

(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2005-296491

(P2005-296491A)

(43) 公開日 平成17年10月27日(2005.10.27)

(51) Int.CI.⁷**A47J 27/00**

F 1

A 47 J 27/00

A 47 J 27/00

テーマコード(参考)

4 B 0 5 5

1 O 9 S

1 O 3 A

審査請求 有 請求項の数 5 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号

特願2004-120115 (P2004-120115)

(22) 出願日

平成16年4月15日 (2004.4.15)

(71) 出願人 000003702

タイガー魔法瓶株式会社

大阪府大阪市城東区蒲生2丁目1番9号

(74) 代理人 100075731

弁理士 大浜 博

(72) 発明者 小野 昌之

大阪府門真市速見町三番一号 タイガー魔法瓶株式会社内

F ターム(参考) 4B055 AA03 AA09 BA01 DB14 GB29
GB48 GC16 GD01

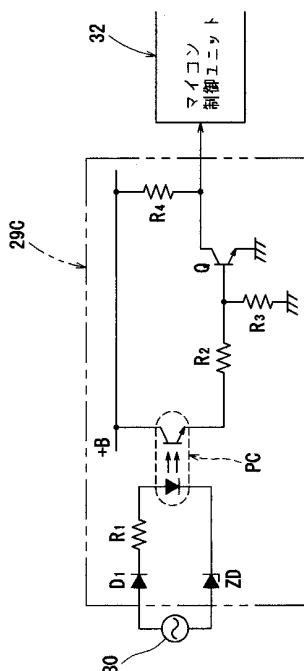
(54) 【発明の名称】電気炊飯器

(57) 【要約】

【課題】 所定レベル以下の電源電圧低下時から、電源電圧正常レベルへの復帰時におけるIGBTの損傷を回避する。

【解決手段】 ワークコイルを駆動する半導体スイッチング素子であるIGBTと電源電圧のゼロクロスを検出するゼロクロス検知回路とを備え、上記IGBTのゲートに印加される上記ゼロクロス検知回路からのゼロクロス信号に応じてワークコイルに電流を流して内鍋を加熱するようにしてなる電気炊飯器において、ゼロクロス検知回路に低電圧判定機能を付加し、電源電圧の周期に応じて設定された所定の時間内に、上記ゼロクロス検知回路により電源電圧のゼロクロスが検知されなかったときは、所定レベル以下の低電圧状態であると判定して、IGBTの駆動を停止させるようにした。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

ワークコイルを駆動する半導体スイッチング素子 IGBT と電源電圧のゼロクロスタイミングを検出するゼロクロス検知回路とを備え、上記 IGBT のゲートに印加される上記ゼロクロス検知回路からのゼロクロス信号に応じてワークコイルに電流を流して内鍋を加熱する電気炊飯器において、上記ゼロクロス検知回路に低電圧判定機能を付加し、電源電圧の周期に応じて設定された所定の時間内に、上記ゼロクロス検知回路により上記電源電圧のゼロクロスが検知されなかったときは、所定レベル以下の低電圧状態であると判定して、上記 IGBT の駆動を停止させるようにしたことを特徴とする電気炊飯器。

【請求項 2】

IGBT の駆動の停止は、少なくとも 1 回ゼロクロスが検知されなかった場合になされるようになっていることを特徴とする請求項 1 記載の電気炊飯器。

【請求項 3】

所定レベル以下の低電圧状態であることの判定は、IGBT のゲート電源電圧側に定電圧ダイオードを設け、該定電圧ダイオードによって判定基準となる最低電圧を設定することによりなされるようになっていることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の電気炊飯器。

【請求項 4】

IGBT の駆動状態への復帰は、一旦仮復帰状態に維持し、その後完全復帰状態に復帰せるようにしたことを特徴とする請求項 1, 2 又は 3 記載の電気炊飯器。

【請求項 5】

仮復帰は電源電圧のゼロクロスを複数回検知した場合に行ない、完全復帰は仮復帰した後、さらに所定時間経過した後に行なうようにしたことを特徴とする請求項 4 記載の電気炊飯器。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本願発明は、低電圧時への対応機能を備えた電気炊飯器に関するものである。

【背景技術】**【0002】**

例えば半導体スイッチング素子である IGBT を備えて内鍋加熱用のワークコイルを駆動制御する電磁誘導加熱式の電気炊飯器の場合、電源電圧のゼロクロスタイミングを検出するゼロクロス検知回路を備え、同ゼロクロス検知回路で検知されたゼロクロス信号を基準として上記 IGBT を ON, OFF し、上記ワークコイルの駆動状態、駆動出力を制御するようになっている（例えば特許文献 1 参照）。

【0003】

つまり、電磁誘導加熱式の電気炊飯器は、ワークコイルへの電流の開閉手段である IGBT のゲートに印加される電源電圧のゼロクロス信号に応じて、ワークコイルに対し、炊飯工程に応じた適切な大きさの電流を流して内鍋を加熱するようになっている。

【0004】

そして、このような構成の場合、何らかの事情で電源電圧が低下すると、上記加熱出力の制御機能を有するマイコン制御ユニットは、上記ワークコイル出力の低下を補うべく、その駆動電流を増大させる方向に IGBT の動作状態を制御する。その結果、内鍋加熱出力の低下が最少限に抑制され、可及的に適切な炊飯機能が維持される。

【0005】

【特許文献 1】特開平 9 - 294675 号公報（明細書 1 頁 - 10 頁、図 1 - 9）

【発明の開示】**【発明が解決しようとする課題】****【0006】**

ところが、以上のような構成の場合、同電源電圧の低下が所定レベル以下（例えば 10 ~ 20V）であって、その後、同電源電圧が正常なレベル（90 ~ 100V）に復帰した

10

20

30

40

50

のような場合、その直後のサイクルでは過大な電流がIGBTに流され、IGBTを損傷する恐れがある。

【0007】

本願発明は、このような問題を解決するためになされたもので、上述のゼロクロス検知回路に低電圧判定機能を付加し、例えば電源電圧の周期に応じて設定された所定の時間内に、上記ゼロクロス検知回路により電源電圧のゼロクロスが検知されなかったときは、上記所定レベル以下の低電圧状態であると判定し、半導体スイッチング素子IGBTの駆動を停止させることができるようにした電気炊飯器提供することを目的とするものである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本願発明は、上記の目的を達成するために、次のような課題解決手段を備えて構成されている。

【0009】

(1) 第1の課題解決手段

この発明の第1の課題解決手段は、ワーカコイルを駆動する半導体スイッチング素子IGBTと電源電圧のゼロクロスタイミングを検出するゼロクロス検知回路とを備え、上記IGBTのゲートに印加される上記ゼロクロス検知回路からのゼロクロス信号に応じてワーカコイルに電流を流して内鍋を加熱する電気炊飯器において、上記ゼロクロス検知回路に低電圧判定機能を付加し、電源電圧の周期に応じて設定された所定の時間内に、上記ゼロクロス検知回路により上記電源電圧のゼロクロスが検知されなかったときは、所定レベル以下の低電圧状態であると判定して、上記IGBTの駆動を停止させないようにしたことを特徴としている。

【0010】

このように、ゼロクロス検知回路に低電圧判定機能を付加し、電源電圧の周期に応じて設定された所定の時間内に、ゼロクロス検知回路により電源電圧のゼロクロスが検知されなかったときは、所定レベル以下の低電圧状態であると判定して、IGBTの駆動を停止させるようにすると、その後、電源電圧が正常なレベル値に復帰したような時にも、IGBTに過大な電流が流れIGBTを損傷するような恐れがなくなる。

【0011】

(2) 第2の課題解決手段

この発明の第2の課題解決手段は、上記第1の課題解決手段の構成において、IGBTの駆動の停止は、少なくとも1回ゼロクロスが検知されなかった場合になされるようになっていることを特徴としている。

【0012】

このように、少なくとも1回でもゼロクロスが検知されなかった場合に、IGBTの駆動を停止させないようにすると、確実にIGBTの保護を図ることができるようになる。

【0013】

(3) 第3の課題解決手段

この発明の第3の課題解決手段は、上記第1又は第2の課題解決手段の構成において、所定レベル以下の低電圧状態であるとの判定は、IGBTのゲート電源電圧側に定電圧ダイオードを設け、該定電圧ダイオードによって判定基準となる最低電圧を設定することによりなされるようになっていることを特徴としている。

【0014】

このように、IGBTのゲート電源電圧側に定電圧ダイオードを設け、該定電圧ダイオードによって判定基準となる最低電圧を設定して、それを基に現在の電源電圧と比較して、電源電圧が上記所定レベル以下となつたことを判定するようにすると、定電圧ダイオードを設けるだけの極めて簡単かつ低コストな構成で、上記第1、第2の課題解決手段の作用効果を実現することができる。

【0015】

(4) 第4の課題解決手段

10

20

30

40

50

この発明の第4の課題解決手段は、上記第1，第2又は第3の課題解決手段の構成において、IGBTの駆動状態の復帰は、一旦仮復帰状態に維持し、その後完全復帰状態に復帰させるようにしたことを特徴としている。

【0016】

このように、IGBTの駆動状態を元の状態に復帰させるに際し、一旦仮復帰状態に維持し、その後完全復帰状態に復帰させようとすると、一旦ゼロクロスを検知した後、例えばIGBTのゲート信号用電源の放電時間を考慮した所定の待ち時間有して本来の駆動制御状態に復帰させることができるので、信頼性を向上させることができる。

【0017】

(5) 第5の課題解決手段

この発明の第5の課題解決手段は、上記第4の課題解決手段の構成において、仮復帰は電源電圧のゼロクロスを複数回検知した場合に行ない、完全復帰は仮復帰した後、さらに所定時間経過した後に行うようにしたことを特徴としている。

【0018】

このように、IGBTを駆動状態に復帰させるに際し、上述の仮復帰は電源電圧のゼロクロスを複数回検知した場合に行ない、完全復帰は仮復帰した後、さらに所定時間経過した後に行うようにすると、一旦ゼロクロスを検知した後、IGBTのゲート信号用電源の放電時間を考慮した所定の待ち時間有して本来の駆動制御状態に復帰させることができるので、より信頼性を向上させることができる。

【発明の効果】

【0019】

以上の結果、本願発明によると、停電時等のみでなく所定レベル以下への電源電圧低下時にも、確実にIGBTを保護することができるようになり、製品の信頼性を向上させることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0020】

図1～図4は、本願発明の最良の実施の形態に係る電気加熱調理器としてのマイコン式電気炊飯器の炊飯器本体およびその制御回路部分の構成、並びに同電気炊飯器の低電圧時における対応制御の内容をそれぞれ示している。

【0021】

(炊飯器本体部分の基本構成・・・図1、図2参照)

すなわち、先ず該電気炊飯器の炊飯器本体は、例えば図1に示すように、内部に誘起されるうず電流によって自己発熱が可能な例えはステンレス鋼板等の磁性金属板よりなる内鍋(飯器ないし保温容器)3と、該内鍋3を任意にセットし得るように形成された合成樹脂製の有底筒状の保護枠(内ケース)4と、該保護枠(内ケース)4を保持する外部筐体である有底筒状の外ケース1と、該外ケース1と上記保護枠(内ケース)4とを一体化して形成された炊飯器器体Aの上部に開閉可能に設けられた蓋ユニット(蓋)2とから構成されている。

【0022】

上記保護枠(内ケース)4の底壁部(底部)4aの下方側にはコイル台7が設けられ、その上部には、フェライトコアを介し、上記内鍋3の底壁部(底部)3aの中央部と側方部の各位置に対応して各々リツツ線が同心状に巻成されたワークコイルCが、それぞれ内鍋3の底壁部3aの中央から側部に到る略全体を包み込むように設けられており、それらにより通電時には内鍋3の略全体にうず電流を誘起して、その全体を略均一に加熱するようになっている。そして、該ワークコイルCの一端は、後述するように整流回路および平滑回路を介したワークコイル駆動回路の電源ラインに、また他端は同回路中のIGBT(パワートランジスタ)にそれぞれ接続されている。

【0023】

また、上記側壁部3bの上方部には、保温時において加熱手段として機能する保温ヒータH₁が設けられており、保温時において上記内鍋3の全体を有効かつ均一に加熱するよ

10

20

30

40

50

うになっている。また、上記肩部材 1 1 の肩部内周側には、肩ヒータ H₂が設けられている。

【 0 0 2 4 】

また、上記保護枠（内ケース）4 およびコイル台 7 の前方部側には、上記ワークコイル C、保温ヒータ H₁、肩ヒータ H₂等を駆動制御するに必要な電源電圧整流用のダイオードブリッジよりなる整流回路、平滑回路、I G B T、ヒータ駆動回路、マイコン制御ユニットを備えた制御基板 6 A および制御基板収納ボックス 5 A が上下立設状態で設けられている。

【 0 0 2 5 】

また上記外ケース 1 は、例えば合成樹脂材で形成された上下方向に筒状のカバー部材 1 a と、該カバー部材 1 a の上端部に結合された合成樹脂製の肩部材 1 1 と、上記カバー部材 1 a の下端部に一体化された合成樹脂製の底部材 1 b とからなり、かつ上記保護枠（内ケース）4 の底壁部 4 a との間に所定の広さの断熱および通風空間部を形成した全体として有底の筒状体に構成されている。そして、該外ケース 1 の前面部上方には、操作パネル部 2 0 が設けられている。 10

【 0 0 2 6 】

さらに、同操作パネル部 2 0 の内側部分（裏側空間）には、上記制御基板 6 A の上端側位置から斜め前方に下降する格好で、例えばマイコン基板 6 B が傾斜設置されている。

【 0 0 2 7 】

さらに、図示はしないが、上記保護枠（内ケース）4 下方側のコイル台 7 の中央部には、上下方向に同心状に貫通したセンタセンサ収納空間部が形成されており、該センタセンサ収納空間部中に上下方向に昇降自在な状態で、かつ常時コイルスプリングにより上方に上昇付勢された状態で、例えば図 2 に示す内鍋温度検知センサ S および内鍋検知スイッチ L S を備えたセンタセンサが設けられている。 20

【 0 0 2 8 】

一方、符号 2 は蓋ユニットであり、該蓋ユニット 2 は、その外周面を構成する合成樹脂製の外カバー 1 2 と、該外カバー 1 2 と内枠 1 4との間に設けられた金属製の断熱構造体 1 3 と、該断熱構造体 1 3 の内側にパッキン 1 7 を介して設けられた金属製の内カバー 1 5 と、該内カバー 1 5 の下方に設けられた金属製の放熱板 1 6 とによって内側が中空の断熱構造体に形成されている。また、上記断熱構造体 1 3 は上下 2 枚の金属板 1 3 a , 1 3 b を閉断面構造に対向させて一体化することにより形成されている。 30

【 0 0 2 9 】

この蓋ユニット 2 は、上記外ケース 1 上部の肩部材 1 1 に対してヒンジ機構を介して回動自在に取付けられており、その開放端側には、該蓋ユニット 2 の所定位置に係合して該蓋ユニット 2 の上下方向への開閉を行うロック機構 1 8 が設けられている。

【 0 0 3 0 】

したがって、該構成では、先ず炊飯時には、上記内鍋 3 は、上記ワークコイル C の駆動によりその底壁部 3 a から側壁部 3 b にかけて略全体が均一に発熱し、例えば内鍋 3 内の水に浸された飯米が断熱部として作用する吸水工程などにおいても内鍋 3 の上部側をもムラなく加熱して略全体に均一な吸水性能を可能にするとともに、炊飯量が多い時などにも内鍋 3 の全体を略均一に加熱して加熱ムラなく効率良く炊き上げることができる。また、沸騰工程以降の水分がなくなった状態における内鍋 3 の底壁部 3 a の局部的な熱の集中を防止して焦げ付きの発生を防止することができる。 40

【 0 0 3 1 】

次に、保温時には、上記内鍋 3 の側壁部 3 b に対応して設けられた上記保温ヒータ H₁ および蓋ユニット 2 の内カバー 1 5 に当接するように設けられた肩ヒータ H₂ の駆動により、内鍋 3 の底壁部 3 a から側壁部 3 b および上方側開口部の全体が適切な加熱量で略均一に加熱されて加熱ムラのない保温が実現される。

【 0 0 3 2 】

（炊飯器本体側制御回路部分の構成・・・図 2 、図 3 参照）

10

20

30

40

50

次に、図2、図3は上述のように構成された炊飯器本体側のマイコン制御ユニットを中心とする制御回路部分の構成を示す。

【0033】

図中、符号32がマイコン制御ユニット(CPU)であり、該マイコン制御ユニット32はマイクロコンピュータを中心として構成され、例えば内鍋3の温度検知回路部、ワーカコイル駆動制御回路部、停電等低電圧対応制御回路部(その構成および動作は後述・・・図3および図4参照)、内鍋3の検知回路部、発振回路部、リセット回路部、保温ヒータおよび肩ヒータ等駆動制御回路部、残時間設定表示制御回路部、ブザー報知部、電源回路部、バックアップ電源回路部、システム・時計等クロック発生回路部等を各々有して構成されている。10

【0034】

そして、先ず上記内鍋3の底壁部3a側センタセンサ部の内鍋温度検知センサS、内鍋検知スイッチLSに対応して設けられた温度検知回路43および鍋検知回路44には、例えば上記内鍋温度検知センサSによる内鍋3の底壁部3aの温度検知信号、内鍋検知スイッチLSによる鍋検知信号がそれぞれ入力されるようになっている。

【0035】

また、上記ワーカコイル駆動制御回路部は、例えばパルス幅変調回路41、同期トリガーリング回路40、IGBT駆動回路42、IGBT37、共振コンデンサ38、整流回路35、平滑コンデンサ36等によって形成されている。そして、上記マイコン制御ユニット32のワーカコイル駆動制御回路部により、上記パルス幅変調回路41を制御することにより、例えば炊飯工程に応じて上記ワーカコイルCの出力値および同出力値でのONデューティー比(例えばn秒/16秒)をそれぞれ適切に変えることによって、炊飯又は蒸し加熱工程の各工程における内鍋3の加熱温度と加熱パターンを炊飯量を考慮して適切に可変コントロールし、均一な吸水作用と加熱ムラのない御飯の炊き上げ又は蒸し加熱調理を実現するための適切な出力制御が行われるようになっている。20

【0036】

整流回路35は、充電部品であるノイズカット用コンデンサ24、電源ヒューズFを介して電源プラグ30b.30b部分に接続されている。該電源プラグ30b.30b部分には、図示しない差し込みプラグを介して一端側がAC電源(AC電源コンセント)30に接続された電源コードの他端側挿入プラグ30a.30aが着脱可能に接続され、AC100(V)の電源電圧が印加されるようになっている。30

【0037】

そして、この印加電源電圧は、同電源プラグ30b.30bから電源ヒューズF、ノイズカット用コンデンサ24を経て上記整流回路35に供給されて整流されるが、その電源ライン途中には、例えば図3に示すようなフォトカプラPCおよびスイッチングトランジスタQよりなるゼロクロス検知回路29cが設けられており、AC電源電圧Vacのゼロクロスタイミング(図4の(a)参照)を検出して、同ゼロクロスタイミングに対応したゼロクロス信号Zc(図4の(b)参照)をマイコン制御ユニット32の停電等低電圧対応制御回路部その他に入力するようになっている。整流回路35には、また電流後の電圧レベルを検知する電圧検知回路29Bが設けられている。40

【0038】

また、上記AC電源ライン間に、第1のフォトトライアックPT₁を介して保温ヒータH₁が、また第2のフォトトライアックPT₂を介して肩ヒータH₂が接続されている。

【0039】

また上記マイコン制御ユニット32の保温ヒータ駆動制御回路部および肩ヒータ駆動制御回路部により、それぞれ保温ヒータ駆動回路33および肩ヒータ駆動回路34を作動させて、上記第1、第2のフォトトライアックPT₁、PT₂をON、OFF制御(トリガー)することにより、例えば保温又は炊飯、蒸し加熱工程に応じて上記保温ヒータH₁、肩ヒータH₂の出力値、および同出力値でのONデューティー比(例えばn秒/16秒)をそれぞれ適切に変えることによって、保温又は炊飯、蒸し加熱工程の各工程における内鍋50

3 の加熱温度と加熱パターンとを実際の炊飯量を考慮して適切に可変コントロールするための適切な出力制御が行われるようになっている。

【 0 0 4 0 】

また、符号 2 2 a ~ 2 2 h は上述した操作パネル部 2 0 の各種入力スイッチであり、同スイッチの必要なものが適切に操作されると、上記マイコン制御ユニット 3 2 側の認識手段によってユーザーの指示内容が認識され、その認識内容に応じて所望の炊飯又は保温加熱パターンを設定して上記炊飯加熱制御手段又は蒸し保温加熱制御手段を適切に作動させて所望の炊飯又は保温を行うようになっている。

【 0 0 4 1 】

したがって、ユーザーは、同入力スイッチ 2 2 a ~ 2 2 h を使用して炊飯又は保温、タイマー予約、予約時刻設定、白米又は玄米、早炊、おかゆ、かため又はやわらかめ、すしめし、炊き込み等の炊き分け、蒸し、通常保温又は低温保温等の各種の炊飯又は蒸し、保温機能の選択設定内容を入力すれば、それに対応した機能内容が当該マイコン制御ユニット 3 2 の上述した認識手段を介して炊飯又は蒸し、保温加熱パターン設定部に自動的に設定入力され、対応する炊飯又は蒸し、保温加熱制御が適切になされる。10

【 0 0 4 2 】

さらに、符号 2 5 a は各種入力スイッチ 2 2 a ~ 2 2 h 操作時の操作音、炊飯完了を知らせるブザー報知音、何らかの異常を知らせる異常報知音等等を発する圧電ブザー、2 5 は同圧電ブザー 2 5 a を駆動するブザー駆動回路、2 6 はシステムクロック発生回路、2 7 は時計クロック発生回路、2 8 は停電時のマイコン制御ユニット 3 2 等バックアップ用の電源電池を備えたバックアップ電源回路、2 1 は液晶表示部である。20

【 0 0 4 3 】

上記バックアップ電源回路 2 8 は、A C 電源 (A C 電源コンセント) 3 0 に接続されている A C 電源コード他端の挿入プラグ 3 0 a . 3 0 a と炊飯器本体側電源プラグ 3 0 b . 3 0 b との接続が外されるか、A C 電源コード一端の差し込みプラグが A C 電源 (A C 電源コンセント) 3 0 から抜かれるか、または停電その他の事情 (製品検査工程でのラインエージングによる電圧変動) により、A C 電源 3 0 からの電源の供給そのものが断たれたような時に、同停電に対応した所定の制御を行えるようにしている。

【 0 0 4 4 】

(低電圧に対応した I G B T の保護制御)

ところで、上述のゼロクロス検知回路 2 9 c は、A C 電源 3 0 側半波整流回路部分が、半波整流用のダイオード D₁、電流制限抵抗 R₁、フォトカプラ P C 用発光ダイオード、基準低電圧設定用の定電圧ダイオード Z D からなり、それらの各々が A C 電源 3 0 に対して直列に接続されている。30

【 0 0 4 5 】

またマイコン制御ユニット 3 2 側ゼロクロス信号出力回路部分は、上記フォトカプラ P C 用発光ダイオードに対応したフォトトランジスタ、分圧抵抗 R₂ および R₃、スイッチングトランジスタ Q 、ブルアップ抵抗 R₄ からなり、フォトカプラ P C 用フォトトランジスタが O N になった時に分圧抵抗 R₃ に生じる電圧によってスイッチングトランジスタ Q が O N になることにより、図 4 (b) のようなゼロクロス信号を出力してマイコン制御ユニット 3 2 の停電等低電圧対応制御回路部に入力する。40

【 0 0 4 6 】

上記定電圧ダイオード Z D のウェナー電圧 V_z は、例えば上述した I G B T 3 7 の適切なゲート電圧 V_g を確保することができる範囲内 (2 0 ~ 7 0 V) での最低の電圧値 (2 0 V) に設定されており、A C 電源 3 0 側の電圧 V_{a c} の値が同 V_z よりも大きい場合には O N 動作してフォトカプラ P C の発光ダイオードに電流を流して発光させ、上記受光部側フォトトランジスタ、スイッチングトランジスタ Q を O N にしてマイコン制御ユニット 3 2 側に電源電圧 V_{a c} (図 4 (a)) のゼロクロス検出信号 Z c (図 4 (b)) を入力するが、同電圧 V_{a c} の値が V_z よりも小さくなると、O F F になって上記フォトカプラ P C の発光ダイオード、スイッチングトランジスタ Q を O F F にし、マイコン制御ユニット 50

ト32側に上記ゼロクロス検出信号Zcが出力されないようにする。

【0047】

つまり、本実施の形態のゼロクロス検知回路29cでは、上記のようにAC電源30側に上記ツエナー電圧Vzの定電圧ダイオードZDがあることにより、単に停電によりAC電源30側の電圧Vacがゼロ(V)となったような時だけではなく、例えば当該電気炊飯器の製品検査工程におけるラインエージング上の供給電圧の変動などにより、停電ではないが電源電圧Vacが例えば20~10(V)程度に低下したような時にも停電時と同様にゼロクロス検出信号Zcが出力されないようにすることができ、それに対応して、それら各場合共に上述のIGBT37をOFFにして、電源電圧Vacの正常な電圧値への復帰時に当該IGBT37に過大な電流が流されることを防止する。

10

【0048】

すなわち、本実施の形態のような電磁誘導加熱式の電気炊飯器では、上記IGBT37のゲートに印加される電源電圧Vac側のゼロクロス信号Zcに応じてワークコイルCに電流を流して内鍋3を加熱するようになっている。

【0049】

そして、このような構成の場合、何らかの事情で電源電圧Vacが低下すると、加熱出力制御機能を有するマイコン制御ユニット32は、ワークコイル出力の低下を補うべく、その駆動電流を増大させる方向にIGBTの動作状態を制御する。その結果、内鍋加熱出力の低下が最少限に抑制され、可及的に適切な炊飯機能が維持される。

20

【0050】

ところが、以上のような構成の場合、同電源電圧Vacの低下度合が所定レベル以上(例えば上述の20~10(V)位まで)であって、その後、同電源電圧Vacが正常なレベル(90~100(V))に復帰したような場合、その直後のサイクルでは過大な電流がIGBT37に流れ、IGBT37を損傷する恐れがある。

【0051】

そこで、以上のように、ゼロクロス検知回路29cに定電圧ダイオードZDを設けることによって低電圧判定機能を付加し、電源電圧Vacの周期(50Hz/60Hz)に応じて設定された所定の時間内に、ゼロクロス検知回路29cにより電源電圧Vacのゼロクロスが検知されなかったときは、所定レベル以下の低電圧状態(20~10V)であると判定し、IGBT37の駆動を停止させるようにすると、その後、電源電圧Vacが正常なレベル値(90~100(V))に復帰したような時にも、IGBT37に過大な電流が流れIGBT37を損傷するような恐れがなくなる。この場合、上記はじめ設定された時間より前のゼロクロス信号は無視する。

30

【0052】

またこのようにIGBT37のゲート電源電圧側に定電圧ダイオードZDを設け、該定電圧ダイオードZDによって判定基準となる最低電圧Vz(20V)を設定して、それを基に現在の電源電圧Vacと比較して、電源電圧Vacが上記所定レベル(20V)以下となったことを判定するようにすると、定電圧ダイオードZDを設けるだけの極めて簡単かつ低コストな構成で、上記の作用効果を実現することができる。

40

【0053】

また、以上の構成において、上記条件によるIGBT37の駆動状態の停止は、少なくとも1回でも電源電圧Vacのゼロクロスが検知されなかった場合になされるように構成される。

【0054】

このように、少なくとも1回でもゼロクロスが検知されなかった場合に、IGBT37の駆動を停止せざるようになると、確実にIGBT37の保護を図ることができるようになる。

【0055】

一方、上記駆動停止後、電源電圧Vacが正常な状態に復帰した時のIGBT37の本来駆動状態への復帰は、一旦仮復帰状態に維持し、その後完全復帰状態(元の炊飯又は保

50

温制御状態)に復帰させるようとするが、仮復帰は例えば上記ゼロクロス検知回路29cが電源電圧V_{a c}のゼロクロスZcを複数回(2回以上)検知した場合に行ない、完全復帰は該仮復帰した後、さらにIGBT37のゲート信号用電源の放電時間を考慮して予じめ定められた所定時間が経過した後に行うようとする。

【0056】

このように、IGBT37を駆動状態に復帰させるに際し、上述のように仮復帰はゼロクロスを複数回検知した場合に行なう一方、完全復帰は仮復帰した後、さらにIGBT37のゲート信号電源の放電時間を考慮した所定時間が経過した後に行うようになると、一旦ゼロクロスを検知した後、L,C成分の共振時定数をも考慮した所定の待ち時間をして本来の駆動制御状態に復帰させることができるので、より信頼性を向上させることができる。10

【0057】

以上の結果、同構成によると、停電時等所定レベル以下への電源電圧低下時にも、確実にIGBTを保護することができるようになり、製品の信頼性を向上させることができる。。

【0058】

(その他の最良の実施の形態)

現在の電気炊飯器の停電検出方法は、電源周期(50Hz/60Hz)に応じて設定した時間までにゼロクロス信号が入力されなければ仮停電に、ゼロクロス信号の入力があれば通常モードに復帰するようになっている。20

【0059】

ところが、電源ライン間に存在する容量成分やインピーダンス成分の影響により発生する残留電圧の影響で、例えば図5のように仮停電後に誤ってゼロクロス信号が入力される場合があり、タイミングによっては、上述したバックアップ用の電源電池動作中に通常動作となり、電池の寿命が低下するような動作が発生することがある。

【0060】

そこで、これに対する対処方法として、例えば(1)仮停電中は停電前の電源周期と異信号は無効として無視する、(2)IGBT駆動状態への復帰は複数回の正常なゼロクロス信号の入力により行うなどの措置を採用する。

【0061】

このようにすると、上述のような誤検出が無くなり、誤動作によるバックアップ用電源電池の寿命を低下させる弊害がなくなる。30

【図面の簡単な説明】

【0062】

【図1】本願発明の最良の実施の形態に係る電気炊飯器本体の全体的な構成を示す一部切欠側面図である。

【図2】同電気炊飯器本体内の要部である電源回路およびマイコン制御ユニットを中心とする制御回路部分のブロック図である。

【図3】同電気炊飯器のゼロクロス検知回路部分の構成を示す電気回路図である。

【図4】同電気炊飯器のゼロクロス検知回路のゼロクロス検知作用を示すタイムチャートである。40

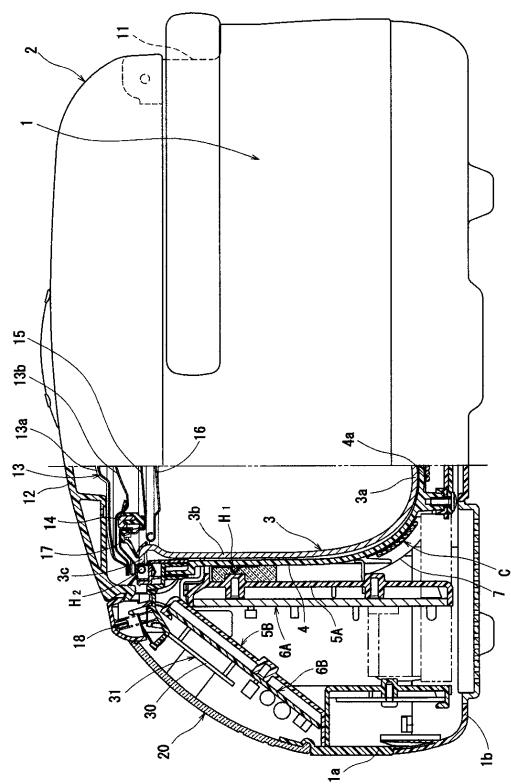
【図5】同電気炊飯器のゼロクロス検知回路のゼロクロス検知作用と回路のLC成分による停電後の残留電圧による共振波形の影響を示すタイムチャートである。

【符号の説明】

【0063】

1は外ケース、2は蓋ユニット、3は内鍋、4は内ケース、6Aは制御基板、6Bはマイコン基板、24はノイズカット用コンデンサ、29Bは電圧検知回路、29cはゼロクロス検知回路、30はAC電源、32はマイコン制御ユニット、35は整流回路、H₁は保温ヒータ、H₂は肩ヒータ、Cはワーカコイル、P Cはフォトカプラ、Qはスイッチングトランジスタ、ZDは定電圧ダイオードである。50

【図1】



【図5】

