

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6039219号
(P6039219)

(45) 発行日 平成28年12月7日(2016.12.7)

(24) 登録日 平成28年11月11日(2016.11.11)

(51) Int.Cl.

F I

H05B 3/00 (2006.01)

H05B 3/00 310D

G03G 15/20 (2006.01)

G03G 15/20 555

G03G 21/00 (2006.01)

G03G 21/00 398

H05B 3/00 335

請求項の数 10 (全 23 頁)

(21) 出願番号 特願2012-87406 (P2012-87406)
 (22) 出願日 平成24年4月6日(2012.4.6)
 (65) 公開番号 特開2013-218841 (P2013-218841A)
 (43) 公開日 平成25年10月24日(2013.10.24)
 審査請求日 平成27年4月3日(2015.4.3)

(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 100123559
 弁理士 梶 俊和
 (74) 代理人 100066061
 弁理士 丹羽 宏之
 (74) 代理人 100177437
 弁理士 中村 英子
 (72) 発明者 藤原 悠二
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ
 ヤノン株式会社内

審査官 横溝 顕範

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 加熱装置及び画像形成装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

交流電源から電力が供給されると発熱する発熱体と、前記発熱体の温度を検知する温度検知手段と、前記発熱体を流れる電流値を検知する電流検知手段と、前記交流電源から供給される交流電圧のゼロクロスに応じたゼロクロス信号を出力するゼロクロス検知手段と、前記ゼロクロス信号に応じて前記交流電圧の位相角を制御することにより前記発熱体に供給する電力を制御することによって、前記発熱体の温度を制御する制御手段と、を備えた加熱装置において、

前記制御手段は、前記温度検知手段によって検知された温度に基づき求められた前記発熱体への供給電力比と、前記発熱体に供給可能な電流値と、前記電流検知手段が検知した電流値と、を用いて最大供給可能電力比を算出し、算出した前記最大供給可能電力比が電力閾値以上の場合であり、かつ前記温度検知手段で検知した温度が閾値温度以下の場合に、前記交流電源の入力電圧が低下したと判断することを特徴とする加熱装置。

【請求項2】

前記制御手段は、前記最大供給可能電力比が前記電力閾値以上であり、かつ前記温度検知手段が検知した温度が前記閾値温度より大きい場合に、前記交流電源の入力電圧が低下したと判断せずに、動作を継続することを特徴とする請求項1に記載の加熱装置。

【請求項3】

交流電源から電力が供給されると発熱する発熱体と、前記発熱体の温度を検知する温度検知手段と、前記発熱体を流れる電流値を検知する電流検知手段と、前記交流電源から供

10

20

給される交流電圧のゼロクロスに応じたゼロクロス信号を出力するゼロクロス検知手段と、前記ゼロクロス信号に応じて前記交流電圧の位相角を制御することにより前記発熱体に供給する電力を制御することによって、前記発熱体の温度を制御する制御手段と、を備えた加熱装置において、

前記制御手段は、前記温度検知手段によって検知された温度に基づき求められた前記発熱体への供給電力比と、前記発熱体に供給可能な電流値と、前記電流検知手段が検知した電流値と、を用いて最大供給可能電力比を算出し、算出した前記最大供給可能電力比が電力閾値以上の場合であり、かつ前記温度検知手段が検知した温度と前記発熱体の目標温度との差分が所定の温度閾値以上の場合に、前記交流電源の入力電圧が低下したと判断することを特徴とする加熱装置。

10

【請求項 4】

前記制御手段は、前記最大供給可能電力比が前記電力閾値以上であり、かつ前記温度検知手段が検知した温度と前記発熱体の目標温度との差分が前記所定の温度閾値より小さい場合に、前記交流電源の入力電圧が低下したと判断せずに、動作を継続すること

を特徴とする請求項 3 に記載の加熱装置。

【請求項 5】

記録紙に画像を形成するための画像形成手段と、

前記画像形成手段により画像が形成された記録紙を加熱することにより該記録紙に画像を定着するために、交流電源から電力が供給されると発熱する発熱体を有する定着手段と

20

、前記発熱体の温度を検知する温度検知手段と、

前記発熱体を流れる電流値を検知する電流検知手段と、

前記交流電源から供給される交流電圧のゼロクロスに応じたゼロクロス信号を出力するゼロクロス検知手段と、

前記ゼロクロス信号に応じて前記交流電圧の位相角を制御することにより前記発熱体に供給する電力を制御することによって、前記発熱体の温度を制御する制御手段と、を備え、

前記制御手段は、前記温度検知手段によって検知された温度に基づき求められた前記発熱体への供給電力比と、前記発熱体に供給可能な電流値と、前記電流検知手段が検知した電流値と、を用いて最大供給可能電力比を算出し、算出した前記最大供給可能電力比が電力閾値以上の場合であり、かつ前記温度検知手段で検知した温度が閾値温度以下の場合に、前記交流電源の入力電圧が低下したと判断することを特徴とする画像形成装置。

30

【請求項 6】

前記制御手段は、前記最大供給可能電力比が前記電力閾値以上であり、かつ前記温度検知手段が検知した温度が前記閾値温度より大きい場合に、前記交流電源の入力電圧が低下したと判断せずに、動作を継続することを特徴とする請求項 5 に記載の画像形成装置。

【請求項 7】

記録紙に画像を形成するための画像形成手段と、

前記画像形成手段により画像が形成された記録紙を加熱することにより該記録紙に画像を定着するために、交流電源から電力が供給されると発熱する発熱体を有する定着手段と

40

、前記発熱体の温度を検知する温度検知手段と、

前記発熱体を流れる電流値を検知する電流検知手段と、

前記交流電源から供給される交流電圧のゼロクロスに応じたゼロクロス信号を出力するゼロクロス検知手段と、

前記ゼロクロス信号に応じて前記交流電圧の位相角を制御することにより前記発熱体に供給する電力を制御することによって、前記発熱体の温度を制御する制御手段と、を備え、

前記制御手段は、前記温度検知手段によって検知された温度に基づき求められた前記発熱体への供給電力比と、前記発熱体に供給可能な電流値と、前記電流検知手段が検知した

50

電流値と、を用いて最大供給可能電力比を算出し、算出した前記最大供給可能電力比が電力閾値以上の場合であり、かつ前記温度検知手段が検知した温度と前記発熱体の目標温度との差分が所定の温度閾値以上の場合に、前記交流電源の入力電圧が低下したと判断することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 8】

前記制御手段は、前記最大供給可能電力比が前記電力閾値以上であり、かつ前記温度検知手段が検知した温度と前記発熱体の目標温度との差分が前記所定の温度閾値より小さい場合に、前記交流電源の入力電圧が低下したと判断せずに、動作を継続することを特徴とする請求項 7 に記載の画像形成装置。

【請求項 9】

前記定着手段は、筒状のフィルム又はベルトと、前記フィルム又は前記ベルトと接触してニップ部を形成する加圧部材と、を有し、前記発熱体と前記温度検知手段は、前記フィルム又は前記ベルトの内部に設けられ、前記ニップ部に記録紙が搬送されることを特徴とする請求項 5 乃至 8 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 10】

データを記憶する記憶部と、前記記憶部を制御する記憶制御部を有し、
前記制御手段は、前記交流電源の入力電圧の低下を検知すると、前記記憶制御部に通知することを特徴とする請求項 5 乃至 9 のいずれか 1 項に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、複写機、レーザビームプリンタ、ファクシミリ等の画像形成装置に用いる加熱装置、及び加熱装置を備えた画像形成装置に関する。

【背景技術】

【0002】

電子写真方式の複写機やレーザビームプリンタなどの画像形成装置が備える加熱定着装置は、電子写真プロセスなどの画像形成手段により転写紙上に形成された未定着画像（トナー像）を転写紙上に定着させるものである。加熱定着装置の例として、例えば特許文献 1 には、ハロゲンヒータを熱源とする熱ローラ式の加熱定着装置やセラミックヒータを熱源とするフィルム加熱式の加熱定着装置が開示されている。

【0003】

一般的に、熱源となるヒータは、双方向サイリスタ（以下、「トライアック」とする）等のスイッチング素子を介して商用交流電源に接続されており、商用交流電源より電力が供給される。ヒータを熱源とする加熱定着装置には、温度検知素子、例えばサーミスタ感温素子が設けられている。そして、温度検知素子により加熱定着装置の温度が検知され、その検知された温度情報に基づいて、シーケンスコントローラがスイッチング素子のオン／オフ制御を行う。これにより、加熱定着装置の熱源であるヒータへの電力の供給、又は遮断が行われ、加熱定着装置の温度が目標とする温度になるように温度制御が行われる。セラミックヒータへのオン／オフ制御は、通常、商用交流電源の位相制御又は波数制御により行われる。

【0004】

加熱定着装置の温度を調整する際に、シーケンスコントローラは、温度検知素子から検知される温度と、予め設定されている目標温度とを比較することによって、ヒータに供給する電力比を算出する。更に、シーケンスコントローラは、算出された電力比に対応する位相角又は波数を決定し、その位相条件又は波数条件でスイッチング素子をオン／オフ制御する。

【0005】

次に、商用交流電源電圧が低下したことを検知する手段を有するスイッチング電源について説明する。スイッチング電源において、商用交流電源の電圧が低下した状態で、スイッチング動作を継続すると、スイッチング電流の過電流状態による定格電流値の超過や、

10

20

30

40

50

回路構成部品の異常発熱による各素子へのストレス印加の可能性があった。そのため、例えば特許文献2では、商用交流電源からの入力電圧が低下したことを検知するために、交流電圧を整流平滑した後の直流電圧値を監視するスイッチング電源が開示されている。

【0006】

図10は、特許文献2で開示されているスイッチング電源の機能ブロック図である。図10のスイッチング電源は、交流電源1から交流電圧 V_{AC} を入力し直流電圧に変換する整流回路2と、平滑コンデンサ3により直流電圧に平滑された入力電圧 V_{IN} を整流平滑して、直流出力電圧 V_{OUT} を出力する安定化電源回路7から構成されている。更に、スイッチング電源は、交流電圧 V_{AC} を監視し、これが遮断されたときに入力断信号を出力する入力断検出回路5と、入力電圧 V_{IN} を監視し、所定の電圧値以下となったときに、安定化電源回路7の動作を停止させる低入力電圧保護回路6を備える。低入力電圧保護回路6は、平滑コンデンサ3で平滑された直流電圧 V_{IN} の電圧値を、低入力電圧保護回路6内の分圧抵抗により所定電圧以下かどうか検知する。そして、交流電圧 V_{IN} の電圧値が所定電圧以下に低下したことを検知した場合、低入力電圧保護回路6は、安定化電源回路7からの出力を停止するように動作し、一次側である入力側の素子等の部品を保護するように動作する。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】特開2009-186933号公報

20

【特許文献2】特許第3372914号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

しかしながら、特許文献2において開示されたスイッチング電源においては、商用交流電源の入力電圧が徐々に低下し、低入力電圧保護回路6が動作した場合、次のような課題がある。すなわち、スイッチング電源の直流出力電圧 V_{OUT} を用いて、ハードディスク装置等の記録装置に記録データの書き込みを行っていたときに、低入力電圧保護回路6が動作し、スイッチング電源の出力が停止されると、記録装置への電力供給が遮断される。その結果、記録装置に書き込み途中であった記録データが正常に書き込まれない可能性があり、記録データにダメージを与えてしまう場合があった。

30

【0009】

そこで、この課題を解決するためには、スイッチング電源の出力が停止される前に、記録装置の書き込み動作を安全に停止させる必要がある。図10に示した特許文献2の回路構成において、低入力電圧保護回路6で入力電圧 V_{IN} が所定電圧以下であることが検知されたときには、所定時間内に、記録装置に電源出力が停止することを通知して、書き込み動作を停止させる。そして、所定時間が経過した後に、安定化電源回路7からの出力を停止させることにより、記録データにダメージを与えてしまう事態を回避することができる。また、低入力電圧保護回路6よりも高い電圧において、商用交流電源の入力電圧の低電圧検知を行う低電圧検知回路をスイッチング電源に別途設ける方法も考えられる。この方法によっても、商用交流電源の入力電圧が低下していることを検知し、安定化電源回路7からの出力を停止する前に、記録装置への書き込み動作を停止させることができる。

40

【0010】

ところが、そのためには、一定時間後に安定化電源回路の出力を停止させる遅延回路、もしくは商用交流電源の入力電圧が低下していることを検知する低電圧検知回路が別途、必要になるため、回路規模が大きくなり、コストアップとなる課題があった。

【0011】

本発明はこのような状況のもとでなされたものであり、回路の追加もしくはコストアップすることなく、商用交流電源の入力電圧の低下を検知することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

50

【 0 0 1 2 】

前述の課題を解決するために、本発明は以下の構成を備える。

【 0 0 1 3 】

(1) 交流電源から電力が供給されると発熱する発熱体と、前記発熱体の温度を検知する温度検知手段と、前記発熱体を流れる電流値を検知する電流検知手段と、前記交流電源から供給される交流電圧のゼロクロスに応じたゼロクロス信号を出力するゼロクロス検知手段と、前記ゼロクロス信号に応じて前記交流電圧の位相角を制御することにより前記発熱体に供給する電力を制御することによって、前記発熱体の温度を制御する制御手段と、を備えた加熱装置において、前記制御手段は、前記温度検知手段によって検知された温度に基づき求められた前記発熱体への供給電力比と、前記発熱体に供給可能な電流値と、前記電流検知手段が検知した電流値と、を用いて最大供給可能電力比を算出し、算出した前記最大供給可能電力比が電力閾値以上の場合であり、かつ前記温度検知手段で検知した温度が閾値温度以下の場合に、前記交流電源の入力電圧が低下したと判断することを特徴とする加熱装置。

10

(2) 交流電源から電力が供給されると発熱する発熱体と、前記発熱体の温度を検知する温度検知手段と、前記発熱体を流れる電流値を検知する電流検知手段と、前記交流電源から供給される交流電圧のゼロクロスに応じたゼロクロス信号を出力するゼロクロス検知手段と、前記ゼロクロス信号に応じて前記交流電圧の位相角を制御することにより前記発熱体に供給する電力を制御することによって、前記発熱体の温度を制御する制御手段と、を備えた加熱装置において、前記制御手段は、前記温度検知手段によって検知された温度に基づき求められた前記発熱体への供給電力比と、前記発熱体に供給可能な電流値と、前記電流検知手段が検知した電流値と、を用いて最大供給可能電力比を算出し、算出した前記最大供給可能電力比が電力閾値以上の場合であり、かつ前記温度検知手段が検知した温度と前記発熱体の目標温度との差分が所定の温度閾値以上の場合に、前記交流電源の入力電圧が低下したと判断することを特徴とする加熱装置。

20

(3) 記録紙に画像を形成するための画像形成手段と、前記画像形成手段により画像が形成された記録紙を加熱することにより該記録紙に画像を定着するために、交流電源から電力が供給されると発熱する発熱体を有する定着手段と、前記発熱体の温度を検知する温度検知手段と、前記発熱体を流れる電流値を検知する電流検知手段と、前記交流電源から供給される交流電圧のゼロクロスに応じたゼロクロス信号を出力するゼロクロス検知手段と、前記ゼロクロス信号に応じて前記交流電圧の位相角を制御することにより前記発熱体に供給する電力を制御することによって、前記発熱体の温度を制御する制御手段と、を備え、前記制御手段は、前記温度検知手段によって検知された温度に基づき求められた前記発熱体への供給電力比と、前記発熱体に供給可能な電流値と、前記電流検知手段が検知した電流値と、を用いて最大供給可能電力比を算出し、算出した前記最大供給可能電力比が電力閾値以上の場合であり、かつ前記温度検知手段で検知した温度が閾値温度以下の場合に、前記交流電源の入力電圧が低下したと判断することを特徴とする画像形成装置。

30

(4) 記録紙に画像を形成するための画像形成手段と、前記画像形成手段により画像が形成された記録紙を加熱することにより該記録紙に画像を定着するために、交流電源から電力が供給されると発熱する発熱体を有する定着手段と、前記発熱体の温度を検知する温度検知手段と、前記発熱体を流れる電流値を検知する電流検知手段と、前記交流電源から供給される交流電圧のゼロクロスに応じたゼロクロス信号を出力するゼロクロス検知手段と、前記ゼロクロス信号に応じて前記交流電圧の位相角を制御することにより前記発熱体に供給する電力を制御することによって、前記発熱体の温度を制御する制御手段と、を備え、前記制御手段は、前記温度検知手段によって検知された温度に基づき求められた前記発熱体への供給電力比と、前記発熱体に供給可能な電流値と、前記電流検知手段が検知した電流値と、を用いて最大供給可能電力比を算出し、算出した前記最大供給可能電力比が電力閾値以上の場合であり、かつ前記温度検知手段が検知した温度と前記発熱体の目標温度との差分が所定の温度閾値以上の場合に、前記交流電源の入力電圧が低下したと判断することを特徴とする画像形成装置。

40

50

【発明の効果】

【0015】

本発明によれば、回路の追加もしくはコストアップすることなく、商用交流電源の入力電圧の低下を検知することができる。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】実施例1、2の画像形成装置の概略構成図、及び加熱装置の断面図

【図2】実施例1、2のセラミックヒータの駆動を制御する回路構成を示す図

【図3】実施例1のセラミックヒータに流れる電流波形を示す図

【図4】実施例1、2の波数制御におけるヒータへの電力供給パターンを示した図

【図5】実施例1、2のハイブリッド制御時にヒータに流れる電流波形を示した図

【図6】実施例1の商用交流電源の入力電圧低下の検知方法を説明する図

【図7】実施例1の商用交流電源の入力電圧低下を検知する制御シーケンスを示すフローチャート

【図8】実施例2の商用交流電源の入力電圧低下の検知方法を説明する図

【図9】実施例2の商用交流電源の入力電圧低下を検知する制御シーケンスを示すフローチャート

【図10】従来例のスイッチング電源の機能ブロック図

【発明を実施するための形態】

【0017】

次に、上述した課題を解決するための本発明の具体的な構成について、以下に実施例に基づき説明する。なお、以下に示す実施例は一例であって、この発明の技術的範囲をそれらのみに限定する趣旨のものではない。

【実施例1】

【0018】

<画像形成装置の概要>

図1(a)は、電子写真プロセスを用いた画像形成装置の概略構成図であり、画像形成装置の一例として、レーザビームプリンタの概略構成を示している。画像形成装置本体100(以下、「本体100」という)は、記録紙Sを収納するカセット102を有する。そして、カセット102の記録紙Sの有無を検知するカセット有無センサ103、複数のマイクロスイッチで構成され、カセット102の記録紙Sのサイズを検知するカセットサイズセンサ104を有する。また、カセット102から記録紙Sを繰り出す給紙ローラ105等が設けられている。また、給紙ローラ105の記録紙Sの搬送方向の下流側には、記録紙Sを同期搬送するレジストローラ対106が設けられている。

【0019】

レジストローラ対106の記録紙Sの搬送方向の下流側には、レーザスキャナ部107からのレーザ光に基づいて、記録紙S上にトナー像を形成する画像形成部108が設けられている。更に、画像形成部108の記録紙Sの搬送方向下流側には、記録紙S上に形成されたトナー像を加熱定着する、本実施例の加熱定着装置である定着器109が設けられている。定着器109の記録紙Sの搬送方向下流側には、排紙部の搬送状態を検知する排紙センサ110、記録紙Sを排紙する排紙ローラ111、記録の完了した記録紙Sを積載する積載トレイ112が設けられている。記録紙Sの搬送基準は、記録紙Sの画像形成装置の搬送方向に直交する方向の長さ、つまり記録紙Sの幅に対して中央になるように設定されている。

【0020】

レーザスキャナ部107は、後述する外部装置131から送出される画像信号(画像信号VDO)に基づいて、変調されたレーザ光を発光するレーザユニット113を有する。また、レーザスキャナ部107は、レーザユニット113からのレーザ光を、後述する感光ドラム117上に走査するためのポリゴンモータ114、結像レンズ115、折り返しミラー116等により構成されている。画像形成部108は、公知の電子写真プロセスに

10

20

30

40

50

必要な、感光ドラム 117、1次帯電ローラ 119、現像器 120、転写帯電ローラ 121、クリーナ 122等から構成されている。

【0021】

定着器 109は、定着フィルム 109a、加圧ローラ 109b、定着フィルム 109a内部に設けたセラミックヒータ 109c（以下、「ヒータ 109c」ともいう）、セラミックヒータの表面温度を検知する温度検知素子であるサーミスタ 109dから構成される。また、本実施例では、メインモータ 123は、給紙ローラ 105に対しては給紙ローラクラッチ 124を介して、レジストローラ対 106に対してはレジストローラ 125を介して、駆動力を与えている。更に、メインモータ 123は、感光ドラム 117を含む画像形成部 108の各ユニット、定着器 109、排紙ローラ 111にも駆動力を与えている。

10

【0022】

エンジンコントローラ 126は、レーザスキャナ部 107、画像形成部 108、定着器 109による画像形成プロセスの制御、記録紙の搬送制御等を行っている。なお、エンジンコントローラ 126は、内部にCPUを有し、画像形成の制御等を行う。更に、CPUは、不図示のROMとRAMを有している。ROMは、画像形成を制御するプログラムやデータを格納したメモリである。また、RAMは、CPUが実行する制御プログラムが一時的に情報を保存するために使用するメモリである。

【0023】

ビデオコントローラ 127は、パーソナルコンピュータ等の外部装置 131と汎用の外部インタフェース（セントロニクス、RS232C等）で接続されている。ビデオコントローラ 127は、外部インタフェースを介して、外部装置 131から送信されてくる画像情報をビットデータに展開する。そして、ビデオコントローラ 127は、展開されたビットデータを画像信号（画像信号VDO）として、内部インタフェースを介してエンジンコントローラ 126へ送出する。更に、ビデオコントローラ 127は、例えば、ハードディスク装置等で構成されるデータ記憶部 133を有しており、必要に応じて、画像情報をデータ記憶部 133に記憶する。ビデオコントローラ 127も、制御部として、エンジンコントローラ 126と同様に、内部にCPU、ROM、RAMを有し、インタフェースを介してのデータの送受信や、データ記憶部 133の制御を行う。また、エンジンコントローラ 126とビデオコントローラ 127を一体にして、1つのCPUで制御することも可能である。空冷ファン 129は、空冷及び本体 100内部を外部より高圧に保持する。

20

30

【0024】

電源回路部 132は、商用交流電源からの電力供給により、本体 100内で必要な直流電圧を生成し、本体 100内の装置や回路等の負荷に供給するスイッチング電源である。電源回路部 132は、スイッチング電流の過電流状態による定格電流値の超過や、回路構成部品の異常発熱による部品故障を防止するため、図10で説明した低入力電圧保護回路（不図示）を有している。低入力電圧保護回路は、商用交流電源からの入力電圧が低下したことを検知すると、電源回路部 132から本体 100内の装置や回路への電力供給を停止させる。

【0025】

（定着器 109の概要）

40

図1(b)は、加熱装置である定着器 109の断面図である。定着器 109は、加熱体としての筒状のフィルム（筒状のベルトでもよい） 109aと、フィルム 109aを介して、ヒータ 109cと共に、定着ニップ部Nを形成する加圧体としての加圧ローラ 109bを有する。更に、フィルム 109aの内面に接触して、ヒータ 109cが設けられている。フィルム 109aのベース層の材質としては、ポリイミド等の耐熱樹脂、又は、ステンレス等の金属を用いることができる。加圧ローラ 109bは、鉄やアルミニウム等の材質の芯金 201と、シリコンゴム等の材質の弾性層 202を有する。ヒータ 109cは、耐熱樹脂製の保持部材 203に保持されている。保持部材 203は、フィルム 109aの回転を案内するガイド機能も有している。加圧ローラ 109bは、不図示のモータから動力を受けて矢印方向に回転し、加圧ローラ 109bが回転することによって、フィルム

50

109aも従動して矢印方向に回転する。

【0026】

ヒータ109cは、セラミック製のヒータ基板204と、ヒータ基板204上に発熱抵抗体を用いて形成された発熱体H1及びH2と、発熱体H1及びH2を覆う絶縁性の表面保護層205（本実施例ではガラス）から構成されている。ヒータ基板204の裏面側の、画像形成装置で利用可能な最小サイズ紙（本実施例では、例えば封筒サイズ（110mm幅））の通紙領域には、温度検知素子であるサーミスタ109dが当接している。サーミスタ109dの検知温度に応じて、商用交流電源から発熱体H1及びH2へ供給される電力が制御される。トナー画像を担持する記録紙Sは、発熱体H1、H2を有するヒータ基板204及び表面保護層205からなるニップ部形成部材と、弾性層202によって形成される定着ニップ部Nで、用紙搬送方向に挟持搬送されつつ、加熱されて定着処理される。ヒータ基板204の裏面側には、ヒータ109cが異常昇温したときに作動して、発熱体H1及びH2への給電ラインを遮断するサーモスイッチ等の素子206も当接している。素子206も、サーミスタ109dと同様に、最小サイズ紙の通紙領域に当接している。金属製のステー207は、保持部材203に不図示のバネの圧力を加える。

10

【0027】

（セラミックヒータ制御の概要）

図2は、本実施例における定着器109のセラミックヒータ109cの駆動を制御する回路構成を示した図である。図2において、ヒータ駆動制御回路300（破線部）は、セラミックヒータ109cの駆動を制御する回路である。画像形成装置に接続された商用交流電源（AC）301からは、リレー302を介して、セラミックヒータ109cを構成する発熱体H1、H2へ電力が供給され、これにより、発熱体H1、H2は発熱する。発熱体H1、H2への電力供給は、トライアックTR1のオン/オフにより制御される。抵抗303、304は、トライアックTR1のためのバイアス抵抗である。フォトトライアックカプラ305は、一次、二次間の沿面距離を確保するためのデバイスである。フォトトライアックカプラ305の発光ダイオードに電流が流れると、トライアックTR1がオンされ、発熱体H1、H2へ電力が供給される。抵抗306は、フォトトライアックカプラ305への電流を制限する抵抗である。トランジスタ307によりフォトトライアックカプラ305をオン/オフする。トランジスタ307は、エンジンコントローラ126（一点鎖線部）内部のCPU309から出力されるTRM信号に従って動作する。トランジスタ307のベース端子に印加されるTRM信号がハイレベルになり、トランジスタ307がオン状態となって、フォトトライアックカプラ305の発光ダイオードに電流が流れると、トライアックTR1がオンされ、発熱体H1、H2へ電力が供給される。トランジスタ307のベース端子に印加されるTRM信号がハイレベルからローレベルになると、トランジスタ307はオフ状態となり、フォトトライアックカプラ305の発光ダイオードには電流が流れなくなる。トライアックTR1は、商用交流電源（AC）301からの電力が供給されている間、即ち電流が流れなくなり、入力電圧が0Vになるまでは、オン状態が継続され、発熱体H1、H2には電力が供給される。

20

30

【0028】

また、商用交流電源（AC）301の入力電圧は、ゼロクロス検知回路308にも入力される。ゼロクロス検知回路308は、商用交流電源の入力電圧がある閾値以下であることを検知すると、エンジンコントローラ126内部のCPU309に対して、パルス信号（以下、「ZEROX信号」という）を出力する。CPU309は、ZEROX信号のパルスの立ち上がりエッジ、又は立ち下がりエッジを検知し、位相制御又は波数制御に基づいたタイミングでTRM信号を出力することにより、トライアックTR1のオン/オフを制御する。

40

【0029】

トライアックTR1のオン状態時に発熱体H1、H2に流れるヒータ電流は、カレントトランス310によって電圧に変換され、ブリーダ抵抗311を介して、電流検知回路312に入力される。電流検知回路312は、電圧に変換されたヒータ電流波形を電流の平

50

均値又は実効値に変換し、C U R R M S 信号としてC P U 3 0 9 に出力する。

【 0 0 3 0 】

セラミックヒータ 1 0 9 c の温度は、サーミスタ 1 0 9 d により検知されて、T H 信号としてC P U 3 0 9 に出力され、C P U 3 0 9 は、T H 信号で示される温度とセラミックヒータ 1 0 9 c の目標温度を比較する。そして、C P U 3 0 9 は、セラミックヒータ 1 0 9 c を構成する発熱体 H 1、H 2 に商用交流電源の電源電圧をすべて供給した場合の電力と、比較結果に基づいて発熱体 H 1、H 2 に供給すべき電力との比である供給電力比を算出する。そして、算出された供給電力比を、対応する位相角（位相制御の場合）、又は波数（波数制御の場合）に換算し、位相制御又は波数制御に基づいて、C P U 3 0 9 はトランジスタ 3 0 7 に T R M 信号を出力し、トライアック T R 1 のオン・オフを制御する。

10

【 0 0 3 1 】

< 画像形成装置の加熱制御 >

定着器 1 0 9 の加熱制御については、位相制御により行われる場合、波数制御により行われる場合、そして位相制御と波数制御を組み合わせたハイブリッド制御により行われる場合がある。以下では、これら 3 種類の加熱制御方法について、説明する。

【 0 0 3 2 】

(1) 位相制御による加熱制御

定着器 1 0 9 の加熱制御が位相制御により行われる場合について説明する。位相制御の場合、例えば、ヒータに供給する電力比（デューティ D (%) ）と位相角（ (°) ）とを対応付けた表 1 を C P U 3 0 9 内の R O M に有しており、表 1 の内容に基づいて、C P U 3 0 9 は、定着器 1 0 9 の加熱制御を行う。

20

【 0 0 3 3 】

【表 1】

供給電力比 デューティ D (%)	位相角 $\alpha(^{\circ})$
100	0
97.5	28.56
:	:
90	46.6
:	:
75	66.17
:	:
55	85.49
:	:
50	90
:	:
45	94.51
:	:
25	113.83
:	:
2.5	151.44
0	180

10

20

30

【0034】

定着器109に与える熱量の算出は、到達させるべき目標温度とサーミスタ109dにより検知された温度に基づいて、ゼロクロス検知回路308よりZEROX信号が出力される度に行われる。本実施例では、フィードバック系制御の一種であるPI制御を用いて説明する。PI制御は、比例(Proportional)制御+積分(Integral)制御で表わされ、ヒータ109cに電力供給するデューティD(供給電力比D)を決定する。そして、決定されたデューティDに応じて、エンジンコントローラ126のCPU309が、位相制御に基づいて、スイッチング素子であるトライアックTR1をオン・オフすることにより、より精細な温度調整を行う。

40

【0035】

図3(a)、(b)は、供給電力比Dに応じて、ヒータ109cに流れるヒータ電流波形(太い実線で表示)とTRM信号を示した図であり、Dは、供給電力比Dに対応する位相角を示す。図3(a)は、供給電力比Dが75%の場合のヒータ電流波形を、図3(b)は供給電力比Dが25%の場合のヒータ電流波形を示している。

【0036】

図3(a)において、CPU309は、供給電力比Dが75%になるタイミングで、T

50

R M信号をハイレベルにする。その結果、トランジスタ307がオン状態となり、フォトトライアックカプラ305の発光ダイオードに電流が流れると、トライアックTR1がオンされる。表1より、供給電力比Dが75%のときの位相角は66.17°なので、CPU309は、位相角が66.17°になるタイミングで、TRM信号をハイレベルにする。TRM信号がハイレベルになると、トライアックTR1がオン状態になり、セラミックヒータ109cに電力供給が開始される。トライアックTR1は、入力電圧が0Vになるゼロクロスポイントまで給電状態が維持され、ヒータ109cの電流波形は、図3(a)で示した波形になる。

【0037】

図3(b)も、図3(a)と同様に、CPU309は、供給電力比Dが25%になるタイミングでTRM信号をハイレベルにすることにより、トライアックTR1をオン状態にする。表1から、供給電力比Dが25%のときの位相角は113.83°なので、CPU309は、位相角が113.83°になるタイミングで、TRM信号の出力をハイレベルにする。

【0038】

本実施例におけるPI制御を用いた供給電力比Dは、以下の式(1)により算出される。

$$\text{供給電力比 } D = P \text{ 制御値} + I \text{ 制御値} \quad (1)$$

供給電力比Dは、電流波形の半周期である1半波を80に分割し、1.25%刻みで制御される。式(1)におけるP制御値は、比例制御の制御値であり、本実施例では、式(2)によって求めることができる。

$$P \text{ 制御値} = K_p \times T \quad (2)$$

式(2)において、 K_p は比例ゲインであり、温度オーバーシュートや温度安定性を考慮し、適切な値が設定される。また、 T は、ヒータ109cの目標温度とサーミスタ109dによる検知温度との差分であり、目標温度から現在の検知温度を減算することにより算出される。

【0039】

式(1)におけるI制御値は、積分制御の制御値であり、一定期間にわたるTの積分値、すなわち目標温度値からのドリフトを補正するもので、P制御における供給電力比Dにオフセットとして付与する。本実施例では、エンジンコントローラ126のCPU309に、ヒータ109cの目標温度とサーミスタ109dによる検知温度との大小関係の履歴を積分するカウンタを保持している。CPU309は、100msec(ミリ秒)毎に目標温度と検知温度との大小関係を判断し、目標温度の方が高ければカウンタをインクリメントし、目標温度の方が低ければカウンタをデクリメントする。その結果、カウンタが6以上になると、I制御値をインクリメントしてカウンタをリセットし、カウンタが-6以下となると、I制御値をデクリメントし、カウンタをリセットする。

【0040】

また、CPU309は、発熱体H1、H2に供給する供給電力比Dを算出する際に、電流検知回路312から出力されるCURRMS信号に基づいて、上限の供給電力比を算出する。そして、CPU309は、その上限の供給電力比である最大供給可能電力比 D_{max} 以下の電力がヒータ109cに供給されるように、制御を行う。最大供給可能電力比 D_{max} は、電流検知回路312からCURRMS信号として出力される電流値 I_{rms} と、サーミスタ109dの検知結果に基づいて投入される供給電力比Dと、最大供給可能電流値 I_{limit} とを用いて、以下の式(3)から算出される。

$$D_{max} = (I_{limit} / I_{rms})^2 \times D \quad (3)$$

なお、式(3)において、最大供給可能電流値 I_{limit} は、本体100に接続された商用交流電源の定格電流値から、電源回路部132に供給される最大電流値を差し引いた、ヒータ109cに供給可能な許容電流値を指す。例えば、商用交流電源が100V系の場合には、最大供給可能電流値 I_{limit} は、商用交流電源の定格電流値15A(アンペア)から、電源回路部132へ供給される最大電流値5Aを差し引いた10Aとなる。

【 0 0 4 1 】

図 3 (c) は、供給電力比 D に応じて、ヒータ 1 0 9 c に流れるヒータ電流波形 (太い実線で表示)、T R M 信号、Z E R O X 信号を示した図であり、 D は、供給電力比 D に対応する位相角、 D_{max} は、最大供給可能電力比 D_{max} に対応する位相角を示す。図 3 (c) の下段の Z E R O X 信号の波形は、ゼロクロス検知回路 3 0 8 が、商用交流電源の入力電圧がある閾値以下の電圧になったことを通知するために、C P U 3 0 9 に対してパルス信号として出力するゼロクロス信号である。

【 0 0 4 2 】

C P U 3 0 9 は、サーミスタ 1 0 9 d によって検知された温度に基づいて、セラミックヒータ 1 0 9 c を構成する発熱体 H 1、H 2 に供給すべき供給電力比 D を算出する。C P U 3 0 9 は、算出された供給電力比 D を、前述した表 1 を用いて、対応する位相角に変換する。そして、C P U 3 0 9 は、ゼロクロス信号の立ち上がり又は立ち下がりエッジを同期タイミングとして、変換された位相角のタイミングに合わせて、T R M 信号の出力をハイレベルにする。

【 0 0 4 3 】

C P U 3 0 9 は、式 (3) により、最大供給可能電力比 D_{max} を算出することができる。本実施例の位相制御では、最大供給可能電力比 D_{max} に対応する位相角 D_{max} を超えた位相角 D による電力供給を禁止している。従って、位相制御範囲は $D_{max} \sim 180$ 度であり、供給電力比 D は 0 % (位相角が 180 度の場合) $\sim D_{max}$ (位相角が D_{max} の場合) までの範囲となる。

【 0 0 4 4 】

(2) 波数制御による加熱制御

定着器 1 0 9 の加熱制御が波数制御により行われる場合について説明する。波数制御では、交流電源の半波単位で給電制御が行われる。図 4 は、波数制御におけるヒータ 1 0 9 c への電力供給パターンを示した図で、縦軸は制御レベル (L V 1 \sim L V 1 3) を、横軸は電力供給パターンを示し、実線で描かれた半波部分はヒータ 1 0 9 c に電力が供給される期間を示す。波数制御の場合、例えば図 4 に示すような半波単位でヒータ 1 0 9 c への電力供給のオン・オフを行う制御パターンデータを、C P U 3 0 9 内の R O M に有しており、C P U 3 0 9 は、図 4 の制御パターンに基づいて、定着器 1 0 9 の加熱制御を行う。図 4 の例では、波数制御の 1 制御周期は 1 5 半波であり、図 4 では、半波を 1 \sim 1 5 で表示している。そのため、定着器 1 0 9 のヒータ 1 0 9 c に供給される電力量は、到達させるべき目標温度とサーミスタ 1 0 9 d により検知された温度に基づいて、1 制御周期である 1 5 半波周期毎に算出される。波数制御では、位相制御の場合と同様に、P I 制御によりヒータ 1 0 9 c に電力供給するデューティ D (供給電力比 D) を決定する。そして、決定されたデューティ D に応じて、エンジンコントローラ 1 2 6 の C P U 3 0 9 がトライアック T R 1 を波数制御によりオン・オフすることにより、より精細な温度調整が行われる。

【 0 0 4 5 】

波数制御における供給電力比 D は、位相制御の場合と同様に、式 (1) にて算出される。そして、算出された供給電力比 D は、1 制御周期を 1 3 の制御パターンに分割した制御レベル (L V 1 \sim L V 1 3) に変換され、制御レベルに基づいて温度制御が行われる。

【 0 0 4 6 】

波数制御における最大供給電力比 D_{max} は、位相制御の場合と同様に、前述の式 (3) により算出される。即ち、最大供給電力比 D_{max} は、電流検知回路 3 1 2 から C U R R M S 信号として出力される電流値 I_{rms} と、サーミスタ 1 0 9 d の検知結果に基づいて投入される供給電力比 D と、最大供給可能電流値 I_{limit} を用いて、式 (3) により算出される。なお、波数制御の場合、式 (3) 中の電流値 I_{rms} は、1 制御周期である 1 5 半波の平均値である。そのため、C P U 3 0 9 は、電流検知回路 3 1 2 から C U R R M S 信号として出力される 1 5 半波分の電流値 I_{rms} を記憶しておき、電流値 I_{rms} の平均値を算出する必要がある。

【 0 0 4 7 】

(3) ハイブリッド制御による加熱制御

定着器 1 0 9 の加熱制御がハイブリッド制御により行われる場合について説明する。ハイブリッド制御とは、前述した位相制御と波数制御を組み合わせた制御のことであり、本実施例におけるハイブリッド制御では、2半波を1組にして、1組の半波においては同一位相角で給電制御が行われる。表2は、ハイブリッド制御での制御レベル、ヒータ109cに供給する電力比(単位:%)、及び1制御周期中の各半波における電力比を対応付けた表の一例である。CPU309は、表2をROMに有しており、表2の内容に基づいて、定着器109の加熱制御を行う。表2に示すように、ヒータ109cに供給する電力比に対応する制御LV(制御レベル)はLV0~LV40の41段階あり、CPU309は、供給する電力比に応じて制御LVを決定する。表2の例では、ハイブリッド制御の1制御周期を4全波(=8半波)とし、表2では、8半波をcount1~count8で表示している。そのため、定着器109のヒータ109cに供給される電力量は、到達させるべき目標温度とサーミスタ109dにより検知された温度に基づいて、1制御周期である4全波(=8半波)周期毎に算出される。表2に示すように、ハイブリッド制御では、各々の半波(count1~count8)毎に、ヒータ109cに対し、細かな電力供給が可能である。

10

【 0 0 4 8 】

【表2】

20

制御LV	電力比[%]	Count1	Count2	Count3	Count4	Count5	Count6	Count7	Count8
LV0	0.0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
LV1	2.5%	0%	0%	10%	0%	0%	10%	0%	0%
LV2	5.0%	0%	0%	20%	0%	0%	20%	0%	0%
:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
LV9	22.5%	27.5%	27.5%	17.5%	17.5%	27.5%	27.5%	17.5%	17.5%
LV10	25.0%	30%	30%	20%	20%	30%	30%	20%	20%
LV11	27.5%	32.5%	32.5%	22.5%	22.5%	32.5%	32.5%	22.5%	22.5%
:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
LV19	47.5%	52.5%	52.5%	42.5%	42.5%	52.5%	52.5%	42.5%	42.5%
LV20	50.0%	55%	55%	45%	45%	55%	55%	45%	45%
LV21	52.5%	57.5%	57.5%	47.5%	47.5%	57.5%	57.5%	47.5%	47.5%
:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
LV29	72.5%	77.5%	77.5%	67.5%	67.5%	77.5%	77.5%	67.5%	67.5%
LV30	75.0%	80%	80%	70%	70%	80%	80%	70%	70%
LV31	77.5%	82.5%	82.5%	72.5%	72.5%	82.5%	82.5%	72.5%	72.5%
:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
LV38	95.0%	100%	100%	90%	90%	100%	100%	90%	90%
LV39	97.5%	100%	100%	95%	95%	100%	100%	95%	95%
LV40	100.0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

30

【 0 0 4 9 】

図5は、ハイブリッド制御時にヒータ109cに流れる電流波形を示した図であり、図5(a)は、制御LVがレベル20(L20)の場合の電流波形、図5(b)は制御LVがレベル38(L38)の場合の電流波形を示している。図5(a)に示す制御LVがレベル20の場合の電力比は表2より50%であり、1制御周期のcount1~count8までの8半波において、電力比が55%、55%、45%、45%、55%、55%、45%、45%の電力供給が行われる。電力比が55%、45%の場合の位相角は、表1よりそれぞれ85.49°、94.51°であり、図5(a)に示すように、CPU309は、位相角が85.49°、94.51°となるタイミングで、ヒータ109cに電力供給されるように、給電制御を行う。図5(b)に示す制御LVがレベル38の場合の電力比は表2より95%であり、1制御周期のcount1~count8までの8半波において、電力比が100%、100%、90%、90%、100%、100%、90%

40

50

、90%の電力供給が行われる。電力比が100%、90%の場合の位相角は、表1よりそれぞれ0°、46.6°であり、図5(b)に示すように、CPU309は、位相角が0°、46.6°となるタイミングで、ヒータ109cに電力供給されるように、給電制御を行う。

【0050】

ハイブリッド制御における供給電力比Dは、位相制御や波数制御の場合と同様に、式(1)式にて算出される。そして、算出された供給電力比Dは、1制御周期を41の制御パターンに分割した制御レベル(LV0~LV40)に変換され、制御レベルに基づいて温度制御が行われる。

【0051】

ハイブリッド制御における最大供給電力比Dmaxは、位相制御や波数制御の場合と同様に、前述の式(3)により算出される。即ち、最大供給電力比Dmaxは、電流検知回路312からCURRMS信号として出力される電流値Irmsと、サーミスタ109dの検知結果に基づいて投入される供給電力比Dと、最大供給可能電流値Ilimitを用いて、式(3)により算出される。なお、ハイブリッド制御の場合、式(3)中の電流値Irmsは、1制御周期である4全波(=8半波)の平均値である。そのため、CPU309は、電流検知回路312からCURRMS信号として出力される8半波分の電流値Irmsを記憶しておき、電流値Irmsの平均値を算出する必要がある。

【0052】

以上、定着器109の加熱制御方式について、位相制御、波数制御、及びハイブリッド制御について説明した。いずれの制御方式においても、図2に示す回路を使用し、供給電力比Dは式(1)により算出され、最大供給電力比Dmaxは式(3)により算出される。以下の説明においては、位相制御を例にして説明を行い、必要に応じて、波数制御、ハイブリッド制御の場合についての説明を行うものとする。ところで、制御方式により1制御周期の半波の数が異なる。そのため、式(3)において用いられる電流値Irmsは制御方式により異なり、位相制御の場合には半波毎に測定された電流値が用いられ、波数制御及びハイブリッド制御の場合には、1制御周期における電流値の平均値が用いられる。

【0053】

< 商用交流電源の入力電圧低下の検知方法 >

図6(a)、(b)は、商用交流電源の入力電圧低下の検知方法を説明する図である。図6(a)、(b)において、横軸は商用交流電源の入力電圧、左側の縦軸は最大供給可能電力比Dmax、右側の縦軸は電流検知回路312で検知されたヒータ電流の電流値Irmsを示している。本実施例での商用交流電源の入力電圧低下は、電源回路部132が有している低入力電圧保護回路が低電圧を検知する前に検知されなければならない。そのため、商用交流電源の入力電圧低下の検知は、低入力電圧保護回路が低電圧を検知する電圧よりも高い電圧で行われる。そこで、電源回路部132の低入力電圧保護回路が低電圧として検知する商用交流電源の入力電圧を60Vとする。また、図6(a)、(b)において、ヒータ109cの温度を一定に保つために必要な電力Wfuは一定であるとする。図6(a)は、必要な電力Wfuが大きい場合、図6(b)は必要な電力Wfuが小さい場合における、商用交流電源の入力電圧、最大供給可能電力比Dmax、電流検知回路312の電流値Irmsの関係を示している。

【0054】

CPU309は、ヒータ109cの温度を一定に保つように表1より位相角を算出し、トランジスタ307にTRM信号を出力する。即ち、CPU309は、セラミックヒータ109cの発熱体H1、H2に供給されるヒータ電流が一定となるように、TRM信号の出力をハイレベルにする制御を行う。そのため、商用交流電源の入力電圧が定着器109の温度を一定に保つために必要な電力Wfuが供給できる電圧の場合には、図6(a)及び(b)に示す電流検知回路312が検知するヒータ電流の電流値Irmsは一定となる。ところが、商用交流電源の入力電圧が徐々に低下すると、ヒータ109cの温度を一定に保つ、即ち発熱体H1、H2の発熱量を一定に保つには、CPU309は、発熱体H1

10

20

30

40

50

、H 2 に供給される電流値を徐々に上昇させなければならない。そして、発熱体 H 1、H 2 に供給される電流値を徐々に上昇させるためには、表 1 より位相角 ϕ を徐々に小さくしなければならず、これに伴い、供給電力比 D は徐々に大きくなる。その結果、電流検知回路 3 1 2 の電流値 I_{rms} は一定に保たれるが、供給電力比 D が徐々に増加するため、最大供給可能電力比 D_{max} は式 (3) より徐々に増加することになる。更に、商用交流電源の入力電圧が所定の電圧以下に低下して、発熱体 H 1、H 2 に一定の電流が供給できなくなり、発熱体 H 1、H 2 に必要な電力 W_{fu} を供給できないときは、電流検知回路 3 1 2 が検知するヒータ 1 0 9 c の電流値 I_{rms} が徐々に低下する。その結果、最大供給可能電力比 D_{max} は、式 (3) より、電流値 I_{rms} の低下に伴い、増加する。

【0055】

10

図 6 (a) は、ヒータ 1 0 9 c の温度を一定に保つために必要な電力 W_{fu} が高い場合を示しているため、図 6 (b) と比べ、商用交流電源の入力電圧が高い電圧からでも、電流値 I_{rms} (一点鎖線) が低下している。図 6 (a) において、閾値 D_{th1} は、商用交流電源の入力電圧が 7 0 V のときの最大供給可能電力比 D_{max} を示しており、このときの最大供給可能電力比 D_{max} の値を 1 0 0 (第 1 の閾値) とする。CPU 3 0 9 は、式 (3) より算出した最大供給可能電力比 D_{max} の値が閾値 D_{th1} (1 0 0) 以上 (第 1 の閾値以上) になった場合には、商用交流電源の入力電圧が 7 0 V 以下に低下したと判断し、入力電圧の低下をビデオコントローラ 1 2 7 に通知する。そして、通知を受けたビデオコントローラ 1 2 7 は、データ記憶部 1 3 3 への書き込み動作を停止する。

【0056】

20

図 6 (b) は、ヒータ 1 0 9 c の温度を一定に保つために必要な電力 W_{fu} が低い場合を示しているため、図 6 (a) と比べ、商用交流電源の入力電圧が低い電圧になってから、電流値 I_{rms} (破線) が低下している。上述したように、電流値 I_{rms} が一定の状態でも、商用交流電源の入力電圧が徐々に低下すると、それに伴い、最大供給可能電力比 D_{max} は増加する。そこで、商用交流電源の入力電圧が 7 0 V のときの最大供給可能電力比 D_{max} の値を、商用交流電源の入力電圧低下を検知するための閾値 D_{th2} として設定すれば、CPU 3 0 9 は、図 6 (a) と同様に入力電圧の低下を検知することができる。ここで、閾値 D_{th2} の値を 7 5 とすると、CPU 3 0 9 は、式 (3) により算出した最大供給可能電力比 D_{max} が閾値 D_{th2} (7 5) 以上になった場合には、商用交流電源の入力電圧が 7 0 V 以下に低下したと判断する。そして、CPU 3 0 9 は、入力電圧が低下したことをビデオコントローラ 1 2 7 に通知し、通知を受けたビデオコントローラ 1 2 7 は、データ記憶部 1 3 3 への書き込み動作を停止する。

30

【0057】

このように、商用交流電源の入力電圧が徐々に低下すると、供給電力比 D の増加又は電流値 I_{rms} の低下により、最大供給可能電力比 D_{max} は徐々に増加する傾向にある。そのため、CPU 3 0 9 は、最大供給可能電力比 D_{max} の増加を検知し、検知した値が閾値 D_{th} を超えているかどうかを判断することにより、商用交流電源の入力電圧が所定の電圧よりも低下していることを検知することができる。CPU 3 0 9 は、商用交流電源の入力電圧が低下したことを検知した場合には、ビデオコントローラ 1 2 7 に通知することにより、データ記憶部 1 3 3 への書き込み動作を停止させることができる。前述したように、電源回路部 1 3 2 に設けられた低入力電圧保護回路が商用交流電源の入力電圧の低下を検知する電圧値は、CPU 3 0 9 が最大供給可能電力比 D_{max} に基づいて入力電圧の低下を検知する電圧値よりも低い。そのため、電源回路部 1 3 2 に設けられた低入力電圧保護回路が入力電圧の低下を検知することにより、商用交流電源からの電力供給が遮断されても、データ記憶部 1 3 3 において、記録データが破損されることを防止できる。

40

【0058】

< 商用交流電源の入力電圧検知の制御シーケンス >

本実施例における商用交流電源の入力電圧の低下を検知する制御シーケンスについて、以下に説明する。図 7 は、商用交流電源の入力電圧の低下を検知する制御シーケンスを示すフローチャートである。図 7 に示す処理は、エンジンコントローラ 1 2 6 の CPU 3 0

50

9のROMに格納された制御プログラムに基づいて、CPU309により実行される。なお、以下の図7のフローチャートの説明においては、ヒータ109cの給電制御は、位相制御に基づくものとする。

【0059】

まず、ステップ1（以下、S1のように記す）では、画像形成装置の電源がオンされて、CPU309が立ち上ると、CPU309は、画像形成装置のメインモータを起動させて、所要のプロセス機器の準備動作を実行する前多回転制御を開始する。S2では、CPU309は、セラミックヒータ109cの給電を開始する。S3では、CPU309は、サーミスタ109dの検知温度に基づいて、セラミックヒータ109cの温度を所定の目標温度まで上昇させる温度調整制御を行う。S4では、CPU309は、サーミスタ109dの検知温度が前多回転制御の終了条件である所定の目標温度に到達したと判断した場合にはS5に進み、到達していない場合にはS3に戻る。S5では、CPU309は、セラミックヒータ109cが目標温度に到達したので、温度調整制御を終了する。S6では、CPU309は、前多回転制御を終了し、スタンバイ状態に移行する。

【0060】

S7では、CPU309は、プリントジョブの有無について判断し、プリントジョブがなければS7の処理を繰り返し、プリントジョブがあればS8に進む。S8では、CPU309は、プリント動作を開始する。S9では、CPU309は、セラミックヒータ109cの温度を画像形成に適した温度にするため、セラミックヒータ109cへの給電を開始する。S10では、CPU309は、サーミスタ109dの検知温度に基づいて、セラミックヒータ109cの温度調整制御を行う。

【0061】

S11では、CPU309は、電流検知回路312から出力されたCURRMS信号に基づいて、セラミックヒータ109cに流れるヒータ電流の電流値I_{rms}を算出する。また、CPU309は、サーミスタ109dの温度検知結果に基づいて、式(1)より、セラミックヒータ109cへの現在の供給電力比Dを算出する。そして、CPU309は、算出した電流値I_{rms}、供給電力比D、及び最大供給可能電流値I_{limit}を用いて、式(3)より、最大供給可能電力比D_{max}を算出する。次に、CPU309は、算出された最大供給可能電力比D_{max}の値が、商用交流電源の入力電圧が所定の低電圧のときの最大供給可能電力比D_{max}に対応する閾値以上かどうかを判断し、閾値以上であればS12に進み、閾値未満であればS14に進む。なお、CPU309は、最大供給可能電力比D_{max}の算出を、プリントジョブが終了するまで、位相制御の場合、商用交流電源の半波周期毎に行うので、最大供給可能電力比D_{max}と予め設定されている閾値との比較は毎半波ごとに行われることになる。

【0062】

S12では、CPU309は、算出された最大供給可能電力比D_{max}が閾値以上であることを検知し、商用交流電源電圧が所定の電圧以下に低下したと判断したので、商用交流電源の入力電圧が低下したことをビデオコントローラ127に通知する。そして、通知を受けたビデオコントローラ127は、データ記憶部133への書き込み動作を停止する。S13では、CPU309は、本体100に設けられた表示部への表示を通じ、ユーザーに商用交流電源の入力電圧が低下した警告を行い、S15に進む。

【0063】

S14では、算出された最大供給可能電力比D_{max}が閾値よりも小さく、商用交流電源の入力電圧は所定の電圧まで低下していないと判断したCPU309は、プリントジョブが終了したかどうかを判断する。CPU309は、プリントジョブが終了した場合には、S15に進み、プリントジョブが終了していない場合にはS10に戻る。S15では、CPU309は、プリントジョブが終了したので、トライアックTR1をオフしてセラミックヒータ109cへの給電を終了し、温度調整制御を終了する。S16では、CPU309は、プリント動作を終了して、スタンバイ状態へと移行し、S7に戻る。

【0064】

10

20

30

40

50

なお、上記説明では、CPU309は位相制御を行っているものとして説明したが、波数制御やハイブリッド制御を行っている場合においても同様に、図7の制御シーケンスに基づいて、商用交流電源の入力電圧の低下を検知することができる。なお、位相制御の場合には、S11の最大供給可能電力比 D_{max} と予め設定されている閾値との比較は、毎半波ごとに行われる。一方、波数制御やハイブリッド制御の場合には、最大供給可能電力比 D_{max} を算出する際に用いられる電流値 I_{rms} の算出は、1制御周期毎に行われる。そのため、波数制御やハイブリッド制御の場合、最大供給可能電力比 D_{max} と予め設定されている閾値との比較は1制御周期毎に行われる点が、位相制御の場合とは異なる。

【0065】

以上説明したように、本実施例によれば、商用交流電源の入力電圧の低下を検知することができる。本実施例では、新たな回路を追加することなく、画像形成装置のヒータ駆動制御回路に設けられた電流検知回路で検知されたヒータ電流の電流値に基づいて、最大供給可能電力比 D_{max} の値を算出する。算出された最大供給可能電力比 D_{max} の値が、商用交流電源の入力電圧が所定の電圧になったときの最大供給可能電力比 D_{max} の値以上と判断された場合は、ビデオコントローラに入力電圧の低下が通知され、データ記憶部へのデータ書き込みが停止される。電源回路部に設けられた低入力電圧保護回路が入力電圧の低下を検知して、商用交流電源からの電力供給を遮断する前に、データ記憶部へのデータ書き込みが停止されるので、データ記憶部に書き込み中のデータの破壊を防止することができる。

【実施例2】

【0066】

実施例1では、商用交流電源の入力電圧の低下は、最大供給可能電力比 D_{max} の上昇によって判断している。最大供給可能電力比 D_{max} は、電流検知回路312で検知されるヒータ電流値 I_{rms} 、最大供給可能電流値 I_{limit} 、サーミスタ109dの検知温度に基づいたセラミックヒータ109cへの供給電力比 D のパラメータを用いて、式(3)より算出される。最大供給可能電力比 D_{max} の算出は、位相制御の場合には、プリントジョブが終了するまで毎半波ごとに行われる。上述のパラメータを誤検知すると、ただちにセラミックヒータ109cへの電力供給が停止され、プリント動作が停止してしまう虞がある。そこで、本実施例では、パラメータの誤検知によるプリント動作の停止を防止するために、より確実に商用交流電源の入力電圧の低下を検知する例について説明する。なお、本実施例における画像形成装置、及び加熱装置の構成は、実施例1の図1、図2と同様であり、説明を省略する。

【0067】

< 商用交流電源の入力電圧低下の検知方法 >

図8は、本実施例における商用交流電源の入力電圧低下の検知方法を説明する図である。図8において、横軸は商用交流電源の入力電圧、左側の縦軸は最大供給可能電力比 D_{max} 、右側の縦軸はサーミスタ109dによるヒータ109cの検知温度 T_{fu} を示している。本実施例においても、実施例1の図6(a)、(b)と同様に、ヒータ109cの温度を一定に保つために必要な電力 W_{fu} は一定であるとする。図8において、 T_m は、ヒータ109cの目標温度を指し、CPU309は、サーミスタ109dの検知温度 T_{fu} が目標温度 T_m を保つように、位相角を算出する。本実施例では、目標温度 T_m を200とする。なお、電流検知回路312の電流値 I_{rms} は、図6(a)、(b)に示した出力値と同様になるので、図8では電流値 I_{rms} の表示を省略する。

【0068】

商用交流電源の入力電圧がヒータ109cの温度を一定に保つために必要な電力 W_{fu} が供給できる電圧の場合には、ヒータ109cの温度が一定になるように制御されるため、サーミスタ109dの検知温度 T_{fu} (破線)も一定である。ところが、商用交流電源の入力電圧が徐々に低下し、定着器109の温度を一定に保つために必要な電力 W_{fu} が供給できなくなると、供給できる電力に応じて、ヒータ109cの温度 T_{fu} は徐々に低下していく。また、最大供給可能電力比 D_{max} も、実施例1で説明したように、商用交

流電源の入力電圧が低下していくにつれて、増加していく。

【0069】

本実施例では、CPU309は、最大供給可能電力比 D_{max} が所定の閾値 D_{th} 以上であることに加えて、サーミスタ109dの検知温度 T_{fu} が所定の温度閾値 T_{th1} 以下であれば、商用交流電源の入力電圧が低下していると判断する。「最大供給可能電力比 D_{max} が所定の閾値 D_{th} を超えている」ことは、実施例1における入力電圧低下の判断基準である。本実施例では、パラメータの誤検知による入力電圧低下の誤検知を防止するため、実施例1の判断基準に、「サーミスタ109dの検知温度 T_{fu} が所定の温度閾値 T_{th1} 以下である」ことを新たに判断基準に加えて、入力電圧の低下の検知を判断する。

10

【0070】

図8において、最大供給可能電力比 D_{max} の閾値 D_{th} は100、サーミスタ109dの検知温度の閾値 T_{th1} は190（第2の閾値）に設定されている。CPU309は、パラメータに基づいて、式(3)より算出された最大供給可能電力比 D_{max} が100以上で、かつサーミスタ109dの検知温度 T_{fu1} が190以下（第2の閾値以下）になったときに、商用交流電源の入力電圧が低下したと判断する。CPU309は、入力電圧が低下したことをビデオコントローラ127に通知し、通知を受けたビデオコントローラ127は、データ記憶部133への書き込み動作を停止する。更に、CPU309は、本体100に設けられた表示部へ電源電圧の低下を表示し、ユーザに警告することができる。また、温度閾値 T_{th1} による判断は、「目標温度 T_m とサーミスタ109dの検知温度 T_{fu} との差が所定の温度閾値 T_{th2} 以上（第3の閾値以上）である」ことにより行ってもよい。例えば、図8の場合、目標温度 T_m の200に対して、温度閾値 T_{th2} は、10（ $=200 - 190$ ）となる。

20

【0071】

<商用交流電源の入力電圧検知の制御シーケンス>

本実施例における商用交流電源の入力電圧の低下を検知する制御シーケンスについて、以下に説明する。図9は、商用交流電源の入力電圧の低下を検知する制御シーケンスを示すフローチャートである。図9に示す処理は、実施例1の図7と同様に、エンジンコントローラ126のCPU309のROMに格納された制御プログラムに基づいて、CPU309により実行される。なお、以下の図9のフローチャートの説明においては、ヒータ109cの給電制御は、位相制御に基づくものとする。

30

【0072】

S21～S30における処理は、実施例1の図7のS1～S10と同様なため、説明を省略する。

【0073】

S31では、CPU309は、電流検知回路312から出力された $CURRMS$ 信号に基づいて、セラミックヒータ109cに流れるヒータ電流の電流値 I_{rms} を算出する。また、CPU309は、サーミスタ109dの温度検知結果に基づいて、式(1)より、セラミックヒータ109cへの現在の供給電力比 D を算出する。そして、CPU309は、算出した電流値 I_{rms} 、供給電力比 D 、及び最大供給可能電流値 I_{limit} を用いて、式(3)より、最大供給可能電力比 D_{max} を算出する。次に、CPU309は、算出された最大供給可能電力比 D_{max} の値が、商用交流電源の入力電圧が所定の低電圧のときの最大供給可能電力比 D_{max} に対応する閾値以上かどうかを判断し、閾値以上であればS32に進み、閾値未満であればS35に進む。なお、CPU309は、最大供給可能電力比 D_{max} の算出をプリントジョブが終了するまで、位相制御の場合、商用交流電源の半波周期毎に行うので、最大供給可能電力比 D_{max} と予め設定されている閾値との比較は毎半波ごとに行われることになる。

40

【0074】

S32では、S31において算出された最大供給可能電力比 D_{max} が閾値以上であることが検知されたので、次に、CPU309は、サーミスタ109dの検知温度が温度閾

50

値以下かどうかを判断する。そして、サーミスタ109dの検知温度が温度閾値以下であった場合には、CPU309は、商用交流電源の入力電圧が所定の電圧以下に低下したと判断してS33に進む。逆に、サーミスタ109dの検知温度が温度閾値より高かった場合には、CPU309は、算出された最大供給可能電力比Dmaxは誤検知であったと判断し、S35に進む。なお、S32の判断基準については、前述した判断基準である「目標温度Tmとサーミスタ109dの検知温度との差が所定の温度閾値以上かどうか」を用いてもよい。

【0075】

S33～S34は、商用交流電源電圧が所定の電圧以下に低下したと判断された場合のCPU309の処理であるが、実施例1のS12～S13と同様の処理であり、説明を省略する。

10

【0076】

S35～S37は、最大供給可能電力比Dmaxが閾値未満と判断された場合、又は最大供給可能電力比Dmaxが閾値以上であるが、サーミスタ109dの検知温度が温度閾値より高いと判断された場合のCPU309の処理である。S35～S37の処理は、実施例1のS14～S16と同様であり、説明を省略する。

【0077】

なお、上記説明では、CPU309は位相制御を行っているものとして説明したが、波数制御やハイブリッド制御を行っている場合においても実施例1と同様に、図9の制御シーケンスに基づいて、商用交流電源の入力電圧の低下を検知することができる。なお、実施例1と同様に、波数制御やハイブリッド制御の場合では、S31の最大供給可能電力比Dmaxと予め設定されている閾値との比較は1制御周期毎に行われ、毎半波ごとに行われる位相制御の場合とは異なる。

20

【0078】

以上説明したように、本実施例によれば、商用交流電源の入力電圧の低下を検知することができる。本実施例では、最大供給可能電力比Dmaxに基づいた商用交流電源の入力電圧低下の判断だけでなく、サーミスタ109dの検知温度による商用交流電源の入力電圧低下の判断を設けることにより、より確実に入力電圧低下を検知することができる。その結果、電源回路部に設けられた低入力電圧保護回路が入力電圧の低下を検知して、商用交流電源からの電力供給を遮断する前に、データ記憶部へのデータ書き込みが停止されるので、データ記憶部に書き込み中のデータの破壊を防止することができる。

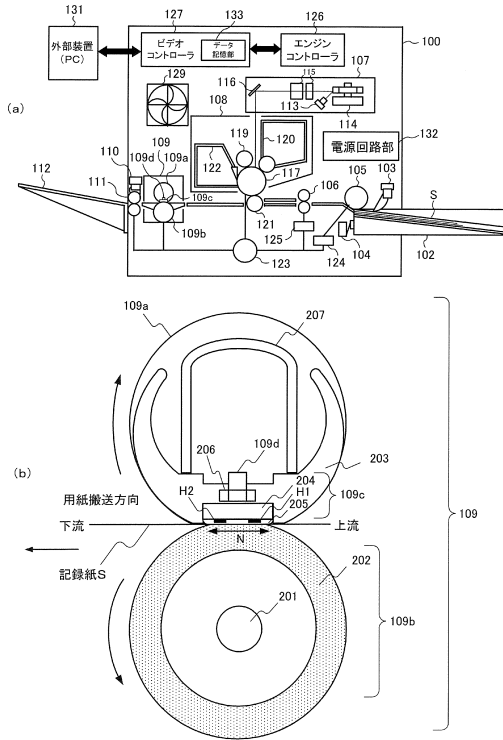
30

【符号の説明】

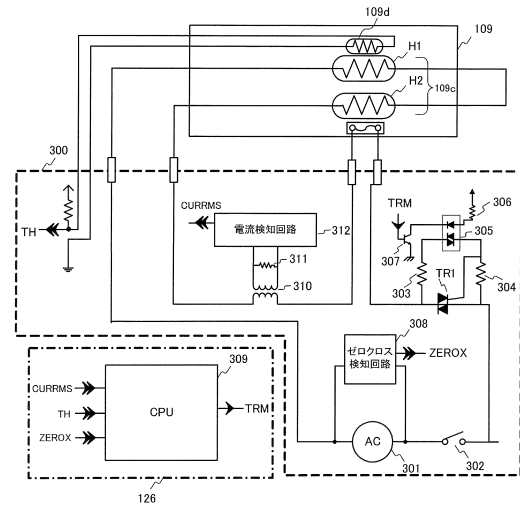
【0079】

109d	サーミスタ
301	商用交流電源
309	CPU
312	電流検知回路
H1、H2	発熱体

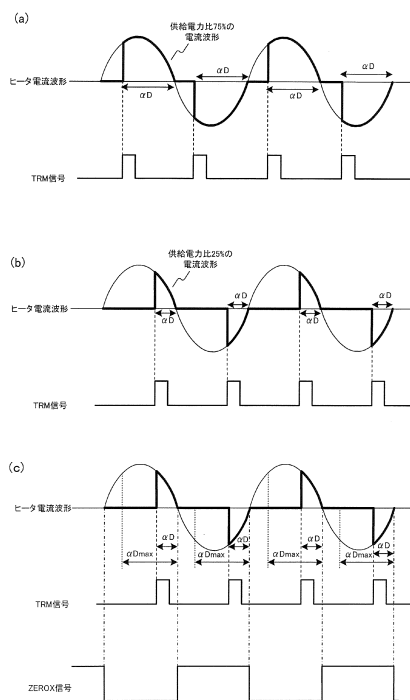
【図 1】



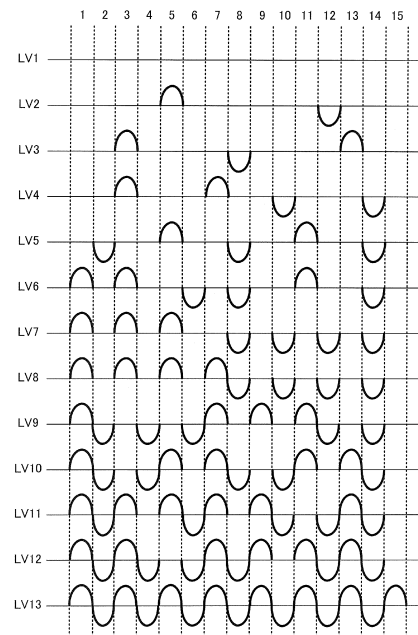
【図 2】



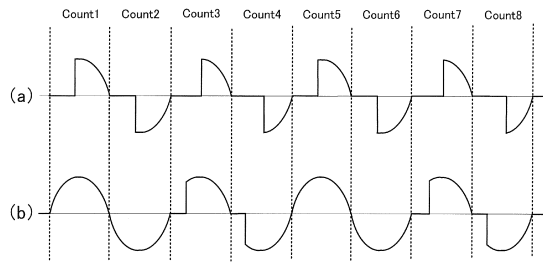
【図 3】



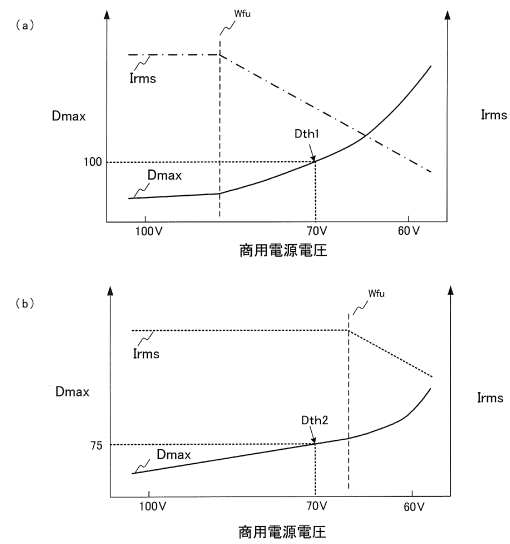
【図 4】



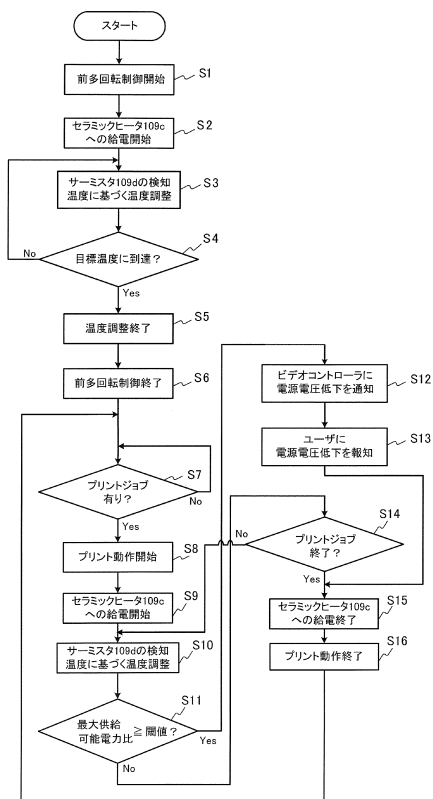
【図 5】



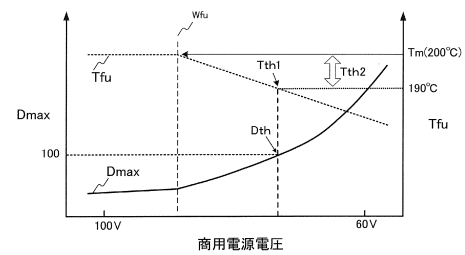
【図 6】



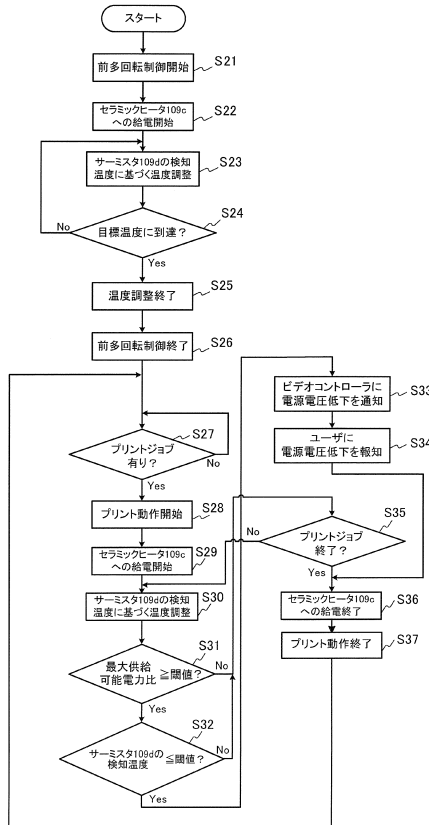
【図 7】



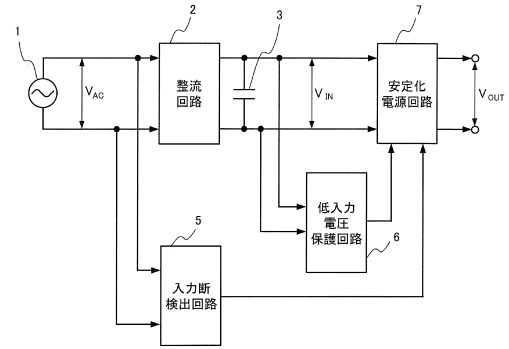
【図 8】



【図 9】



【図 10】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2006-113117(JP,A)
特開2008-122653(JP,A)
特許第4227349(JP,B2)
特開2003-123941(JP,A)
特開平04-193026(JP,A)
特開2005-035227(JP,A)
特開2009-186933(JP,A)
特開2002-174985(JP,A)
特開2004-226888(JP,A)
特開2010-054993(JP,A)
特開2005-221696(JP,A)
特開平10-143000(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H05B	1/00 - 3/00
G03G	13/20
G03G	15/00
G03G	15/20
G03G	15/36
G03G	21/00 - 21/02
G03G	21/14
G03G	21/20