

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4804450号  
(P4804450)

(45) 発行日 平成23年11月2日(2011.11.2)

(24) 登録日 平成23年8月19日(2011.8.19)

(51) Int. Cl. F I  
**H05B 6/12 (2006.01)**  
 H05B 6/12 334  
 H05B 6/12 308  
 H05B 6/12 335

請求項の数 9 (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2007-333629 (P2007-333629)	(73) 特許権者	000006013
(22) 出願日	平成19年12月26日(2007.12.26)		三菱電機株式会社
(65) 公開番号	特開2009-158225 (P2009-158225A)		東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
(43) 公開日	平成21年7月16日(2009.7.16)	(74) 代理人	100085198
審査請求日	平成20年7月23日(2008.7.23)		弁理士 小林 久夫
		(74) 代理人	100098604
			弁理士 安島 清
		(74) 代理人	100061273
			弁理士 佐々木 宗治
		(74) 代理人	100070563
			弁理士 大村 昇
		(74) 代理人	100087620
			弁理士 高梨 範夫

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】誘導加熱調理器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

1つの加熱口に配置された複数のコイルからなる加熱コイルと、  
 前記加熱コイルに交流電流を供給する交流電流供給部と、  
 各前記コイルそれぞれに直列接続された第1コンデンサと、  
 前記第1コンデンサの少なくとも1つに並列接続された第2コンデンサと、  
 前記第1コンデンサと前記第2コンデンサの接続を切り替えるスイッチと、  
前記加熱コイルの加熱負荷の温度を検知する温度検知部と、  
前記加熱負荷が目標温度となるように、前記交流電流供給部および前記スイッチの動作  
を制御する制御部と、  
 前記加熱コイルの加熱負荷の材質および径を検知する加熱負荷検知部と、  
 を備え、  
前記加熱コイルは、それぞれ径の異なる内コイルと外コイルとを有し、  
前記温度検知部は、前記内コイル近傍に設けられ、  
 前記制御部は、  
前記加熱負荷検知部の検知結果に応じて前記スイッチの開閉を切り替え、  
前記加熱負荷検知部が非磁性材質かつ所定径超の加熱負荷を検知した場合には、  
前記温度検知部の検知結果を取得し、  
検知結果が、前記目標温度より低い閾値未満である場合は、  
前記内コイルと外コイルに交流電流を均等供給するよう前記交流電流供給部を制御し、

10

20

前記検知結果が前記閾値以上である場合は、  
前記外コイルに優先的に交流電流を供給するよう前記交流電流供給部を制御する  
ことを特徴とする誘導加熱調理器。

【請求項 2】

前記制御部は、  
 前記検知結果が前記閾値以上である場合は、  
 前記外コイルに供給する交流電流が所定値に達するまでは、  
 前記内コイルに交流電流を供給しないよう前記交流電流供給部を制御する  
 ことを特徴とする請求項 1 に記載の誘導加熱調理器。

【請求項 3】

前記制御部は、  
 前記加熱負荷検知部が磁性材質の加熱負荷を検知した場合は、  
 前記第 1 コンデンサと前記第 2 コンデンサを接続するように前記スイッチを制御し、  
 前記加熱負荷検知部が非磁性材質の加熱負荷を検知した場合は、  
 前記第 1 コンデンサと前記第 2 コンデンサの接続を切るように前記スイッチを制御する  
 ことを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の誘導加熱調理器。

10

【請求項 4】

前記交流電流供給部は、  
 少なくとも 2 個のスイッチング素子が直列に接続されたアームを複数備える  
 ことを特徴とする請求項 1 ないし請求項 3 のいずれかに記載の誘導加熱調理器。

20

【請求項 5】

前記制御部は、前記アームを全て同一周波数で駆動制御する  
 ことを特徴とする請求項 4 に記載の誘導加熱調理器。

【請求項 6】

前記加熱コイルは、  
 それぞれ径の異なる内コイルと外コイルを同心円状に配してなり、  
 前記制御部は、  
 前記加熱負荷検知部が磁性材質の加熱負荷を検知した場合には、  
 前記内コイルと外コイルに交流電流を均等供給するよう前記交流電流供給部を制御する  
 ことを特徴とする請求項 1 ないし請求項 5 のいずれかに記載の誘導加熱調理器。

30

【請求項 7】

前記制御部は、  
 前記加熱負荷検知部が非磁性材質かつ所定径以下の加熱負荷を検知した場合には、  
 前記内コイルに優先的に交流電流を供給するよう前記交流電流供給部を制御する  
 ことを特徴とする請求項 6 に記載の誘導加熱調理器。

【請求項 8】

前記制御部は、  
 前記加熱負荷検知部が非磁性材質かつ所定径以下の加熱負荷を検知した場合には、  
 前記内コイルに供給する交流電流が所定値に達するまでは、  
 前記外コイルに交流電流を供給しないよう前記交流電流供給部を制御する  
 ことを特徴とする請求項 7 に記載の誘導加熱調理器。

40

【請求項 9】

前記制御部は、  
 煮込み調理動作を行うべき旨の指示信号を受け取り、  
 前記複数のコイルに電流を供給するタイミングを任意の時間間隔でずらすように前記交  
 流電流供給部を駆動制御する  
 ことを特徴とする請求項 1 ないし請求項 8 のいずれかに記載の誘導加熱調理器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

50

本発明は、誘導加熱調理器に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、『複数の誘導加熱用コイルを有する誘導加熱装置において、従来より小形・低コストのインバータを用いて、効率的な加熱を実現すること。』を目的とした技術として、『直流電源1にその一端を接続されたコイル部(2、7、6の組み合わせ)と、前記直流電源1に対して前記コイル部と直列に接続される第一スイッチング素子4と、前記コイル部と共振回路を形成する第一コンデンサ3と、前記コイル部と直列または並列接続される第二スイッチング素子9と第二コンデンサ8の直列回路より構成されるインバータ回路と、前記第一スイッチング素子4と前記第二スイッチング素子9を交互に導通制御する駆動制御回路5とを備え、前記コイル部は、複数のコイル2、7の取捨選択の組合せを可能とする。』というものが提案されている(特許文献1)。

10

【0003】

また、『複数のスイッチング素子から成るアーム、加熱コイル用電流検出器、共振コンデンサを複数のインバータ回路で共有させるようにして、回路のコスト低減化を図った電磁誘導加熱装置を得る。』ことを目的とした技術として、『第1のアーム15および第2のアーム16より平滑コンデンサ3からの直流電圧を高周波電圧へ変換する一方のフルブリッジ式インバータ回路が構成される。また、第2のアーム16および第3のアーム17より他方のフルブリッジ式インバータ回路が構成される。このように、第2のアーム16は双方のインバータ回路で共有するように各ドライブ回路の駆動を制御する制御回路14

20

【0004】

【特許文献1】特開平10-270161号公報(要約)

【特許文献2】特開2000-91063号公報(要約)

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

上記特許文献1に記載の技術では、複数の加熱コイルを切り替える構成や、共振コンデンサの容量を切り替える構成が開示されているが、各加熱コイルに対応したアームを独立して制御するものではなく、また加熱コイル毎にコンデンサ容量が切り替え可能であるわけではない。

30

したがって、加熱コイルを切り替えるとともにコンデンサ容量を切り替えるか、もしくはコンデンサ容量のみを切り替えるか、のいずれか一方のみが可能であり、被加熱体の種類等に応じて加熱コイルや動作周波数をきめ細かく制御することができない。

【0006】

上記特許文献2に記載の技術では、加熱コイルとコンデンサからなる共振回路の共振周波数を可変させることができないため、使用する加熱コイルと動作周波数の関係が固定的で、被加熱体の種類等に応じた最適な駆動周波数の制御を行うことができない。

【0007】

本発明は、上記のような課題を解決するためになされたものであり、被加熱体の種類等に応じた最適な加熱制御を行うことができる誘導加熱調理器を提供することを目的とする。

40

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明に係る誘導加熱調理器は、1つの加熱口に配置された複数のコイルからなる加熱コイルと、前記加熱コイルに交流電流を供給する交流電流供給部と、各前記コイルそれぞれに直列接続された第1コンデンサと、前記第1コンデンサの少なくとも1つに並列接続された第2コンデンサと、前記第1コンデンサと前記第2コンデンサの接続を切り替えるスイッチと、前記加熱コイルの加熱負荷の温度を検知する温度検知部と、前記加熱負荷が目標温度となるように、前記交流電流供給部および前記スイッチの動作を制御する制御部

50

と、前記加熱コイルの加熱負荷の材質および径を検知する加熱負荷検知部と、を備え、前記加熱コイルは、それぞれ径の異なる内コイルと外コイルとを有し、前記温度検知部は、前記内コイル近傍に設けられ、前記制御部は、前記加熱負荷検知部の検知結果に応じて前記スイッチの開閉を切り替え、前記加熱負荷検知部が非磁性材質かつ所定径超の加熱負荷を検知した場合には、前記温度検知部の検知結果を取得し、検知結果が、前記目標温度より低い閾値未満である場合は、前記内コイルと外コイルに交流電流を均等供給するよう前記交流電流供給部を制御し、前記検知結果が前記閾値以上である場合は、前記外コイルに優先的に交流電流を供給するよう前記交流電流供給部を制御するものである。

【発明の効果】

【0009】

本発明に係る誘導加熱調理器によれば、第1コンデンサと第2コンデンサの接続を切り替えるスイッチを備えているので、少なくとも1つの加熱コイルについて共振コンデンサの容量を可変することが可能である。

これにより、加熱負荷検知部が検知した被加熱体の種類等に応じて共振周波数を可変することによって最適な動作周波数で加熱動作を行うことができ、被加熱体の種類等に応じた最適な加熱制御を行うことが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

実施の形態1.

図1は、本発明の実施の形態1に係る誘導加熱調理器の回路図である。

図1の誘導加熱調理器は、電源供給部10、チョークコイル21、直流電源回路22、制御回路81、操作部82、表示部83、負荷鍋検知部84、高周波電源モジュール100を備える。

【0011】

電源供給部10は、交流電源11、電源ヒューズ12、平滑コンデンサ13、ダイオードブリッジ14を有する。

交流電源11は、商用交流電源等の、誘導加熱調理器の外部から供給される電源である。ここでは記載の便宜上、図1の回路図内に併せて表示した。

電源ヒューズ12は、過電流の遮断等を行うものである。

平滑コンデンサ13は、交流電源11に並列に接続され、交流電源11より供給される電圧の平滑化を行うものである。

ダイオードブリッジ14は、交流電源11より供給される交流を直流に整流する。

【0012】

チョークコイル21は、ダイオードブリッジ14の出力する直流電流を平滑化する。

直流電源回路22は、高周波電源モジュール100に印加される直流電圧を平滑して昇圧する。

【0013】

高周波電源モジュール100は、直列に接続された2つのスイッチング素子からなるアーム30、40、50を有する。

アーム30はスイッチング素子31と32、アーム40はスイッチング素子41と42、アーム50はスイッチング素子51と52をそれぞれ備える。

アーム30とアーム40、およびアーム40とアーム50は、それぞれがフルブリッジインバータ回路を構成する。アーム40は、双方のフルブリッジ回路に共用される。

各フルブリッジ回路は、後に説明するように、各々独立して駆動制御される。

【0014】

アーム30と40の間には、大径の外加熱コイル71と共振コンデンサ61aが接続されている。また、共振コンデンサ61aに並列に、共振コンデンサ61bが接続されている。

スイッチ62は、例えばリレーで構成されており、共振コンデンサ61bの接続を切り替える。スイッチ62が閉状態になると、共振コンデンサ61aと61bが並列に接続さ

10

20

30

40

50

れ、開状態になると共振コンデンサ 6 1 b は回路から切断される。

外加熱コイル 7 1 と、共振コンデンサ 6 1 a ~ 6 1 b は、共振回路を構成する。

【 0 0 1 5 】

アーム 4 0 と 5 0 の間には、小径の内加熱コイル 7 2 と共振コンデンサ 6 3 a が接続されている。また、共振コンデンサ 6 3 a に並列に、共振コンデンサ 6 3 b が接続されている。

スイッチ 6 4 は、例えばリレーで構成されており、共振コンデンサ 6 3 b の接続を切り替える。スイッチ 6 4 が閉状態になると、共振コンデンサ 6 3 a と 6 3 b が並列に接続され、開状態になると共振コンデンサ 6 3 b は回路から切断される。

内加熱コイル 7 2 と、共振コンデンサ 6 3 a ~ 6 3 b は、共振回路を構成する。

10

【 0 0 1 6 】

なお、スイッチ 6 2 と 6 4 は、リレー以外の部品を用いて構成してもよい。

【 0 0 1 7 】

制御回路 8 1 は、スイッチング素子 3 1、3 2、4 1、4 2、5 1、5 2 の駆動制御、スイッチ 6 2 と 6 4 の動作制御、負荷鍋検知部 8 4 の検知結果の受け取り、操作部 8 2 や表示部 8 3 との信号の送受信、を行う。

制御回路 8 1 は、その機能を実現する回路デバイスのようなハードウェアで構成することもできるし、CPU やマイコン等の演算装置とその動作を規定するソフトウェアで構成することもできる。また、スイッチング素子の駆動回路などを必要に応じて適宜備える。

なお、図 1 では、制御回路 8 1 と各デバイスの接続は記載を省略した。

20

【 0 0 1 8 】

操作部 8 2 は、ユーザの操作を制御回路 8 1 に伝える操作パネル等からなる。

表示部 8 3 は、制御回路 8 1 の指示に基づき、誘導加熱調理器の稼動状態を表示する。

負荷鍋検知部 8 4 は、公知の手法を用いて被加熱体の大きさや種類（磁性材質か、非磁性材質かなど）を検知し、その結果を制御回路 8 1 に出力する。被加熱体の大きさ等の判定は、負荷鍋検知部 8 4 自身が行ってもよいし、電流等の検知結果のみを制御回路 8 1 に出力して、制御回路 8 1 が判定するようにしてもよい。

【 0 0 1 9 】

本実施の形態 1 における「交流電流供給部」は、高周波電源モジュール 1 0 0 がこれに相当する。

30

また、「第 1 コンデンサ」は、共振コンデンサ 6 1 a と 6 3 a がこれに相当する。

また、「第 2 コンデンサ」は、共振コンデンサ 6 1 b と 6 3 b がこれに相当する。

また、「加熱負荷検知部」は、負荷鍋検知部 8 4 がこれに相当する。

【 0 0 2 0 】

図 2 は、外加熱コイル 7 1 と内加熱コイル 7 2 の配置と接続のイメージを示すものである。

図 1 では、外加熱コイル 7 1 と内加熱コイル 7 2 は記載の便宜上並んで表示されているが、実際の誘導加熱調理器においては、図 2 に示すように同心円状かつ略同一平面上に配置され、両者の間に間隙が形成される。

外加熱コイル 7 1 と内加熱コイル 7 2 の上方には、耐熱性のトッププレートを通して、鍋などの被加熱体が載置される。

40

制御回路 8 1 は、アーム 3 0 と 4 0（の各スイッチング素子）を駆動制御して外加熱コイル 7 1 に交流電流を供給し、アーム 4 0 と 5 0（の各スイッチング素子）を駆動制御して内加熱コイル 7 2 に交流電流を供給する。

外加熱コイル 7 1 と内加熱コイル 7 2 の電磁誘導作用により、被加熱体に電流が流れ、加熱動作が行われる。

【 0 0 2 1 】

次に、被加熱体の種類に応じたアームの駆動制御について説明する。

外加熱コイル 7 1 と内加熱コイル 7 2 の上方に被加熱体が載置され、操作部 8 2 の操作により加熱動作が開始されると、負荷鍋検知部 8 4 は直ちに被加熱体の直径と材質の検知

50

を行って制御回路 8 1 に出力する。

制御回路 8 1 は、検知結果に基づき各アーム（が備えるスイッチング素子）を個別に駆動制御することにより、各加熱コイルに個別に通電制御する。なお、各スイッチング素子は、全て同一周波数で駆動制御される。

【 0 0 2 2 】

次に、被加熱体の直径に係る駆動制御と、材質に係る駆動制御とに分け、それぞれ図 3 ~ 図 4、図 5 ~ 図 6 で、制御動作の詳細を説明する。

【 0 0 2 3 】

図 3 は、外加熱コイル 7 1 と同程度の直径を有する比較的大きな鍋 3 0 1 a（以下、大鍋 3 0 1 a と呼ぶ）が、外加熱コイル 7 1 と内加熱コイル 7 2 の上方に載置された状態を示すものである。

10

負荷鍋検知部 8 4 は、大鍋 3 0 1 a が載置されたことを検知すると、その検知結果を制御回路 8 1 に出力する。

制御回路 8 1 は、アーム 3 0、4 0、5 0 を全て通電状態にするように各スイッチング素子を駆動制御し、外加熱コイル 7 1 と内加熱コイル 7 2 の双方に高周波電流を流して、大鍋 3 0 1 a を誘導加熱する。

2 つの加熱コイルによる加熱動作で、大きな鍋であっても十分な加熱が行われる。

【 0 0 2 4 】

図 4 は、外加熱コイル 7 1 と比較して小さな鍋 3 0 1 b（以下、小鍋 3 0 1 b と呼ぶ）が、外加熱コイル 7 1 と内加熱コイル 7 2 の上方に載置された状態を示すものである。

20

負荷鍋検知部 8 4 は、小鍋 3 0 1 b が載置されたことを検知すると、その検知結果を制御回路 8 1 に出力する。

制御回路 8 1 は、アーム 3 0 を非通電状態に、アーム 4 0 と 5 0 を通電状態にするように各スイッチング素子を駆動制御し、内加熱コイル 7 2 のみに高周波電流を流して、小鍋 3 0 1 b を誘導加熱する。

内加熱コイル 7 2 のみで加熱するので、余分なスイッチング動作等によるロス を低減して効率のよい加熱動作を行うことができる。

【 0 0 2 5 】

以上、図 3 ~ 図 4 にて、被加熱体の直径に応じた加熱制御について説明した。被加熱体の大きさにより通電させるアームを切り替えることで、被加熱体の大きさに応じた最適な加熱動作を行うことができる。

30

【 0 0 2 6 】

次に、鉄鍋等の磁性材質の被加熱体を誘導加熱する場合と、アルミニウムや銅等の比抵抗の小さい非磁性材質の被加熱体を誘導加熱する場合の回路動作について説明する。

被加熱体が低抵抗金属であるアルミニウムや銅などの場合は、インバータアーム（3 0、4 0、5 0）の駆動周波数を高周波化し、表皮効果により抵抗を大きくすることで低抵抗金属を加熱することができる。

また、被加熱体が鉄のような高抵抗金属の場合は、低抵抗金属を加熱する駆動周波数よりも低い周波数でインバータアーム（3 0、4 0、5 0）を駆動することで、ロスを小さくするといったことが可能となる。

40

【 0 0 2 7 】

上記いずれの場合においても、インバータアーム（3 0、4 0、5 0）は、加熱コイルと共振コンデンサからなる共振回路の共振周波数近傍で動作させる必要がある。

したがって、負荷鍋検知部 8 4 の検知結果により共振コンデンサの容量を切り替え、共振回路の共振周波数を、被加熱体の種類に応じた加熱動作に求められる動作周波数に近づけるように制御する。

【 0 0 2 8 】

図 5 は、本実施の形態 1 における共振回路の回路定数の一例を示すものである。以下、各定数に基づき共振周波数について説明する。

共振コンデンサ 6 1 a、6 3 a の静電容量は 0 . 0 2 8  $\mu$ F、共振コンデンサ 6 1 b、

50

63bの静電容量は0.22μFに設定されているものとする。

外加熱コイル71および内加熱コイル72のインダクタンスは、載置される負荷鍋の材質により異なり、鉄等の磁性鍋載置時はおよそ300μH程度、アルミ鍋等の非磁性鍋載置時はおよそ200μH程度となるものとする。

【0029】

図6は、アルミ鍋と鉄鍋載置時の共振回路定数と駆動周波数の関係を示すものである。

アルミ鍋加熱時は駆動周波数を上昇させる必要があるため、スイッチ64を開制御して、加熱コイル72と直列に接続される共振コンデンサの合成容量を鉄鍋と比較して小さく設定し、共振周波数を上昇させる。

なお、共振回路の共振周波数は、下記式(1)で表される。

【数1】

$$f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} \dots (1)$$

f : 共振周波数                      L : インダクタンス  
C : キャパシタンス

【0030】

アルミ鍋載置時の共振周波数fは67kHzとなり、インバータアーム(30、40、50)は70kHzで駆動される。

一方、鉄鍋載置時は、インバータアーム(30、40、50)の駆動周波数をアルミ鍋載置時と比較して低減させる必要があるため、スイッチ64を閉状態に制御して、共振コンデンサの合成容量を増加させる。共振回路の共振周波数は19kHzとなり、インバータアーム(30、40、50)は21kHzで駆動される。

【0031】

以上、図5～図6にて、被加熱体の種類に応じた加熱制御について説明した。被加熱体の種類により共振コンデンサ容量を切り替えることで共振周波数を可変し、被加熱体の種類に応じた最適な加熱動作を行うことができる。

【0032】

図7は、被加熱体の大きさと種類に応じたアームとスイッチの制御を一覧表にまとめたものである。

(1)被加熱体の直径が大きい場合(図7の「アルミ大鍋」「鉄大鍋」)は、アーム30、40、50を全て通電させて、外加熱コイル71と内加熱コイル72の双方で加熱を行う。

(2)被加熱体の直径が小さい場合(図7の「アルミ小鍋」「鉄小鍋」)は、アーム30を非通電とし、アーム40～50を通電させて、内加熱コイル72のみで加熱を行う。

(3)上記(1)(2)に加え、非加熱体がアルミ等の非磁性材質である場合は、スイッチ62、64を開状態(OFF)とし、共振周波数を高くして、アームの駆動周波数を高くする。

【0033】

以上のように、本実施の形態1によれば、外加熱コイル71、内加熱コイル72に対応して設けたアーム30～40、40～50により、外加熱コイル71、内加熱コイル72を同時あるいは選択的に、任意に駆動することが可能となり、種々の負荷を最適な電力で加熱することができる。

【0034】

また、本実施の形態1によれば、制御回路81は、アーム30、40、50に対して独立した制御信号を用いて駆動制御するので、アーム30、40、50の駆動を切り替える場合に、アーム切換え用の半導体スイッチやリレーなどの切換え手段が不要となり、回路の信頼性の向上を図ることができる。

【0035】

また、本実施の形態1によれば、使用する加熱コイルを機械的に切り換える手段を用い

10

20

30

40

50

ることなく、任意の加熱コイルに任意の大きさの電流を通電することができ、被加熱体の大きさに応じて適切な加熱コイルを自在に用いることができる。

また、被加熱体の大きさに応じた加熱コイルを使用するように制御するので、加熱コイルと被加熱体の径が大きく異なることに起因する漏れ磁束を低減することができる。

【0036】

また、本実施の形態1では、外加熱コイル71と内加熱コイル72それぞれに、アーム40を共用してなるフルブリッジ回路が接続され、これらを同一周波数で駆動する。

そのため、複数のフルブリッジ回路を同時に駆動する際に、各回路の駆動周波数が僅かにずれることにより生じる干渉音が発生することがなく、ユーザに不快感を与えることなく加熱を行うことができる。

【0037】

また、本実施の形態1によれば、アーム40の回路共有化によって部品点数の削減ができ、従ってコスト削減ができる。また、故障対象部品点数が減ることによる信頼性の向上を図ることができる。

【0038】

また、本実施の形態1によれば、共振コンデンサ61a、63aと並列に共振コンデンサ61b、63bを接続し、スイッチ62、64でこれらの接続を切り替えてコンデンサ容量を可変することができるので、鍋材質に応じたスイッチ62、64の開閉制御により共振周波数を調整し、磁性鍋、非磁性鍋ともに最適な誘導加熱を行うことができる。

【0039】

実施の形態2

実施の形態1では、被加熱体の大きさに応じてアーム30～50の駆動を切り替え、内加熱コイル72と外加熱コイル71の双方を用いる場合と、内加熱コイル72のみを用いる場合とに分けて、加熱制御を行うことを説明した。

また、被加熱体の材質に応じてスイッチ62と64を切り替え、スイッチング素子の駆動周波数を被加熱体に応じて可変することを説明した。

本発明の実施の形態2では、小サイズの被加熱体を加熱する際の漏洩磁束に着目し、この漏洩磁束を低減することのできる加熱制御について説明する。

なお、本実施の形態2に係る誘導加熱調理器の回路図は、実施の形態1の図1で説明したものと概ね同様であるため、差異点以外の説明を省略する。また、実施の形態1で説明した加熱制御動作と、本実施の形態2で説明する加熱制御動作は、異なるものであることを付言しておく。

【0040】

図8は、本実施の形態2における各加熱コイル周辺の構成を示すものである。

本実施の形態2において、内加熱コイル72の内側には、鍋を載置するトッププレート(図示せず)を介して、鍋底の温度を検知する温度検知部91が配置されている。

温度検知部91は、例えば温度により抵抗値が可変するサーミスタ等で構成することができる。温度検知部91の検知結果は、電圧等の電気信号に変換され、制御回路81へ出力される。

【0041】

図9は、負荷鍋の直径及び材質と、漏洩磁束との関係について説明するものである。

一般に誘導加熱調理器では、加熱コイルから高周波磁界が発生し、加熱コイル上方に載置された負荷鍋を誘導加熱する。

図9に示すように、外加熱コイル71の直径に対して十分小さい直径を有する小鍋301bを載置した場合、外加熱コイル71から発生する磁束は、内加熱コイル72と比較して小鍋301bの発熱に寄与する磁束の割合が小さい。

発熱に寄与しない磁束は、加熱コイルの外に漏洩し、誘導加熱調理器内の制御回路や調理器外の電化製品に影響を与える。

【0042】

また、漏洩磁束は載置する負荷鍋の材質にも依存する傾向にある。負荷鍋の磁束、透磁

10

20

30

40

50

率が小さいほど、磁束は加熱負荷に対して集中しにくいいため、磁束、透磁率が小さい負荷鍋を用いる場合は、漏洩磁束が大きくなる傾向にある。

磁性材質と非磁性材質を比較した場合、非磁性材質の比透磁率は磁性材質の200分の1程度の大きさであることから、非磁性材質の負荷鍋を使用する時は、漏洩磁束が特に大きくなる。

【0043】

そこで、本実施の形態2に係る誘導加熱調理器は、漏洩磁束が大きくなる負荷鍋を加熱するときは、これを抑えるような加熱制御を行う。以下、漏洩磁束を抑える加熱制御の手法について説明する。

【0044】

図10は、本実施の形態2における制御回路81の加熱制御動作フローである。以下、図10の各ステップについて説明する。

【0045】

(S1000)

制御回路81は、加熱動作開始後、所定時間間隔 $t_1$ 毎に本制御フローを実行する。

(S1001)

制御回路81は、負荷鍋検知部84の検知結果を取得し、被加熱体が非磁性材質の鍋であるか否かを判定する。非磁性材質である場合はステップS1002へ進み、非磁性材質でない場合はステップS1003へ進む。

(S1002)

制御回路81は、負荷鍋検知部84の検知結果を取得し、被加熱体の直径が所定の閾値A以下であるか否かを判定する。閾値A以下である場合はステップS1004へ進み、閾値A超である場合はステップS1003へ進む。

【0046】

(S1003)

制御回路81は、以後各アーム30~50を、後述の図11で説明する通常調理モードで駆動制御する。

(S1004)

制御回路81は、以後各アーム30~50を、後述の図12で説明する漏洩磁束低減調理モードで駆動制御する。

【0047】

本実施の形態2における「所定径」は、閾値Aがこれに相当する。

【0048】

図11は、制御回路81が通常調理モードを実行する時の各加熱コイルの電力を説明するものである。

制御回路81は、通常調理モード実行時は、操作部82で設定された火力に応じて、内加熱コイル72と外加熱コイル71の電力を、略同等の割合で増加させるように、各アーム30~50を駆動制御する。

電力の増減は、一般的なPWM(Pulse Width Modulation)制御、もしくは位相制御で行うことができる。

内加熱コイル72と外加熱コイル71の電力が略同等になるよう制御されているため、鍋底が均一に加熱され、温度ムラのない加熱調理が可能となる。

【0049】

図12は、制御回路81が漏洩磁束低減調理モードを実行する時の各加熱コイルの電力を説明するものである。

制御回路81は、漏洩磁束低減調理モード実行時は、操作部82で設定された火力レベルが増加するにつれ、内加熱コイル72の電力を優先的に増加させる。

内加熱コイル72の電力が、あらかじめ定められた上限値(図12の例では1800W)に達した後は、内加熱コイル72の電力をその上限値に維持しつつ、外加熱コイル71の電力を増加させる。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 5 0 】

被加熱体の直径が閾値 A 以下である場合、内加熱コイル 7 2 のみを加熱することで、被加熱体の外部に磁束が漏れることを低減できる。したがって、漏洩磁束低減調理モードでは、内加熱コイル 7 2 を優先して電力を増加させる。

内加熱コイル 7 2 のみの加熱出力では設定レベルに満たない場合には、図 1 2 の火力設定レベル 7 ~ 8 のように、外加熱コイル 7 1 を併用すればよい。

## 【 0 0 5 1 】

また、内加熱コイル 7 2 の出力電力を優先して大きくする場合、各コイルの電力を均等に制御する通常調理モードの場合と比較して、高周波電源モジュール 1 0 0 の全電力負荷量は半分程度で済むことから、内加熱コイル 7 2 の出力電力上限値を大きく設定することができる。

10

図 1 1 と図 1 2 の例では、通常調理モードにおける各加熱コイルの出力電力上限値は 1 2 0 0 W であるのに対し、漏洩磁束低減調理モードにおける内加熱コイル 7 2 の出力電力上限値は 1 8 0 0 W となっていることが分かる。

## 【 0 0 5 2 】

図 1 2 において、火力設定レベル 7 ~ 8 では、外加熱コイル 7 1 の電力を上昇させているが、漏洩磁束低減調理モードでは外加熱コイル 7 1 には一切通電しないように制御してもよい。

この場合、合計加熱出力の上限は図 1 2 の例よりも小さくなるが、漏洩磁束を確実に低減することができるので、誘導加熱調理器自体や周囲の電化製品に与える影響を抑えることができる。

20

## 【 0 0 5 3 】

なお、図 1 1 ~ 図 1 2 で説明した各調理モード実行時における各スイッチング素子の駆動周波数は、実施の形態 1 と同様に、負荷鍋の材質に応じてスイッチ 6 2、6 4 の開閉制御で切り替えられることを付言しておく。

## 【 0 0 5 4 】

以上のように、本実施の形態 2 によれば、通常調理モード実行時は、内加熱コイル 7 2 と外加熱コイル 7 1 の 2 種類の加熱コイルを用い、鍋の直径に応じて各加熱コイルの電力を均等に駆動制御するので、鍋底をムラなく均一に加熱することができる。

## 【 0 0 5 5 】

また、本実施の形態 2 によれば、漏洩磁束低減調理モード実行時は、内加熱コイル 7 2 から優先的に電力を増加させるため、非磁性材質の小鍋 3 0 1 b を載置した時でも、漏洩磁束を確実に低減することができる。

30

また、内加熱コイル 7 2 の電力を優先的に増加させるため、加熱コイル 1 つ当たりの出力電力上限値を、通常調理モード実行時よりも増加させることができる。

## 【 0 0 5 6 】

実施の形態 3 .

本発明の実施の形態 3 では、実施の形態 2 の図 1 0 で説明した加熱制御動作フローの変形例を説明する。その他の回路構成や制御回路 8 1 の動作は実施の形態 2 と同様であるため、説明を省略する。

40

## 【 0 0 5 7 】

図 1 3 は、本実施の形態 3 における制御回路 8 1 の加熱制御動作フローである。

実施の形態 2 の図 1 0 で説明した加熱制御動作フローと異なり、ステップ S 1 3 0 1 において被加熱体が磁性材質であると判定した以後も、ステップ S 1 3 0 2 で被加熱体の直径に応じて調理モードを変更している。

このように、被加熱体が磁性材質である場合でも、被加熱体が小サイズである場合は内加熱コイル 7 2 のみを用いることとし、漏洩磁束をさらに確実に低減することもできる。

## 【 0 0 5 8 】

図 1 3 の動作フローに基づく加熱制御動作は、結果として実施の形態 1 ( 図 7 など参照 ) と類似の動作となるが、各調理モード実行時における各加熱コイルの電力を、図 1 1

50

～図12で説明したように可変制御する点で、実施の形態1の動作とは相違する。

【0059】

実施の形態4 .

本発明の実施の形態4では、非磁性材質かつ大サイズの被加熱体を加熱する際の動作について、実施の形態2～3で説明した動作に加えて、新たに高精度温度制御モードを導入する。

なお、本実施の形態4に係る誘導加熱調理器の回路構成は、実施の形態2～3と同様であるため、説明を省略する。

【0060】

以下の説明では、まず本実施の形態4の背景として、非磁性材質かつ大サイズの鍋を加熱する時の温度検知部91の鍋底温度検知値について説明し、その後、加熱制御動作フローについて説明する。

【0061】

本実施の形態4に係る誘導加熱調理器の加熱動作が開始されると、鍋底が誘導加熱されて鍋底の温度が上昇していく。

温度検知部91が配置されている内加熱コイル72近傍では高周波磁界が発生しているため、検知結果に影響が生じる。こうした高周波磁界の影響を低減するために、温度検知部91をアルミ板等の磁界遮蔽板で囲う等の対処が取られ、磁界の影響を極力遮断するよう設計がなされる。

【0062】

しかしながら、非磁性材質の負荷鍋を加熱する時は、実施の形態1の図6で説明したように、磁性材質の負荷鍋を加熱する時の3倍程度の周波数でスイッチング素子を駆動制御することから、高周波磁界の影響が磁性材質の鍋を加熱する時と比較して大きくなる。

そのうえ、非磁性材質の鍋を加熱する時は、上述のような磁界遮蔽板自体が誘導加熱されてしまうため、実際の鍋温度に対して温度検知部91の検知値のノイズレベルが大きくなってしまう。

【0063】

そこで、本実施の形態4では、上述のような高周波磁界の影響に対処するため、新たに高精度温度制御モードを導入し、非磁性材質かつ大サイズの鍋を加熱する時はこの高精度温度制御モードで加熱を行うものである。

【0064】

図14は、本実施の形態4における制御回路81の加熱制御動作フローである。以下、図14の各ステップについて説明する。

【0065】

(S1400)

制御回路81は、加熱動作開始後、所定時間間隔 $t_1$ 毎に本制御フローを実行する。

(S1401)

制御回路81は、負荷鍋検知部84の検知結果を取得し、被加熱体が非磁性材質の鍋であるか否かを判定する。非磁性材質である場合はステップS1402へ進み、非磁性材質でない場合はステップS1404へ進む。

【0066】

(S1402)

制御回路81は、負荷鍋検知部84の検知結果を取得し、被加熱体の直径が所定の閾値A以下であるか否かを判定する。閾値A以下である場合はステップS1406へ進み、閾値A超である場合はステップS1403へ進む。

(S1403)

制御回路81は、温度検知部91の検知結果を取得し、被加熱体の温度が所定の閾値B以上であるか否かを判定する。閾値B以上である場合はステップS1405へ進み、閾値B未満である場合はステップS1404へ進む。

【0067】

10

20

30

40

50

( S 1 4 0 4 )

制御回路 8 1 は、以後各アーム 3 0 ~ 5 0 を、実施の形態 2 の図 1 1 で説明した通常調理モードで駆動制御する。

( S 1 4 0 5 )

制御回路 8 1 は、以後各アーム 3 0 ~ 5 0 を、後述の図 1 5 ~ 図 1 6 で説明する高精度温度制御モードで駆動制御する。

( S 1 4 0 6 )

制御回路 8 1 は、以後各アーム 3 0 ~ 5 0 を、実施の形態 2 の図 1 2 で説明した漏洩磁束低減調理モードで駆動制御する。

【 0 0 6 8 】

本実施の形態 4 における「所定温度」は、閾値 B がこれに相当する。

【 0 0 6 9 】

図 1 5 は、制御回路 8 1 が高精度温度制御モードを実行する時の各加熱コイルの電力を説明するものである。

制御回路 8 1 は、高精度温度制御モード実行時は、操作部 8 2 で設定された火力レベルが増加するにつれ、外加熱コイル 7 1 の電力を優先的に増加させる。

外加熱コイル 7 1 の電力が、あらかじめ定められた上限値（図 1 5 の例では 1 8 0 0 W）に達した後は、外加熱コイル 7 1 の電力をその上限値に維持しつつ、内加熱コイル 7 2 の電力を増加させる。

【 0 0 7 0 】

外加熱コイル 7 1 の出力電力を優先して大きくする場合、各コイルの電力を均等に制御する通常調理モードの場合と比較して、高周波電源モジュール 1 0 0 の全電力負荷量は半分程度で済むことから、外加熱コイル 7 1 の出力電力上限値を大きく設定することができる。

そのため、外加熱コイル 7 1 のみで加熱を行う場合でも、十分な加熱出力を得ることができる。

【 0 0 7 1 】

以上、本実施の形態 4 における制御回路 8 1 の加熱制御動作フローと、高精度温度制御モードの内容について説明した。

次に、非磁性材質かつ大サイズの被加熱体を加熱する場合における図 1 4 のステップ S 1 4 0 3 における閾値 B の具体例について説明する。

【 0 0 7 2 】

( 1 ) 湯沸し調理では、最終的な目標鍋温度は 9 0 ~ 1 0 0 程度であるため、閾値 B は 8 0 程度に設定される。調理開始時の鍋温度 2 0 程度から閾値 B ( = 8 0 ) に達するまでは、内外加熱コイルを均等に通電して、鍋底を均一に加熱する。

沸騰温度近傍の閾値 B ( = 8 0 ) に達した後は、外加熱コイル 7 1 を優先的に通電して、温度検知部 9 1 近傍の高周波磁界を低減し、鍋底の温度検知精度を向上させる。

【 0 0 7 3 】

( 2 ) 天ぷら調理モードでは、最終的な目標鍋温度は 1 5 0 ~ 2 0 0 程度となるため、閾値 B は 1 4 0 程度に設定される。

【 0 0 7 4 】

上記例 ( 1 ) ( 2 ) いずれの場合でも、正確な鍋温度検知が要求されるのは、目標鍋温度近傍の状態のみであるため、鍋温度が閾値 B に達するまでは通常調理モードで加熱を行い、鍋底を均一に加熱することが好ましい。

鍋温度が閾値 B に達した以降は、被加熱体の温度をできるだけ正確に目標温度に合わせるため、高精度温度制御モードに移行し、被加熱体の正確な温度制御を行う。

【 0 0 7 5 】

図 1 6 は、非磁性材質かつ大サイズの被加熱体を加熱する際の、調理時間と温度検知部 9 1 の検知結果との関係を示すものである。

図 1 6 において、温度検知部 9 1 の検知結果（図 1 6 の縦軸）が閾値 B に達するまでの

10

20

30

40

50

間は、内外加熱コイルが均等に通電されるため、高周波磁界の影響が大きく、温度検知部 9 1 の検知結果にノイズが混入している。

検知結果が閾値 B に達した以降は、図 1 5 で説明した高精度温度制御モードに移行し、より安定した検知結果を得ることで、被加熱体の温度を正確に目標値に合わせることができる。

【 0 0 7 6 】

なお、実施の形態 3 の図 1 3 で説明したステップ S 1 3 0 4 と同様に、磁性材質かつ小サイズの被加熱体を加熱する際は、漏洩磁束低減調理モードを実行するように各アームを駆動制御してもよい。

【 0 0 7 7 】

また、図 1 1 ~ 図 1 2、および図 1 5 で説明したデータは、制御回路 8 1 の動作として組み込んでおいてもよいし、別途設けたメモリ等の記憶装置に格納しておき、制御回路 8 1 がこれを読み出して用いてもよい。

【 0 0 7 8 】

以上のように、本実施の形態 4 によれば、高精度温度制御モード実行時は、外加熱コイル 7 1 から優先的に電力を増加させるため、非磁性材質かつ大サイズの被加熱体を載置した時でも、正確な温度制御を行うことができる。

【 0 0 7 9 】

また、高精度温度制御モードは、非磁性材質かつ大サイズの被加熱体を加熱するときのみ実行されるので、これ以外の被加熱体を加熱する際は、実施の形態 1 ~ 3 で説明したような通常調理モードや漏洩磁束低減調理モードを実行することで、これらの実施の形態と同様の効果を発揮することができる。

【 0 0 8 0 】

実施の形態 5 .

実施の形態 1 ~ 4 では、被加熱体の大きさや材質に応じた適切な加熱制御を行う構成と制御動作について説明した。本発明の実施の形態 5 では、煮込み調理を行う際に、調理効果を十分に発揮できる加熱制御について説明する。

なお、回路構成は実施の形態 1 ~ 4 いずれかで説明したものと同様であるため、本実施の形態 4 では説明を省略する。

【 0 0 8 1 】

図 1 7 は、煮込みモード実行時における外加熱コイル 7 1、内加熱コイル 7 2 の通電状態に関する図である。

図 1 7 において、ON はコイルが通電状態、OFF は非通電状態であることを表す。

制御回路 8 1 は、煮込みモード実行時において、図 1 7 のような加熱制御を行う。以下、その詳細について説明する。

【 0 0 8 2 】

ユーザがトッププレート上に、外加熱コイル 7 1 と内加熱コイル 7 2 を双方覆う程度の直径を有する大鍋 3 0 1 a を載置したものとする。

ユーザが操作部 8 2 を操作して煮込みモードを開始すべき旨を操作入力すると、制御回路 8 1 はその旨の指示信号を操作部 8 2 より受け取り、内外のコイルすべてを用いて、煮込み調理モードに相当する加熱動作を行う。

【 0 0 8 3 】

図 1 7 に示すように、煮込み調理モードが開始されると、5 秒間隔で外加熱コイル 7 1、内加熱コイル 7 2 の通電状態が変化する。煮込みモード開始時には外加熱コイル 7 1 のみを通電制御し、5 秒後には内加熱コイル 7 2 のみを通電制御、1 0 秒後にはすべての外加熱コイル 7 1、内加熱コイル 7 2 双方を通電状態に制御する。

煮込みモードの加熱動作実行中は、ユーザが停止操作を行うまで、以上の動作シーケンスを繰り返し行う。

【 0 0 8 4 】

なお、本実施の形態 5 で挙げた 5 秒は一例であり、これ以外の時間間隔で通電状態を切

10

20

30

40

50

り替えるように制御してもよい。

【0085】

以上のように、本実施の形態5によれば、制御回路81は、煮込みモード実行時には、一定の間隔で加熱コイルの通電状態と非通電状態を繰り返す制御を行うとともに、外加熱コイル71と内加熱コイル72の通電状態を入れ替える。

これにより、煮込み時の鍋底に一定の間隔で温度ムラが生じることとなり、内容物の対流によるかき混ぜ効果を得ることができる。

【0086】

なお、実施の形態1などでは、内外加熱コイルを均等に通電して加熱ムラをなくすことを説明したが、加熱ムラをなくすのは、主に固形物を調理する際に奏効する機能である。

スープや鍋物のような流動物を調理する際は、本実施の形態5で説明したように、敢えて温度ムラを生じさせても、かき混ぜ効果で被調理物が対流することにより、自然に温度ムラが解消される。

被調理物の種類は、例えばユーザが操作部82から指定入力してもよいし、その他公知の手法で制御回路81が判定してもよい。

【0087】

実施の形態6

図18は、本発明の実施の形態6に係る誘導加熱調理器の回路図である。

図18において、実施の形態1の図1で説明した回路構成に加え、新たに高周波電源モジュール200が追加されている。

高周波電源モジュール200は、直列に接続されたスイッチング素子2つを有するアーム130、140、150を備えている。

また、高周波電源モジュール100から、内加熱コイル72、共振コンデンサ63a～63b、スイッチ64が取り外され、高周波電源モジュール200のアーム130～140間に接続されている。

その他の構成は、実施の形態1の図1または実施の形態2の図8で説明した構成と同様であるため、説明を省略する。また、駆動制御方法は、実施の形態1～5いずれかで説明したものをを用いることができる。

【0088】

アーム130はスイッチング素子131と132、アーム140はスイッチング素子141と142、アーム150はスイッチング素子151と152をそれぞれ備える。

アーム130とアーム140、およびアーム140とアーム150は、それぞれがフルブリッジインバータ回路を構成する。アーム140は、双方のフルブリッジ回路に共用される。

【0089】

アーム130と140の間には、小径の内加熱コイル72と共振コンデンサ63aが接続されている。また、共振コンデンサ63aに並列に、共振コンデンサ63bが接続されている。

スイッチ64は、例えばリレーで構成されており、共振コンデンサ63bの接続を切り替える。スイッチ64が閉状態になると、共振コンデンサ63aと63bが並列に接続され、開状態になると共振コンデンサ63bは回路から切断される。

内加熱コイル72と、共振コンデンサ63a～63bは、共振回路を構成する。

【0090】

制御回路81は、高周波電源モジュール100の各アーム（の各スイッチング素子）に加え、アーム130と140（の各スイッチング素子）を駆動制御する。

【0091】

実施の形態1～5と異なり、高周波電源モジュールを2つにしたことにより、高周波電源モジュール1個あたりの電流及び発熱量を軽減することができるため、モジュールの故障率を低減することができ、信頼性が向上する。

【0092】

10

20

30

40

50

なお、図 18 において、アーム 50 やアーム 150 はそのまま残しているが、本実施の形態 6 では加熱負荷が接続されないため、これらのアームは回路から取り外してもよい。

【図面の簡単な説明】

【0093】

【図 1】実施の形態 1 に係る誘導加熱調理器の回路図である。

【図 2】外加熱コイル 71 と内加熱コイル 72 の配置と接続のイメージを示すものである。

【図 3】大鍋 301a が、外加熱コイル 71 と内加熱コイル 72 の上方に載置された状態を示すものである。

【図 4】小鍋 301b が、外加熱コイル 71 と内加熱コイル 72 の上方に載置された状態を示すものである。

【図 5】実施の形態 1 における共振回路の回路定数の一例を示すものである。

【図 6】アルミ鍋と鉄鍋載置時の共振回路定数と駆動周波数の関係である。

【図 7】被加熱体の大きさと種類に応じたアームとスイッチの制御を一覧表にまとめたものである。

【図 8】実施の形態 2 における各加熱コイル周辺の構成を示すものである。

【図 9】負荷鍋の直径及び材質と、漏洩磁束との関係について説明するものである。

【図 10】実施の形態 2 における制御回路 81 の加熱制御動作フローである。

【図 11】制御回路 81 が通常調理モードを実行する時の各加熱コイルの電力を説明するものである。

【図 12】制御回路 81 が漏洩磁束低減調理モードを実行する時の各加熱コイルの電力を説明するものである。

【図 13】実施の形態 3 における制御回路 81 の加熱制御動作フローである。

【図 14】実施の形態 4 における制御回路 81 の加熱制御動作フローである。

【図 15】制御回路 81 が高精度温度制御モードを実行する時の各加熱コイルの電力を説明するものである。

【図 16】非磁性材質かつ大サイズの被加熱体を加熱する際の、調理時間と温度検知部 91 の検知結果との関係を示すものである。

【図 17】煮込みモード実行時における外加熱コイル 71、内加熱コイル 72 の通電状態に関する図である。

【図 18】実施の形態 6 に係る誘導加熱調理器の回路図である。

【符号の説明】

【0094】

10 電源供給部、11 交流電源、12 電源ヒューズ、13 平滑コンデンサ、14 ダイオードブリッジ、21 チョークコイル、22 直流電源回路、30 アーム、31~32 スイッチング素子、40 アーム、41~42 スイッチング素子、50 アーム、51~52 スイッチング素子、61a~61b 共振コンデンサ、62 スイッチ、63a~63b 共振コンデンサ、64 スイッチ、71 外加熱コイル、72 内加熱コイル、81 制御回路、82 操作部、83 表示部、84 負荷鍋検知部、91 温度検知部、100 高周波電源モジュール、200 高周波電源モジュール、130 アーム、131~132 スイッチング素子、140 アーム、141~142 スイッチング素子、150 アーム、151~152 スイッチング素子、301a 大鍋、301b 小鍋。

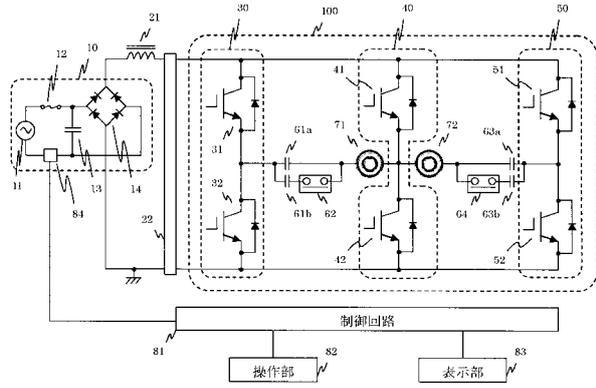
10

20

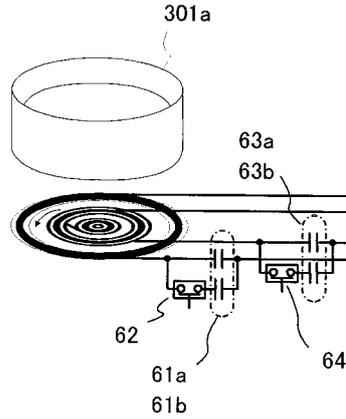
30

40

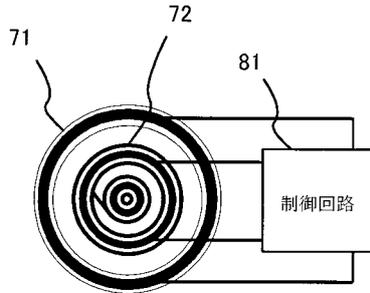
【図1】



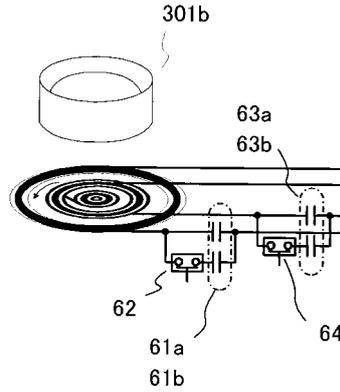
【図3】



【図2】

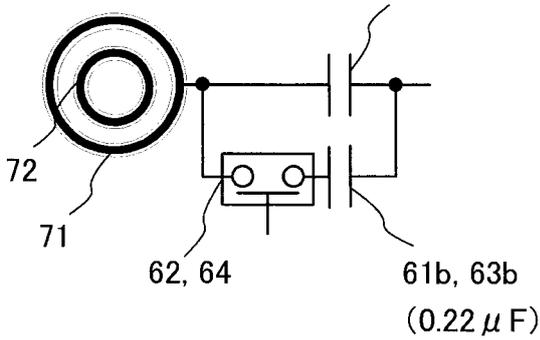


【図4】

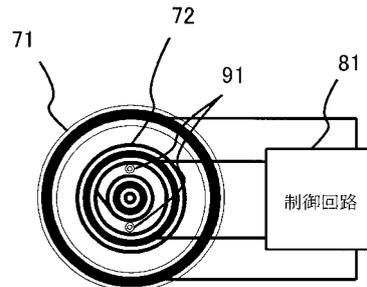


【図5】

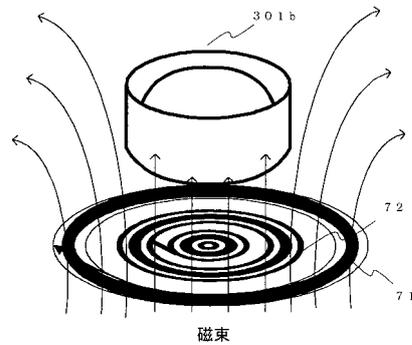
鉄 : 300  $\mu$ H                      61a, 63a  
 アルミ : 200  $\mu$ H                      (0.028  $\mu$ F)



【図8】



【図9】



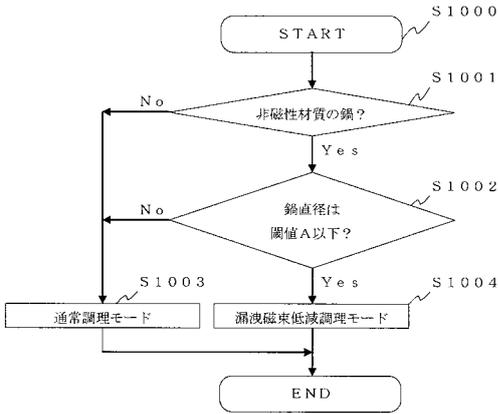
【図6】

被加熱体	アルミ鍋	鉄鍋
加熱コイル 71,72 インダクタンス	200 $\mu$ H	300 $\mu$ H
切り替えスイッチ 62,64	オフ	オン
共振コンデンサ 合計容量	0.028 $\mu$ F	0.028 $\mu$ F + 0.22 $\mu$ F
共振周波数	67KHz	19KHz
駆動周波数	70KHz	21KHz

【図7】

被加熱体	アルミ大鍋	アルミ小鍋	鉄大鍋	鉄小鍋
駆動アーム 40~50	ON	ON	ON	ON
駆動アーム 30~40	ON	OFF	ON	OFF
スイッチ 62, 64	OFF	OFF	ON	ON

【図10】



【図11】

<通常調理モード>

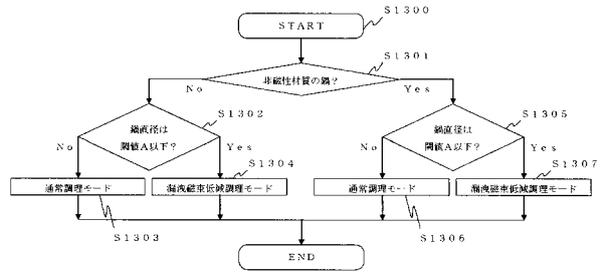
火力設定レベル	1	2	3	4	5	6	7	8
内加熱コイル72の電力	150W	300W	450W	600W	750W	900W	1050W	1200W
外加熱コイル71の電力	150W	300W	450W	600W	750W	900W	1050W	1200W

【図12】

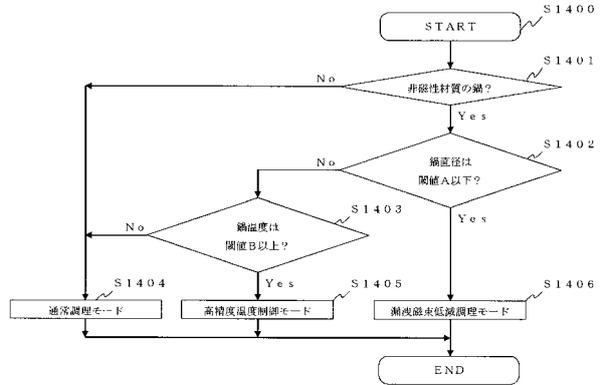
<漸次磁束低減調理モード>

火力設定レベル	1	2	3	4	5	6	7	8
内加熱コイル72の電力	300W	600W	900W	1200W	1500W	1800W	1800W	1800W
外加熱コイル71の電力	0	0	0	0	0	0	300W	600W

【図13】



【図14】

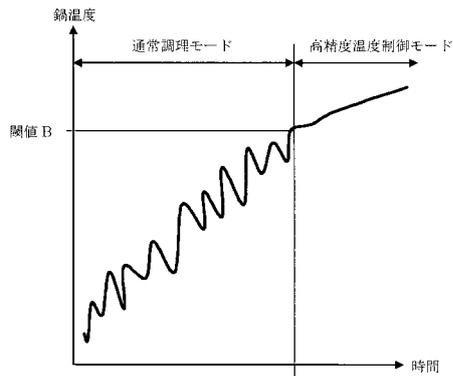


【図15】

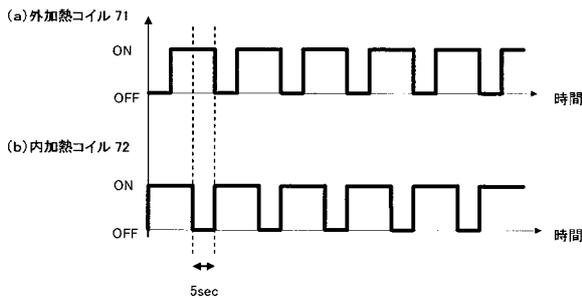
<高精度温度制御モード>

火力設定レベル	1	2	3	4	5	6	7	8
内加熱コイル72の電力	0	0	0	0	0	0	300W	600W
外加熱コイル71の電力	300W	600W	900W	1200W	1500W	1800W	1800W	1800W

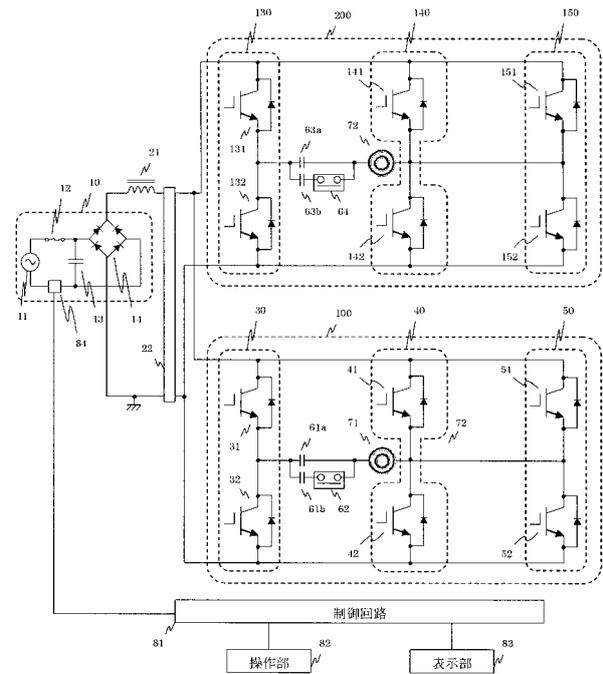
【図16】



【図17】



【図18】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 神谷 庄太  
東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内
- (72)発明者 田村 憲一  
東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内
- (72)発明者 西 健一郎  
東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内
- (72)発明者 私市 広康  
東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内

審査官 土屋 正志

- (56)参考文献 特開2007-317587(JP,A)  
特開2006-331964(JP,A)  
特開2007-294439(JP,A)  
特開2007-103289(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
H05B 6/12