段と、前記ゼロクロスタイミングから所定の設定時間が経過すると前記スイッチ手段をオン状態にすることで前記定着ヒータへ電力を供給する制御手段と、を備え、前記制御手段は、前記電圧検出手段で検出した前記電圧値と、前記電流検出手段で検出した前記電流値と、前記定着ヒータの前記抵抗値情報と、に基づいて前記スイッチ手段の導通比を算出し、算出した前記導通比が所定の導通比に一致するよう前記設定時間を調整することで、前記スイッチ手段がオン状態になるタイミングを補正することを特徴とする。

10

## 【発明の効果】

## 【0008】

本発明によれば、定着器への電力供給を正確に行い、定着器の温度制御を高精度に行うことが可能となる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0009】

【図1】画像形成装置の構成例示図。

【図2】定着器の動作を制御するドライバの説明図。

【図3】定着ヒータをオンにする制御のタイミングチャート。

20

【図4】定着ヒータのオンタイミングの補正処理を表すフローチャート。

【図5】導通比と実効電流値との関係を表すグラフ。

【図6】定着ヒータのオンタイミングの補正処理を表すフローチャート。

【図7】導通比と消費電力との関係を表すグラフ。

【図8】定着ヒータのオンタイミングの補正処理を表すフローチャート。

## 【発明を実施するための形態】

## 【0010】

本発明の画像形成装置について、図面を参照しながら詳細に説明する。

## 【0011】

## (第1実施形態)

30

図1は、本実施形態の画像形成装置の構成例示図である。画像形成装置1は、印刷手段としてのプリンタ900を備える。プリンタ900は、イエロー(y)の画像形成部930y、マゼンタ(m)の画像形成部930m、シアン(c)の画像形成部930c、及びブラック(k)の画像形成部930k、中間転写ベルト906、給紙カセット910、及び定着器911を備える。

## 【0012】

各色の画像形成部930y、930m、930c、930kは同じ構成である。ここでは、イエローの画像形成部930yの構成について説明し、他の色の画像形成部930m、930c、930kの構成についての説明を省略する。イエローの画像形成部930yは、感光体901y、帯電器902y、レーザユニット903y、及び現像器904yを備える。

40

## 【0013】

感光体901yは、ドラム形状であり、ドラム軸を中心に図中反時計回りに回転する。帯電器902yは、回転する感光体901yの表面を均一に帯電させる。レーザユニット903yは、イエローの画像データに応じて変調されたレーザ光を、表面が帯電された感光体901yに照射する。レーザ光の照射により、感光体901yは、表面にイエローの画像データに応じた静電潜像が形成される。現像器904yは、イエローの現像剤により感光体901y表面の静電潜像を現像する。これにより、感光体901yは、表面にイエローの画像データに応じた現像剤像が形成される。

## 【0014】

50

同様にして、マゼンタの画像形成部 930m の感光体 901m の表面に、マゼンタの画像データに応じた現像剤像が形成される。シアンの画像形成部 930c の感光体 901c の表面に、シアンの画像データに応じた現像剤像が形成される。ブラックの画像形成部 930k の感光体 901k の表面に、ブラックの画像データに応じた現像剤像が形成される。

#### 【0015】

各感光体 901y、901m、901c、901k は中間転写ベルト 906 に接する。各感光体 901y、901m、901c、901k の中間転写ベルト 906 を挟んで対向する位置には、一次転写ローラ 905y、905m、905c、905k が設けられる。一次転写ローラ 905y、905m、905c、905k に電圧が印加されることで、各感光体 901y、901m、901c、901k に形成された各色の現像剤像が、中間転写ベルト 906 に転写される。中間転写ベルト 906 は、図中時計回りに回転する。中間転写ベルト 906 の回転速度に応じたタイミングで各感光体 901y、901m、901c、901k から現像剤像が順次転写されることで、中間転写ベルト 906 に現像剤像が重畠して形成される。これにより中間転写ベルト 906 にはフルカラーの現像剤像が形成される。

#### 【0016】

中間転写ベルト 906 に形成された現像剤像は、中間転写ベルト 906 の回転により、二次転写内ローラ 907 及び二次転写外ローラ 908 で構成される二次転写部 912 に搬送される。二次転写部 912 には、中間転写ベルト 906 上の現像剤像が二次転写部 912 に搬送されるタイミングに合わせて、シート等の記録材 913 が搬送される。二次転写部 912 は、二次転写内ローラ 907 と二次転写外ローラ 908 との間に中間転写ベルト 906 及び記録材 913 を挟持搬送する。この際、二次転写部 912 に電圧が印加されることにより中間転写ベルト 906 から記録材 913 へ現像剤像が転写される。なお、記録材 913 は、給紙カセット 910 に収容されており、画像形成部 930y、930m、930c、930k で現像剤像が形成されるタイミングに応じて 1 枚ずつ給紙される。記録材 913 は、給紙後に斜行等を補正され、タイミングを調整して二次転写部 912 に搬送される。

#### 【0017】

現像剤像が転写された記録材 913 は、定着器 911 に搬送される。定着器 911 は、記録材 913 を加熱し、現像剤像が柔らかくなつたところで加圧することで、記録材 913 の表面に現像剤像を定着させる。これにより記録材 913 への画像形成が終了する。画像形成が終了した記録材 913 は、定着器 911 から画像形成装置 1 の外部へ排出される。

#### 【0018】

プリンタ 900 の上部にはユーザインターフェースとして操作部 920 が設けられる。操作部 920 は、キーボタンやタッチパネルを含む入力装置及びディスプレイやスピーカーを含む出力装置を備える。画像形成装置 1 は、操作部 920 から入力される指示に応じて記録材 913 への印刷処理を実行する。ユーザは、操作部 920 のディスプレイに表示される設定画面から画像形成時の各種の条件（枚数、サイズ、紙種等）を設定することができる。

#### 【0019】

図 2 は、定着器 911 の動作を制御するドライバの説明図である。定着器 911 は、ドライバ 100 により駆動制御される。定着器 911 は、ドライバ 100 を介して外部の商用電源 500 から供給される電力により発熱する。定着器 911 への電力供給は、ドライバ 100 により制御される。ドライバ 100 は、例えば画像形成装置 1 の全体動作を制御する不図示のメインコントローラからの指示により、定着器 911 の動作を制御する。

#### 【0020】

定着器 911 は、記録材 913 を加熱するための定着ヒータ 600 を備える。定着ヒータ 600 は、内部に熱源となる発熱体 620 を備える。発熱体 620 は、供給される電力量に応じた発熱量で発熱する。定着ヒータ 600 の中央付近には、温度を検出するための不図示のサーミスタが配置される。また、定着器 911 は、メモリ 630 を内蔵する。メ

10

20

30

40

50

モリ 630 は、定着ヒータ 600（発熱体 620）の抵抗値を表す抵抗値情報が格納される。メモリ 630 には、例えば ROM（Read Only Memory）が用いられる。

#### 【0021】

ドライバ 100 は、ゼロクロス検知部 101、電圧検出部 102、電流検出部 103、双方向シリスタであるトライアック 104、及び CPU（Central Processing Unit）105 を備える。CPU 105 は、トライアック 104 に対して制御信号であるヒータオン信号（H-ON）を送信することで、トライアック 104 を所定の導通比でオン（導通）させることができる。トライアック 104 は、商用電源 500 から定着器 911 へ電力を供給する経路上に設けられており、オン状態になることで定着ヒータ 600（発熱体 620）に電力を供給するスイッチ素子である。

10

#### 【0022】

ゼロクロス検知部 101 は、商用電源 500 から供給される交流電圧のゼロクロスタイミングを検知する。ゼロクロス検知部 101 は、商用電源 500 から供給される交流電圧の絶対値が所定値以下になったタイミングをゼロクロスタイミングとして検知する。ゼロクロス検知部 101 は、ゼロクロスタイミングを検知すると、CPU 105 に対してゼロクロスタイミングを検知したことを表すパルス信号（ゼロクロス信号）を送信する。電圧検出部 102 は、商用電源 500 から供給される交流電圧の電圧値 V を検出して CPU 105 へ送信する。電流検出部 103 は、定着器 911 に流される電流の電流値 I を検出して CPU 105 へ送信する。

20

#### 【0023】

CPU 105 は、ゼロクロス検知部 101 からゼロクロス信号を取得することでゼロクロスタイミングを検知する。CPU 105 は、ゼロクロスタイミングを基点として、所定のサンプリング周波数（本実施形態では 20 [kHz]）で、電圧検出部 102 から取得する電圧値 V の瞬時値を二乗して積算する。n 回目（n は自然数）にサンプリングした電圧値 V の瞬時値を V(n)、次のゼロクロスタイミングまでのサンプリング回数を N（N は自然数）とすると、交流電圧の電圧値 V の実効電圧値 V<sub>rms</sub> は、以下の式で表される。

30

#### 【0024】

##### 【数1】

$$V_{rms} = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{n=1}^N V(n)^2} \quad (\text{式 } 1)$$

#### 【0025】

CPU 105 は、ゼロクロスタイミングを基点として、所定のサンプリング周波数（本実施形態では 20 [kHz]）で、電流検出部 103 から取得する電流値 I の瞬時値を二乗して積算する。n 回目（n は自然数）にサンプリングした電流値 I の瞬時値を I(n)、次のゼロクロスタイミングまでのサンプリング回数を N（N は自然数）とすると、電流値 I の実効電流値 I<sub>rms</sub> は、以下の式で表される。

40

#### 【0026】

##### 【数2】

$$I_{rms} = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{n=1}^N I(n)^2} \quad (\text{式 } 2)$$

#### 【0027】

図 3 は、定着ヒータ 600 をオンにする制御のタイミングチャートである。

#### 【0028】

CPU 105 は、ゼロクロス信号の取得タイミング（ゼロクロスタイミング）を基点に

50

して、所定の設定時間  $T_n$  経過後にトライアック 104 にヒータオン信号を送信する。設定時間  $T_n$  は、予めテーブルに保存されており、制御周期毎に設定される。図 3 では、制御周期（商用電源 500 から供給される交流電圧の 2 周期）毎に設定時間  $T_1 \sim T_4$  が設定される。CPU105 は、1つの制御周期中の最後の交流電圧の半波を除く期間でトライアック 104 がオンしている少なくとも一つの半波において、トライアック 104 の実際の導通比と理想的な所定の導通比との比較を行う。CPU105 は、電圧検出部 102 から取得する電圧値  $V$ 、電流検出部 103 から取得する電流値  $I$ 、及びメモリ 630 に格納される抵抗値情報に基づいて、トライアック 104 の実際の導通比を算出する。

#### 【0029】

実際のゼロクロスタイミングが想定からズレている場合（図 3 中の実線）、トライアック 104 へのヒータオン信号の送信タイミングも、ゼロクロスタイミングのズレに応じたズレが生じる。そのために、実際の導通比と所定の導通比とに、ゼロクロスタイミングのズレ分の差が生じる。CPU105 は、実際の導通比と所定の導通比との差を抑制して一致するように、ゼロクロスタイミングからヒータオン信号を出力するまでの時間（トライアック 104 をオンにするまでの時間）を補正する。具体的には、CPU105 は、実際の導通比と所定の導通比とが一致するような時間差  $T_x$  を算出して設定時間  $T_n$  に加算する。

#### 【0030】

なお、1つの制御周期の最後の交流電圧の半波でトライアック 104 をオンにする時間の補正を行わないのは、次の制御周期までに補正のフィードバックが間に合わないためである。

#### 【0031】

図 4 は、CPU105 により実行される定着ヒータ 600 のオンタイミングの補正処理を表すフローチャートである。

#### 【0032】

CPU105 は、メモリ 630 から定着ヒータ 600 の抵抗値情報を取得する（S11）。CPU105 は、画像形成装置 1 全体の動作を制御する不図示のメインコントローラから定着ヒータ 600 の加熱要求を取得するまで待機する（S12：N）。加熱要求を取得すると（S12：Y）、CPU105 は、ゼロクロス検知部 101 からゼロクロス信号を取得することで、ゼロクロスタイミングを検知する（S13）。

#### 【0033】

CPU105 は、ゼロクロスタイミングを基点にして、予め設定された設定時間  $T$  の経過後にヒータオン信号を出力してトライアック 104 をオンにする（S14）。CPU105 は、制御周期中の最後の交流電圧の半波を除く期間でトライアック 104 をオンしている少なくとも一つの半波において、電圧検出部 102 及び電流検出部 103 の検出結果から実効電圧値  $V_{rms}$  及び実効電流値  $I_{rms}$  を取得する（S15）。実効電圧値  $V_{rms}$  と抵抗値情報とから、トライアック 104 の導通比を 100% として定着ヒータ 600 に電力供給した場合の実効電流値が算出可能である。CPU105 は、実効電圧値  $V_{rms}$  と抵抗値情報とによる実効電流値の算出結果と、S15 の処理で取得した実効電流値  $I_{rms}$  を比較することでトライアック 104 の実際の導通比を算出する（S16）。導通比の詳しい算出方法は後述する。

#### 【0034】

CPU105 は、次の制御周期までに、算出した実際の導通比と理想的な所定の導通比とが一致するように、ゼロクロスタイミングからヒータオン信号を出力するまでの時間（トライアック 104 をオンするまでの時間）を補正する（S17）。CPU105 は、S13 ~ S17 の処理をヒータ加熱要求が終了するまで繰り返し行う（S18：N）。ヒータ加熱要求が終了すると（S18：Y）、CPU105 は、処理を終了する。

#### 【0035】

トライアック 104 の実際の導通比の算出方法について説明する。トライアック 104 を所定の導通比  $C [ \% ]$  でオンしたときに定着ヒータ 600 に流れる電流の実効電流値の

10

20

30

40

50

算出結果 ( $I_{rms}$ ) は、以下の式により得られる。なお、この式は、商用電源 500 から供給される交流電圧の実効値を表す実効電圧値  $V_{rms}$ 、発熱体 620 の抵抗値  $R$ 、及び導通角 ( $= c / 100$ ) を含む。

【0036】

【数3】

$$I_{rms} = \sqrt{\frac{1}{\pi} \int_0^{\theta} \left( \frac{\sqrt{2} V_{rms}}{R} \sin \theta \right)^2 d\theta} \quad (\text{式3})$$

10

【0037】

【数4】

$$I_{rms} = \frac{V_{rms}}{R} \sqrt{\frac{\theta - \frac{1}{2} \sin 2\theta}{\pi}} \quad (\text{式4})$$

【0038】

図 5 は、導通比  $C$  と実効電流値  $I_{rms}$  との関係を表すグラフである。図 5 は、(式4) をグラフ化したものである。CPU105 は、実効電圧値  $V_{rms}$ 、実効値  $I_{rms}$ 、及びメモリ 630 から取得した抵抗値情報による抵抗値  $R$  を式(4)に代入して実際の導通比  $C$  を算出することができる。

20

【0039】

以上のように定着ヒータ 600 の電流値に応じてトライアック 104 がオンになるタイミングを調整することで、定着ヒータ 600 に効率よく電力を供給することが可能となる。これにより、定着ヒータ 600 に供給可能な最大の電力が供給されることになる。そのために、FCOT の短縮が可能になる。

【0040】

(第2実施形態)

第1実施形態では、実効電流値に基づいて定着ヒータ 600 への電力の供給タイミングを調整しているが、第2実施形態では有効電力値に基づいてこの調整が行われる。画像形成装置 1 の構成及び定着器 911 の動作を制御するコントローラの構成は、第1実施形態と同様であるため説明を省略する。

30

【0041】

CPU105 は、ゼロクロス検知部 101 から取得したゼロクロス信号によりゼロクロスマッピングを検知する。CPU105 は、ゼロクロスマッピングを基点として、所定のサンプリング周波数（本実施形態では 20 [kHz]）で、電圧検出部 102 から取得する電圧値  $V$  の瞬時値と電流検出部 103 から取得する電流値  $I$  の瞬時値との積を積算する。 $n$  回目（ $n$  は自然数）にサンプリングした電圧値  $V$  と電流値  $I$  の瞬時値をそれぞれ  $V(n)$ 、 $I(n)$ 、次のゼロクロスマッピングまでのサンプリング回数を  $N$ （ $N$  は自然数）とすると、定着ヒータ 600 の消費電力  $P$  は、以下の式で表される。

40

【0042】

【数5】

$$P = \frac{I}{N} \sum_{n=1}^{N-1} V(n) I(n) \quad (\text{式5})$$

【0043】

図 6 は、第2実施形態の定着ヒータ 600 のオントイミングの補正処理を表すフロー

50

ヤートである。図4の第1実施形態のS11～S14の処理と同様に、CPU105は、抵抗値情報の取得からトライアック104をオンするまでの処理を行う(S21～S14)。

#### 【0044】

CPU105は、1つの制御周期中の最後の交流電圧の半波を除く期間でトライアック104をオンしている少なくとも一つの半波において、実効電圧値Vrms及び定着ヒータ600の消費電力情報を取得する(S25)。定着ヒータ600の消費電力情報は、定着ヒータ600(発熱体620)の消費電力を表しており、例えばメモリ630に予め格納されてCPU105により読み取られる。実効電圧値Vrms、抵抗値情報、及び所定の導通比から、トライアック104を所定の導通比でオンしたときの定着ヒータ600の消費電力Pが算出される。そのためにCPU105は、算出した消費電力Pと消費電力情報とを比較することで実際のトライアック104の導通比を算出することができる(S26)。導通比の詳しい算出方法は後述する。

10

#### 【0045】

CPU105は、次の制御周期までに、算出した実際の導通比と理想的な所定の導通比とが一致するように、ゼロクロスタイミングからヒータオン信号を出力するまでの時間(トライアック104をオンするまでの時間)を補正する(S27)。CPU105は、S23～S27の処理をヒータ加熱要求が終了するまで繰り返し行う(S28:N)。ヒータ加熱要求が終了すると(S28:Y)、CPU105は、処理を終了する。

20

#### 【0046】

トライアック104の実際の導通比の算出方法について説明する。トライアック104を所定の導通比C[%]でオンしたときの定着ヒータ600の消費電力Pは、以下の式により得られる。なお、この式は、商用電源500から供給される交流電圧の実効値を表す実効電圧値Vrms、発熱体620の抵抗値R、及び導通角( $= c / 100$ )を含む。

#### 【0047】

#### 【数6】

$$P = \frac{1}{\pi} \int_0^{\theta} \left( \sqrt{2} V_{rms} \sin\theta \right) \left( \frac{\sqrt{2} V_{rms}}{R} \sin\theta \right) d\theta \quad (\text{式6})$$

30

#### 【0048】

#### 【数7】

$$P = \frac{V_{rms}^2}{R} \frac{(\theta - \frac{1}{2} \sin 2\theta)}{\pi} \quad (\text{式7})$$

#### 【0049】

図7は、導通比Cと消費電力Pとの関係を表すグラフである。図7は、(式7)をグラフ化したものである。CPU105は、実効電圧値Vrms及びメモリ630から取得した抵抗値情報Rを式(7)に代入して実際の導通比Cを算出することができる。

40

#### 【0050】

以上のように定着ヒータ600の消費電力に応じてトライアック104のオンになるタイミングを調整することで、定着ヒータ600に効率よく電力を供給することが可能となる。これにより、定着ヒータ600に供給可能な最大の電力が供給されることになる。そのため、FCOTの短縮が可能になる。

#### 【0051】

#### (第3実施形態)

第3実施形態は、定着ヒータ600のオンタイミングの補正方法が第1実施形態及び第2実施形態とは異なる。画像形成装置1の構成及び定着器911の動作を制御するコント

50

ローラの構成は、第1実施形態と同様であるため説明を省略する。

#### 【0052】

図8は、第3実施形態の定着ヒータ600のオンタイミングの補正処理を表すフローチャートである。

#### 【0053】

CPU105は、画像形成装置1の動作開始の要因が、電源スイッチがオフ状態からオン状態に変化することによる起動か、或いはスリープ状態からの復帰であるかを判断する(S31)。ゼロクロスタイミングが想定から外れる原因には、供給される交流電圧及び周波数の変化がある。これらは画像形成装置1の電源スイッチがオフ状態になることで電力の供給が一旦遮断されないかぎり、大きく変動することはない。そのためにCPU105は、動作開始の要因が、電源スイッチがオフの状態からオン状態に変化することによる起動ではなくスリープ状態からの復帰の場合(S31:N)、定着ヒータ600への電力の供給タイミングの調整を行わずに処理を終了する。

10

#### 【0054】

動作開始の要因が、電源スイッチがオフ状態からオン状態に変化することによる起動である場合(S31:Y)、CPU105は、メモリ630から抵抗値情報を取得する(S32)。その後、CPU105は、ゼロクロス検知部101からゼロクロス信号を取得することで、ゼロクロスタイミングを検知する(S33)。CPU105は、ゼロクロスタイミングを基点にして設定時間経過後にヒータオン信号を出力してトライアック104を50[%]の導通比でオンにする(S34)。ここで、はじめに導通比を50[%]とするのは、ゼロクロスタイミングのズレによる定着ヒータ600への電力供給のタイミングのズレが最も大きくなり、ゼロクロスタイミングの補正精度が上がるためである。

20

#### 【0055】

CPU105は、図6のS25の処理と同様に、実効電圧値Vrms及び定着ヒータ600の消費電力情報を取得する(S35)。実効電圧値Vrms及び抵抗値情報から、トライアック104を50[%]の導通比でオンしたときの定着ヒータ600の消費電力Pが算出される。CPU105は、算出した消費電力Pと消費電力情報とを比較することで実際のトライアック104の導通比を算出することができる(S36)。算出方法は第2実施形態と同様である。

30

#### 【0056】

CPU105は、50[%]の導通比と実際の導通比とを比較した差分が所定値を超えているか否かを判断する(S37)。差分が所定値を超えている場合(S37:Y)、CPU105は、実際の導通比が50[%]になるように、ゼロクロスタイミングを補正する(S38)。CPU105は、S33～S37の処理を差分が所定値以下になるまで繰り返し行う。差分が所定値以下になる場合(S37:N)、CPU105は、処理を終了する。

#### 【0057】

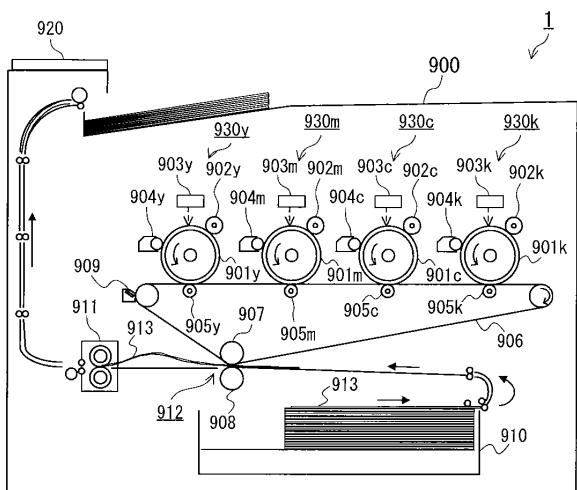
以上のようにゼロクロスタイミングの補正精度が向上し、トライアック104のオンになるタイミングを高精度に調整することで、定着ヒータ600に効率よく電力を供給することが可能となる。これにより、定着ヒータ600に供給可能な最大の電力が供給されることになる。そのために、FCOTの短縮が可能になる。

40

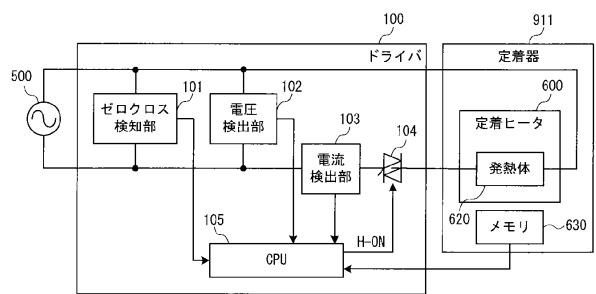
50

【図面】

【図 1】

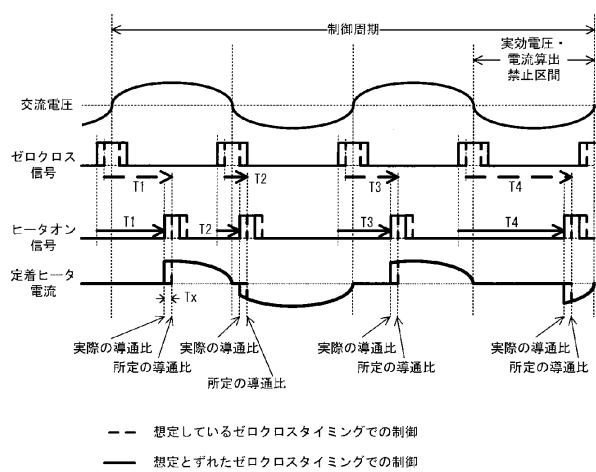


【図 2】

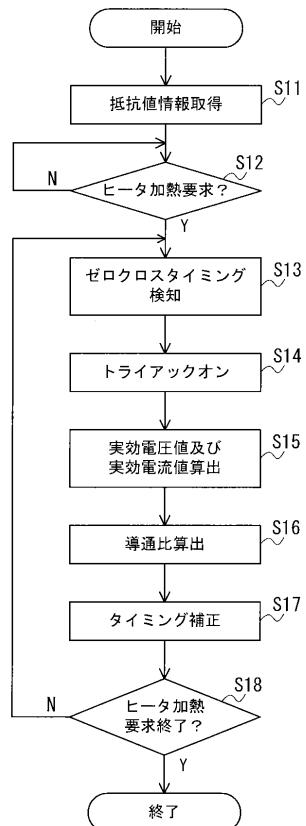


10

【図 3】



【図 4】



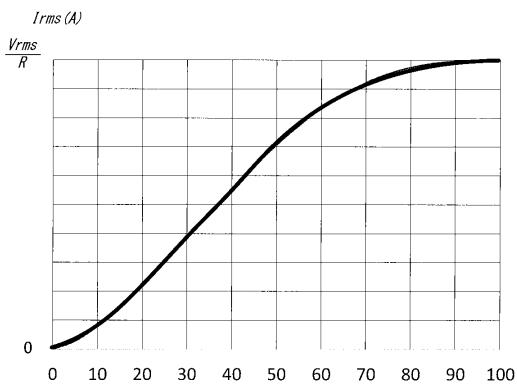
20

30

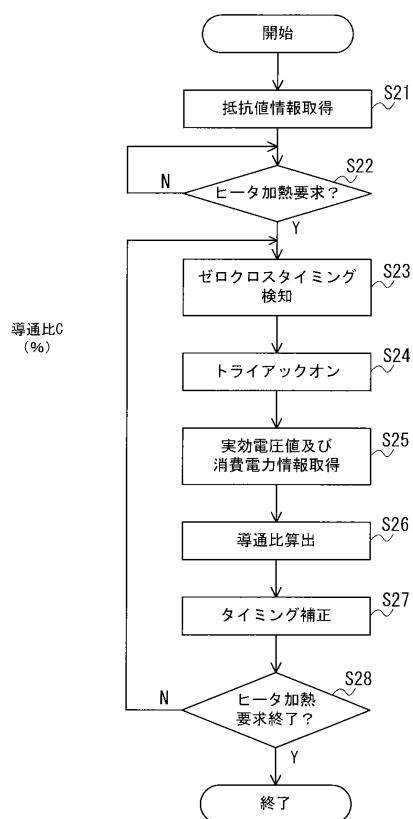
40

50

【図 5】



【図 6】



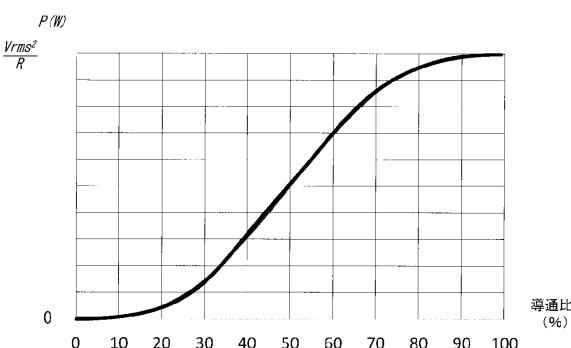
10

20

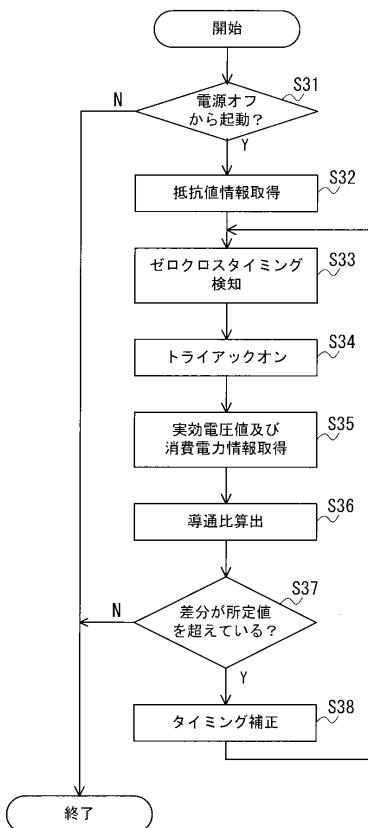
30

40

【図 7】



【図 8】



50

---

フロントページの続き

- (56)参考文献      特開2009-181059(JP,A)  
                  特開2020-076886(JP,A)  
                  特開2018-072668(JP,A)  
                  特開2018-112586(JP,A)  
                  米国特許出願公開第2016/0062284(US,A1)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)  
                  G03G 15/20  
                  G03G 15/00  
                  G03G 21/00