

(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2011-249198

(P2011-249198A)

(43) 公開日 平成23年12月8日(2011.12.8)

(51) Int.Cl. F I テーマコード(参考)  
**H05B 6/12 (2006.01)** H05B 6/12 316 3K051  
 H05B 6/12 312

審査請求 未請求 請求項の数 12 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2010-122561 (P2010-122561)	(71) 出願人	000005821 パナソニック株式会社 大阪府門真市大字門真1006番地
(22) 出願日	平成22年5月28日 (2010.5.28)	(74) 代理人	100109667 弁理士 内藤 浩樹
		(74) 代理人	100109151 弁理士 永野 大介
		(74) 代理人	100120156 弁理士 藤井 兼太郎
		(72) 発明者	藤濤 知也 大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内
		(72) 発明者	貞平 匡史 大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内
		Fターム(参考)	3K051 AB04 AB14 AC37 AD04 CD38

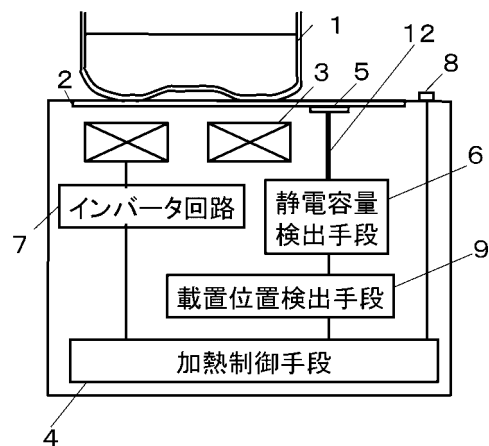
(54) 【発明の名称】 誘導加熱調理器

(57) 【要約】

【課題】 小さい調理容器でも正確に位置を検出することができる誘導加熱調理器を提供すること。

【解決手段】 調理容器1を載置するトッププレート2と、調理容器1を加熱するために誘導磁界を発生させる加熱コイル3と、加熱コイル3に供給する高周波電流を制御して調理容器1の加熱電力を制御する加熱制御手段4と、トッププレート2下面に配した複数の電極5と、調理容器1と電極5に生じる静電容量の変化を検出する静電容量検出手段6と、静電容量検出手段6の検出した値の差分を演算し、トッププレート2上に載置された調理容器1の載置位置を検出する載置位置検出手段9を有する誘導加熱調理器とすることにより、機器を大型化することなく正確に調理容器の位置を検出することができる。

【選択図】 図1



- |           |            |
|-----------|------------|
| 1 調理容器    | 6 静電容量検出手段 |
| 2 トッププレート | 7 インバータ回路  |
| 3 加熱コイル   | 8 操作部      |
| 4 加熱制御手段  | 9 載置位置検出手段 |
| 5 電極      | 12 配線部     |

## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

調理容器を載置するトッププレートと、調理容器を加熱するために誘導磁界を発生させる加熱コイルと、前記加熱コイルに供給する高周波電流を制御して調理容器の加熱電力を制御する加熱制御手段と、前記トッププレート下面に配した複数の電極と、調理容器と前記電極に生じる静電容量の変化を検出する静電容量検出手段と、前記静電容量検出手段の検出した値の差分を演算し、前記トッププレート上に載置された調理容器の載置位置を検出する載置位置検出手段とを有する誘導加熱調理器。

## 【請求項 2】

複数の電極は、3つ以上とする請求項 1 に記載の誘導加熱調理器。

10

## 【請求項 3】

載置位置検出手段の検出した調理容器の位置が、加熱コイルと所定量以上ずれていた場合には使用者にその旨を報知する請求項 1 に記載の誘導加熱調理器。

## 【請求項 4】

トッププレートを介して調理容器から放射された赤外線を検出する赤外線センサを有し、前記赤外線センサの視野に調理容器が載置されていない場合に使用者にその旨を報知する請求項 3 に記載の誘導加熱調理器。

## 【請求項 5】

載置位置検出手段の検出した調理容器の位置が、加熱コイルと所定量以上ずれていた場合には加熱制御手段が加熱コイルに供給する電流を減少、あるいは停止する請求項 3 または 4 に記載の誘導加熱調理器。

20

## 【請求項 6】

調理容器と加熱コイルのずれが所定値以内になったことを載置位置検出手段が検出した場合、元の加熱電力で加熱を再開するように加熱制御手段が制御する請求項 5 に記載の誘導加熱調理器。

## 【請求項 7】

複数の電極は、加熱コイルの円周に対して等間隔に配置した請求項 1 に記載の誘導加熱調理器。

## 【請求項 8】

複数の電極は、加熱コイルの半径方向が長い形状とする請求項 1 に記載の誘導加熱調理器。

30

## 【請求項 9】

複数の電極と静電容量検出手段とをつなぐ配線部は、それぞれ同一の長さとする請求項 1 に記載の誘導加熱調理器。

## 【請求項 10】

載置位置検出手段は、少なくとも加熱開始前に検出動作を行う請求項 1 に記載の誘導加熱調理器。

## 【請求項 11】

加熱制御手段は調理容器と加熱コイルの磁気結合状態を検出する機能を有し、磁気結合が弱くなった場合に少なくとも 1 回は載置位置検出手段が調理容器の検出動作を行う請求項 1 に記載の誘導加熱調理器。

40

## 【請求項 12】

赤外線センサの検出値が所定値以上の変化をした場合、少なくとも 1 回は載置位置検出手段が調理容器の検出動作を行う請求項 1 に記載の誘導加熱調理器。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、一般家庭、レストラン及びオフィスなどで使用される誘導加熱調理器に関するものである。

## 【背景技術】

50

## 【 0 0 0 2 】

従来、この種の誘導加熱調理器は、調理容器を検出するための検知コイルを加熱コイル周辺に配置し、検知コイルに発生する誘導起電力を検知回路によって検出し、調理容器の位置を検出する方法が開示されている（例えば、特許文献 1 参照）。

## 【 先行技術文献 】

## 【 特許文献 】

## 【 0 0 0 3 】

【 特許文献 1 】 特開平 0 4 - 2 8 9 6 8 6 号公報

## 【 発明の概要 】

## 【 発明が解決しようとする課題 】

10

## 【 0 0 0 4 】

しかしながら、前記従来の構成では、検知コイルが大きいために機器の構成上配置の自由度が低く、調理容器の位置を正確に調べることが困難であった。

## 【 0 0 0 5 】

また、加熱コイル径よりも小さい径の調理容器では検出できないという課題を有していた。

## 【 0 0 0 6 】

本発明は、前記従来の課題を解決するもので、小さい調理容器でも正確に位置を検出する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。

## 【 課題を解決するための手段 】

20

## 【 0 0 0 7 】

前記従来の課題を解決するために、本発明の誘導加熱調理器は、調理容器を載置するトッププレートと、調理容器を加熱するために誘導磁界を発生させる加熱コイルと、加熱コイルに供給する高周波電流を制御して調理容器の加熱電力を制御する加熱制御手段と、トッププレート下面に配した複数の電極と、調理容器と電極に生じる静電容量の変化を検出する静電容量検出手段と、静電容量検出手段の検出した値の差分を演算し、トッププレート上に載置された調理容器の載置位置を検出する載置位置検出手段とを有したものである。

## 【 0 0 0 8 】

これによって、加熱コイルの径よりも小さい調理容器であっても正確に調理容器の位置を検出することが可能となる。

30

## 【 発明の効果 】

## 【 0 0 0 9 】

本発明の誘導加熱調理器は、加熱コイルの径よりも小さい調理容器であっても正確に調理容器の位置を検出することが可能となり、効率の良い誘導加熱を行うことができるため、調理時間の短縮や消費電力を最小化することができる。

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 0 1 0 】

【 図 1 】 本発明の実施の形態 1 における誘導加熱調理器のブロック図

【 図 2 】 従来の載置位置検出手段を有した誘導加熱調理器のレイアウト図

40

【 図 3 】 従来の載置位置検出手段を有した誘導加熱調理器における調理容器の検出を表すレイアウト図

【 図 4 】 本発明の実施の形態 1 における誘導加熱調理器のレイアウト図

【 図 5 】 本発明の実施の形態 1 における誘導加熱調理器の電極を調理容器が覆う面積と静電容量の関係を表す図

【 図 6 】 ( a ) 本発明の実施の形態 1 における誘導加熱調理器に調理容器を設置した設置図、( b ) 本発明の実施の形態 1 における誘導加熱調理器の電極が検出した静電容量値を表す図

【 図 7 】 本発明の実施の形態 2 における誘導加熱調理器のレイアウト図

【 図 8 】 ( a ) 本発明の実施の形態 2 における誘導加熱調理器の電極の配置図、( b ) 本

50

発明の実施の形態 2 における誘導加熱調理器の電極の静電容量値を表すベクトル図

【図 9】本発明の実施の形態 4 における誘導加熱調理器のブロック図

【図 10】本発明の実施の形態 9 における誘導加熱調理器の赤外線センサの検出値を表す図

【発明を実施するための形態】

【0011】

第 1 の発明は、調理容器を載置するトッププレートと、調理容器を加熱するために誘導磁界を発生させる加熱コイルと、前記加熱コイルに供給する高周波電流を制御して調理容器の加熱電力を制御する加熱制御手段と、前記トッププレート下面に配した複数の電極と、調理容器と前記電極に生じる静電容量の変化を検出する静電容量検出手段と、前記静電容量検出手段の検出した値の差分を演算し、前記トッププレート上に載置された調理容器の載置位置を検出する載置位置検出手段とを有することにより、機器を大型化することなく正確に調理容器の位置を検出することができる。

10

【0012】

第 2 の発明は、特に、第 1 の発明の複数の電極は、3 つ以上とすることにより、正確に調理容器の位置を検出することができる。

【0013】

第 3 の発明は、特に、第 1 の発明の載置位置検出手段の検出した調理容器の位置が、加熱コイルと所定量以上ずれていた場合には使用者にその旨を報知することにより、短時間で調理ができるようにして使用者の便益を図ることができる。

20

【0014】

第 4 の発明は、特に、第 3 の発明においてトッププレートを介して調理容器から放射された赤外線を検出する赤外線センサを有し、前記赤外線センサの視野に調理容器が載置されていない場合に使用者にその旨を報知することにより、赤外線センサが正確に調理容器の温度を検出ことができ、自動調理等の制御の精度が上がり、仕上がりの良い調理を行うことができる。

【0015】

第 5 の発明は、特に、第 3 または 4 の発明の載置位置検出手段の検出した調理容器の位置が、加熱コイルと所定量以上ずれていた場合には加熱制御手段が加熱コイルに供給する電流を減少、あるいは停止することにより、加熱効率が悪いまま加熱することを防止し、無駄な電力の消費を抑制することができる。

30

【0016】

第 6 の発明は、特に、第 5 の発明の調理容器と加熱コイルのずれが所定値以内になったことを載置位置検出手段が検出した場合、元の加熱電力で加熱を再開するように加熱制御手段が制御することにより、鍋ふりなどの一時的な調理容器の位置のずれに対して、使用者が設定をし直す等の操作が不要となり、使い勝手を良くすることができる。

【0017】

第 7 の発明は、特に、第 1 の発明の複数の電極は、加熱コイルの円周に対して等間隔に配置したことにより、正確に調理容器の位置を検出することができる。

【0018】

第 8 の発明は、特に、第 1 の発明の複数の電極は、加熱コイルの半径方向が長い形状とすることにより、調理容器の大きさにかかわらず正確に調理容器の位置を検出することができる。

40

【0019】

第 9 の発明は、特に、第 1 の発明の複数の電極と静電容量検出手段とをつなぐ配線部は、それぞれ同一の長さとすることにより、電界の影響による検出バラツキを抑制することができる。

【0020】

第 10 の発明は、特に、第 1 の発明の載置位置検出手段は、少なくとも加熱開始前に検出動作を行うことにより、効率の良い状態で加熱を行うことができる。

50

## 【0021】

第11の発明は、特に、第1の発明の加熱制御手段は調理容器と加熱コイルの磁気結合状態を検出する機能を有し、磁気結合が弱くなった場合に少なくとも1回は載置位置検出手段が調理容器の検出動作を行うことにより、効率の良い状態で加熱を行うことができる。

## 【0022】

第12の発明は、特に、第1の発明の赤外線センサの検出値が所定値以上の変化をした場合、少なくとも1回は載置位置検出手段が調理容器の検出動作を行うことにより、効率の良い状態で加熱を行うことができる。

## 【0023】

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。なお、この実施の形態によって本発明が限定されるものではない。

## 【0024】

(実施の形態1)

図1は、本発明の第1の実施形態における誘導加熱調理器のブロック図を示す。本実施形態の誘導加熱調理器は、調理物を加熱するための調理容器1を載置するトッププレート2と、調理容器1を加熱するために誘導磁界を発生させる加熱コイル3と、商用電源からの電力を変換して加熱コイル3に高周波電流を供給するインバータ回路7と、インバータ回路7を制御して調理容器1の加熱電力を制御する加熱制御手段4とを有する。

## 【0025】

調理容器1は、食材などの被調理物を入れる容器であって、鍋、フライパン、やかんなどであり、誘導加熱によって加熱が可能なものである。

## 【0026】

調理容器1は、誘導加熱調理器の外郭の一部を形成するトッププレート2上に載置される。そのとき、調理容器1は加熱コイル3と対向する位置に載置される。トッププレート2は結晶化ガラスを使用することが多いが、それに限定するものではない。

## 【0027】

加熱コイル3は、加熱制御手段4の指示に従って動作するインバータ回路7から高周波電流が供給され、その電流によって高周波磁界を発生させる。高周波磁界を受けた調理容器1には渦電流が発生し、その渦電流によって調理容器1が加熱される。

## 【0028】

加熱制御手段4には、誘導加熱調理器の使用者が加熱電力などを指示するための操作部8やインバータ回路7が接続されている。加熱制御手段4は、例えば操作部8によって自動調理モードを指示された場合には、その自動調理内容に応じてインバータ回路7を制御する。

## 【0029】

また、使用者が加熱の開始や停止、あるいは加熱電力の調節を操作部8より行った場合にも、加熱制御手段4はインバータ回路7を制御して所望の動作となるように制御するものである。

## 【0030】

加熱電力の調整は、図示していない入力電流を検出する手段の値などを加熱制御手段4に入力し、その情報と操作部8の指示内容からインバータ回路7を構成する図示していないスイッチング素子の導通期間や周波数を制御し、その結果をフィードバックするなどして操作部8の指示内容となるように加熱電力が制御される。

## 【0031】

電極5はトッププレート2の下面に構成され、電極5が他の導電体との間で構成する静電容量の変化を検出する静電容量検出手段6が載置位置検出手段9と接続され、載置位置検出手段9は調理容器1の載置位置を検出する。

## 【0032】

載置位置検出手段9は加熱制御手段4と接続され、加熱制御手段4は載置位置検出手段

10

20

30

40

50

9の結果に応じてインバータ回路7を制御して加熱コイル3に供給する高周波電流が変化し、調理容器1の加熱電力が制御される。

【0033】

電極5は、トッププレート2の下面に塗布、印刷、接着などによって形成される導電体であって、トッププレート2上の導電体とでコンデンサを形成する。通常はトッププレート2上には何もない状態であるため、空気がその役割を果たす。しかし、調理容器1、指、水、被調理物などの別の物がトッププレート2上に載置されると、それぞれの比誘電率が空気と異なるため静電容量が変化する。

【0034】

この静電容量の変化を静電容量検出手段6によって検出する。静電容量検出手段6は、静電容量の変化を直流電圧の変化などに変換して検出するものが多いが、それに限定するものではない。

【0035】

なお、静電容量検出手段6は、電極5に対して一つの静電容量検出手段6であっても良いし、複数の電極5に対して一つの静電容量検出手段6であっても良い。

【0036】

載置位置検出手段9は、静電容量検出手段6によって検出した複数の電極5の静電容量から調理容器1の載置位置を検出するものである。載置位置検出手段9によって調理容器1の載置位置が判定され、加熱制御手段4はその結果に応じて加熱電力を制御する。

【0037】

加熱制御手段4、静電容量検出手段6、載置位置検出手段9はそれらのうちの二つ、あるいは全てを兼用しても良く、マイコンやDSPやカスタムICなどによって実現されることが多いが、それに限定するものではない。

【0038】

以上のように構成された誘導加熱調理器について、以下その動作、作用を説明する。

【0039】

使用者が操作部8によって加熱の開始を指示すると、加熱制御手段4はインバータ回路7を動作させて加熱コイル3に高周波電流を供給する。これにより、加熱コイル3から高周波磁界が発生し、調理容器1の加熱が開始される。

【0040】

加熱制御手段4は、操作部8を操作することによって使用者が設定した火力になるようにインバータ回路7を制御する。具体的には、例えばインバータ回路7の入力電流を検出し、その検出値を加熱制御手段4に入力する。

【0041】

加熱制御手段4は、使用者が設定した火力とインバータ回路7の入力電流とを比較して、インバータ回路7の動作状態を変更する。具体的には、インバータ回路7を構成するスイッチング素子の導通期間や周波数を制御する。このような動作を繰り返すことによって、使用者が設定した火力に制御し、その火力を維持するように加熱制御手段4は動作する。

【0042】

このようにして調理容器1を加熱する際、調理容器1の中心と加熱コイル3の中心がずれた状態で加熱を行うと、加熱コイル3によって発生する磁束が調理容器1と効率よく鎖交することができなくなり、効率が低下する。その結果、調理時間が長くなり、無駄な電力も消費することになる。

【0043】

このような状況を回避するため、調理容器1の載置位置を検出する方法が提案されている。例えば、特開平4-289686号公報には、図2は従来の載置位置検出手段を有した誘導加熱調理器のレイアウト図、図3は従来の載置位置検出手段を有した誘導加熱調理器における調理容器の検出を表すレイアウト図である。図2のように加熱コイル3の外周に複数の検知コイル10を配置し、その検知コイル10に発生する誘導起電力を検出する

10

20

30

40

50

誘起電圧検出回路を設け、それぞれの検知コイル10に発生した誘起電圧から位置を検出するようにしている。

【0044】

このような構成の誘導加熱調理器において、検知コイル10は調理容器1からトッププレート2の厚み以上の距離が発生するため、検知コイル10に発生する誘導起電力を検出しようとする、検知コイル10の直径を大きくする、あるいはフェライト等を用いて結合を良くするなどの対策が必要となり、検知コイル10が大きくなり、機器の中での配置上の制約が多くなるといった欠点を有する。また、機器の製造コストも増大する。

【0045】

また、検知コイル10は加熱コイル3の外周、あるいは内周部にしか配置できないため、加熱コイル3の径よりも小さい調理容器1は検出できない等の課題もある。

10

【0046】

さらに、検知コイル10では、検知コイル10と調理容器1の距離が離れてしまうと検出できないため、実質的に、検知コイル10上に調理容器1がある場合に、そのことが検出できるのみである。

【0047】

したがって、図3(a)のような場合には検出できるが、図3(b)のような場合には検出することができない。このように、調理容器1の微妙な大きさを検出することができないため、正確な位置を検出することができない。

【0048】

したがって、本実施の形態では図4のようにトッププレート2の下面に配した電極5と調理容器1とで形成する静電容量によって調理容器1の載置位置を検出する構成とした。電極5はトッププレート2の下面に塗布、印刷、接着などによって構成されるため、厚みを小さくすることができる。

20

【0049】

したがって、加熱コイル3と上のトッププレート2下面に形成することもできるため、加熱コイル3の径よりも小さい調理容器1の検出も可能となるように電極5を形成することができる。

【0050】

また、トッププレート2の下面に構成するため、誘導加熱調理器に複数の加熱コイル3を有する場合であっても電極5同士の配置が干渉することがなく、機器の構成を簡略化することができる。

30

【0051】

次に、載置位置検出手段9がどのようにして位置を検出するかを説明する。図5は本発明の第1の実施の形態における誘導加熱調理器の電極を調理容器が覆う面積と静電容量の関係を表す図である。

【0052】

電極5は、図5のように調理容器1が電極5を覆う面積が大きいほど静電容量の値も大きくなる。その関係は、ほぼ2次曲線となる。したがって、静電容量の値が大きい電極には調理容器1が広く電極5上を覆っており、逆に静電容量の値が小さい電極には調理容器1が狭い範囲でしか電極5を覆っていないということになる。

40

【0053】

具体的には、図6(a)本発明の第1の実施の形態における誘導加熱調理器に調理容器を設置した設置図に示すように調理容器1を載置すると、静電容量検出手段6で検出される静電容量値は(b)本発明の第1の実施の形態における誘導加熱調理器の電極が検出した静電容量値を表す図のように検出される。

【0054】

電極5aと電極5cはほぼ同じ静電容量値を示している。このことから、調理容器1は電極5a、電極5cに対して均等に覆う状態にあることがわかるため、機器に対して前後方向にはずれていないことがわかる。

50

## 【0055】

次に、電極5bと電極5dの静電容量値を比較すると、電極5bの方が静電容量値は大きくなっていることから、電極5bの配置されている方向、つまり機器に対して左方向にずれた状態で調理容器1を載置されていることがわかる。

## 【0056】

このように、それぞれの電極の静電容量値の大きさを比較することによって、調理容器1の載置位置を検出することができる。

## 【0057】

なお、複数の電極5は、加熱コイル3の中心から等距離に配置することが望ましいが、それに限定するものではない。その場合、加熱コイル3の中心からの距離を勘案してそれぞれの電極5の静電容量値の大きさを比較して位置を検出することも可能であるが、計算量が増えるなどの欠点を有するため、複数の電極5は加熱コイル3の中心から等距離に配置することが最良の形態である。

10

## 【0058】

以上のように、本実施の形態においては、少ない電極で様々な径の調理容器1の位置を正確に検出ことができ、調理時間の短縮や消費電力を最小化することができる誘導加熱調理器を提供することができる。

## 【0059】

(実施の形態2)

次に本発明の実施の形態2について説明する。実施の形態1と同一部分は説明を省略し、相違点についてのみ説明する。図7は本発明の第2の実施の形態における誘導加熱調理器のレイアウト図、図8は本発明の第2の実施の形態における誘導加熱調理器の電極の配置図(b)本発明の第2の実施の形態における誘導加熱調理器の電極の静電容量値を表すベクトル図である。

20

## 【0060】

本実施の形態では、複数の電極は、3つ以上とする請求項1に記載の誘導加熱調理器としたものである。実施の形態1でも説明したように、それぞれの電極5に発生する静電容量値の大きさを比較することによって調理容器1の載置位置を検出する。そのため、2次元の情報が必要であり、複数の電極5を必要とする。

## 【0061】

実際には、電極同士が交差するような配置を取ることができないため、加熱コイル上の位置をカバーするためには図7のように3つ以上の電極5a, 5b, 5cが必要となる。

30

## 【0062】

調理容器1の載置位置の検出方法は、実施の形態1で説明した内容に加えて、それぞれの電極5a, 5b, 5cの配置における相対的な位置を考慮する必要がある。

## 【0063】

具体的には、図8(a)のように配置された電極において、電極5aの静電容量値の大きさは図8(b)のように5axと5ayのように分解して考えることができる。

## 【0064】

同様に、図示していないが5bに対しても行うことができるため、実施の形態1と同様に調理容器1の載置位置を特定することができる。

40

## 【0065】

なお、電極が5つ以上あった場合も、同様である。

## 【0066】

(実施の形態3)

次に本発明の実施の形態3について説明する。実施の形態1と同一部分は説明を省略し、相違点についてのみ説明する。

## 【0067】

本実施の形態では、載置位置検出手段の検出した調理容器の位置が、加熱コイルと所定量以上ずれていた場合には使用者にその旨を報知するものである。

50



## 【0068】

加熱コイル3と調理容器1の載置位置がずれると、加熱コイル3から発生した磁束が調理容器1と効率よく鎖交しなくなる。そのため、火力を維持するために加熱制御手段4はインバータ回路7の動作を変更して所定の火力が入力されるように動作しようとする。そうすることによって、調理容器1が加熱コイル3の中心に載置されたときよりも不要な電力を多く消費することになってしまう。あるいは、所定の火力が得られずに調理時間が長くなってしまふ。

## 【0069】

したがって、より効率よく加熱を行うためには調理容器1は加熱コイル3の中心に載置されるべきである。しかし、使用者が無意識に中心からずれて置いてしまった場合や、鍋ふりなどの調理動作によっても加熱コイル3の中心からずれて置いてしまうことがある。そのような場合であっても、調理容器1がずれていることを使用者に報知し、より効率的に加熱をすることができることを知らしめることによって調理容器1を加熱コイル3の中心に置くことを促し、効率よく加熱できるようにすることで、電力の消費量を抑えることができる。それによって、電気の使用量が下がり、使用者に便益をもたらすものである。

10

## 【0070】

(実施の形態4)

次に本発明の実施の形態4について説明する。実施の形態1と同一部分は説明を省略し、相違点についてのみ説明する。

20

## 【0071】

本実施の形態では、トッププレートを介して調理容器から放射された赤外線を検出する赤外線センサを有し、前記赤外線センサの視野に調理容器が載置されていない場合に使用者にその旨を報知する請求項3に記載の誘導加熱調理器としたものである。

## 【0072】

図9は本発明の第4の実施の形態における誘導加熱調理器のブロック図である。

## 【0073】

赤外線センサ11は、調理容器1から放射される赤外領域の光または熱を受光して、出力が変化するものである。通常は、その出力を電気信号に変換し、必要な情報を取り出している。その情報は加熱制御手段4に入力される。

## 【0074】

赤外線センサ11には、大別して熱型赤外線センサと量子型赤外線センサがあり、熱型赤外線センサは、赤外線のもつ熱効果によってセンサが暖められ、素子温度の上昇によって生ずる素子の電気的性質の変化を検出する。

30

## 【0075】

一方、量子型赤外線センサは光によって引き起こされる電気現象を利用して光エネルギーを電気エネルギーに変換して検出する。例えば、フォトダイオードの場合は光起電力効果が利用され、光を受けると光量に比例した電流が流れることを利用している。

## 【0076】

調理容器1が加熱されて調理容器1の温度が高くなってくると、赤外線センサ11で検出された温度に基づいて加熱制御手段4は、例えば検出温度が設定値(例えば、300)以上か否かを判断する。

40

## 【0077】

検出温度が設定値以上であれば、異常な加熱であると判断し、検出温度が設定値未満であれば、正常な加熱であると判断する。加熱制御手段4は、異常な加熱のときはインバータ回路7を一時的に停止させる等の制御を行い、正常な加熱のときは加熱を継続させる。

## 【0078】

このような赤外線センサ11を使用する際、調理容器1が赤外線センサ11の視野を覆っていない場合には照明や太陽光などの外乱光が赤外線センサ11に入り、赤外線センサ11は調理容器1からの赤外線を受光しても外乱光によってかき消されてしまふ。

## 【0079】

50

したがって、赤外線センサ 11 で調理容器 1 の温度を正確に計測するためには、調理容器 1 が赤外線センサ 11 の視野を覆う必要がある。

【0080】

したがって、載置位置検出手段 9 によって検出された調理容器 1 の載置位置が赤外線センサ 11 の視野を覆っていないことを検出した場合には、赤外線センサ 11 によって正確な温度検出をすることができず、自動調理や安全機能に仕様が出る恐れがある。

【0081】

よって、その場合にはその旨を使用者に報知し、調理容器 1 が赤外線センサ 11 の視野を覆うように載置し直すことを促し、赤外線センサ 11 が性能を発揮することができるようにするものである。また、そうすることによって、自動調理の性能と安全性を確保し、使用者の便益を図ることができる。

【0082】

(実施の形態 5)

次に本発明の実施の形態 5 について説明する。実施の形態 1 と同一部分は説明を省略し、相違点についてのみ説明する。

【0083】

本実施の形態では、載置位置検出手段の検出した調理容器の位置が、加熱コイルと所定量以上ずれていた場合には加熱制御手段が加熱コイルに供給する電流を減少、あるいは停止する請求項 3 ~ 4 のいずれか一項に記載の誘導加熱調理器としたものである。

【0084】

実施の形態 3 で説明したように、調理容器 1 が加熱コイル 3 の中心からずれて置かれた場合には加熱効率が落ちて調理時間に時間がかかり、電力を多く消費してしまう。

【0085】

このような状況を回避するため、載置位置検出手段 9 が加熱コイル 3 から所定量以上ずれた場合には加熱制御手段 4 が加熱コイル 3 に供給する電流を減少、あるいは停止させることによって、使用者に調理容器 1 を加熱コイル 3 の中心に置くことを促す。そうすることによって、効率の良い加熱を行うことができる。

【0086】

加熱コイルが中心からずれているかを判定する所定量は、例えば調理容器 1 の大きさから決定しても良い。実施の形態 1 で説明したように、径の大きな調理容器 1 であれば電極 5 を覆う面積が大きいので、静電容量値も大きいのに対して、径の小さな調理容器 1 であれば電極 5 を覆う面積が小さいので、静電容量値が小さい。つまり、例えばそれぞれの電極 5 の静電容量の値を合計したとすると、径の大きな調理容器 1 の方が、径の小さい調理容器 1 を載置したときよりも大きな値となるはずである。これは、調理容器 1 の載置位置には依存しない。したがって、静電容量値の合計から、調理容器 1 の大きさも推定することができる。

【0087】

よって、例えば調理容器 1 が加熱コイル 3 の径よりも小さい場合には十分に加熱コイル 3 によって発生した磁束が鎖交するために加熱コイル 3 の中心に置いたかどうかは重要でないため、ずれを判定する所定量を大きめにする。あるいは、調理容器 1 の大きさが加熱コイル 3 の径よりも十分に大きい場合も同様である。

【0088】

それに対して、加熱コイル 3 の径と調理容器 1 の径が同じぐらいのものであった場合、調理容器 1 を加熱コイル 3 の中心に載置した場合には効率よく加熱を行うことができるが、少しでもずれた場合にはすぐに加熱効率が低下してしまう。

【0089】

よって、そのような場合にはずれを判定する所定量を小さく設定し、少しでもずれた場合には報知するなどして加熱効率の低下を防ぐことができ、消費電力の低減を図ることができる。

【0090】

10

20

30

40

50

(実施の形態6)

次に本発明の実施の形態6について説明する。実施の形態1と同一部分は説明を省略し、相違点についてのみ説明する。

【0091】

本実施の形態では、調理容器と加熱コイルのずれが所定値以内になったことを載置位置検出手段が検出した場合、元の加熱電力で加熱を再開するように加熱制御手段が制御する請求項5に記載の誘導加熱調理器としたものである。

【0092】

調理容器1が加熱コイル3の中心からずれて載置される場合は2通りあり、加熱を開始するために載置した場合と、加熱中に鍋振りなどの調理動作によって載置位置が変更された場合である。

10

【0093】

特に鍋振りなどによって載置位置が変更された場合に、火力を低下、あるいは停止したままにしていると、使用者は再度、操作部8によって加熱開始の指示をしなければならず、不便である。

【0094】

したがって、例えば鍋振りを行って一時的に火力を低下させたとしても、調理容器1を再び加熱コイル3の中心に戻した場合には低下させる前の火力に戻すことによって調理を継続することができ、使い勝手の低下をなくすることができる。

【0095】

20

(実施の形態7)

次に本発明の実施の形態7について説明する。実施の形態1と同一部分は説明を省略し、相違点についてのみ説明する。

【0096】

本実施の形態では、複数の電極は、加熱コイルの円周に対して等間隔に配置した請求項1に記載の誘導加熱調理器としたものである。

【0097】

電極5は加熱コイル3の中心から等距離に配置することが望ましいことは実施の形態1で説明したが、円周に対して等間隔に配置することによって、複数の静電容量値から調理容器1の載置位置を検出する載置位置検出手段9の演算を簡単にすることができる。

30

【0098】

例えば、図6のように円周に対して90°ずらして電極を配置した場合には、単純な減算による比較のみで済むため、高速な処理が可能なマイコン等を使用しなくても載置位置検出手段9は実現することができる。

【0099】

また、複数の電極は、加熱コイルの半径方向が長い形状とすることによって、調理容器1の大きさが異なっても載置位置や調理容器1の大きさの検出が容易である。

【0100】

なお、電極5と静電容量検出手段6との間をつなぐ配線は、電極の一部として機能してしまうため、配線の長さが異なってしまうと電極5の面積が異なるのと同様に、調理容器1の載置位置を検出するための演算が複雑になる、あるいは載置位置の検出精度が低下する。それを避けるために、配線部12は同じ長さとすることによって、載置位置検出手段9が正確に調理容器1の載置位置を検出することができる。

40

【0101】

(実施の形態8)

次に本発明の実施の形態8について説明する。実施の形態1と同一部分は説明を省略し、相違点についてのみ説明する。

【0102】

本実施の形態では、載置位置検出手段は、少なくとも加熱開始前に検出動作を行う請求項1に記載の誘導加熱調理器としたものである。

50

## 【0103】

調理容器1の載置位置が加熱コイル3の中心からずれている場合、加熱効率が落ちて消費電力が増える。このような状況を回避するためには、常に調理容器1が加熱コイル3の中心に置かれている状態で加熱を行うのが良い。

## 【0104】

したがって、加熱開始前に少なくとも1回は調理容器1の載置位置を確認する必要がある。その結果、調理容器1がずれて置かれている場合には加熱をせず、使用者に報知して中心に載置するように促すことによって、最も効率の良い状態で加熱を開始することができる。

## 【0105】

一方、加熱制御手段4はインバータ回路7の制御を行うものであるが、加熱制御手段4にはインバータ回路7を構成する共振コンデンサにかかる電圧や、インバータ回路7の入力電流などの値が制御のための入力値として検出されている場合が通例である。

## 【0106】

加熱制御手段4は、これらの入力値を判別することによって加熱コイル3と調理容器1の磁気結合状態を検出することが可能である。その結果、鍋の種類を判別する、あるいは鍋が持ち上げられたり横にずらされたりしたことを検出することができる。

## 【0107】

このように、磁気結合の状態を判別して、磁気結合が弱くなった場合は、鍋が持ち上げられたり横にずらされたりしたことを意味するため、その場合にも載置位置検出手段9が調理容器1の載置位置を検出することによって、調理容器1が加熱コイル3の中心からずれた状態で載置されていないかどうかを判定し、ずれている場合には効率よく加熱を行うために報知する、あるいは火力を下げるなどの制御を行うことができる。

## 【0108】

(実施の形態9)

次に本発明の実施の形態9について説明する。実施の形態1と同一部分は説明を省略し、相違点についてのみ説明する。

## 【0109】

本実施の形態では、赤外線センサの検出値が所定値以上の変化をした場合、少なくとも1回は載置位置検出手段が調理容器の検出動作を行う請求項1に記載の誘導加熱調理器としたものである。

## 【0110】

実施の形態8では、加熱制御手段4によって加熱コイル3と調理容器1の磁気結合状態から調理容器1が加熱中に動かされたことを検出する例について説明した。

## 【0111】

赤外線センサ11を使用している場合、赤外線センサ11の視野を覆っているか否かで赤外線センサ11の検出値が変動するため、その場合にも調理容器1が動かされたことを検出することができる。なお、この方法の場合には、加熱中であるか否かは関係なく検出が可能である。

## 【0112】

図10は、本発明の第9の実施の形態における誘導加熱調理器の赤外線センサの検出値を表す図であり、加熱中に調理容器1を動かし、その後、調理容器1を元の位置に戻して加熱を行った場合の赤外線センサ11の検出値を表す図である。

## 【0113】

加熱開始時、赤外線センサ11の視野を調理容器1が覆っている状態では赤外線センサ11の検出値としてはAとなっている。これは、赤外線センサ11に光のエネルギーが何も入っていない状態である。

## 【0114】

そして、時間T aからT bの間に検出値が大きく変動している。これは、調理容器1が移動したことによって赤外線センサ11の視野に照明や外乱光などの大きなエネルギーの

10

20

30

40

50

光が入ったことによるものである。

【0115】

そして、T bの時に調理容器1が再び赤外線センサ11の視野を覆うように載置されると、赤外線センサ11の検出値はAに戻る。そして、加熱を継続することによって調理容器1の温度が上昇すると、赤外線センサ11の検出値は徐々に増加を始め、やがてT dのときに検出値がBに到達する。

【0116】

このような動きから、通常の加熱時は赤外線センサ11の検出値がAからBまで増加するには、T d - T cの時間がかかる。これは、鍋の熱容量や被調理物の中身や量などにも依存する。

10

【0117】

それに対して、調理容器1が動かされたことによって変動したT aからT bの間の変動は、通常の加熱時にかかる時間(T d - T c)よりも短い時間で変動するため、鍋の熱容量や被調理物の中身や量などを考慮したとしても、明らかに短い。

【0118】

よって、そのような短い時間において赤外線センサ11の検出値がBよりも大きくなるのは、調理容器1が動かされたことによって変動したものと考えても問題がない。

【0119】

したがって、そのような場合には調理容器1が動かされたため、載置位置検出手段9によって調理容器1がどの位置に載置されたかを確認することによって、効率よく加熱が行えるかどうかを判定し、無駄な電力の消費を押さえて、短時間で加熱ができ、使い勝手の良い誘導加熱調理器を提供することができる。

20

【産業上の利用可能性】

【0120】

以上のように、本発明にかかる誘導加熱調理器は、トッププレート上に載置された調理容器の載置位置を検出することが可能となるため、加熱コイルの径よりも小さい調理容器であっても正確に調理容器の位置を検出することができ、効率の良い誘導加熱を行うことができるため、調理時間の短縮や消費電力を最小化することができるという効果を有し、一般家庭などで使用される誘導加熱調理器に有効である。

【符号の説明】

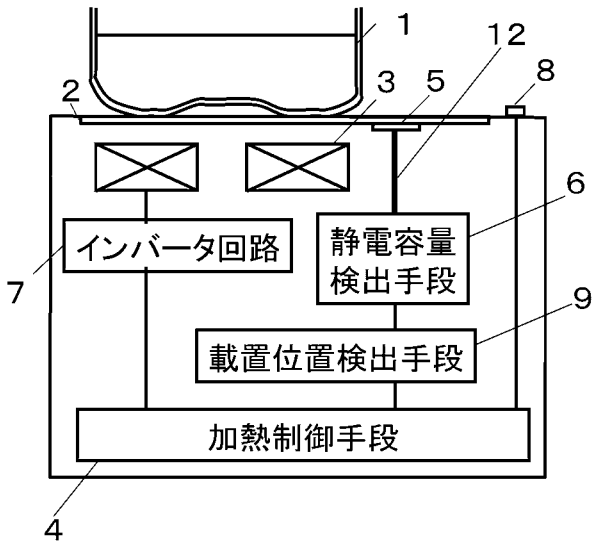
30

【0121】

- 1 調理容器
- 2 トッププレート
- 3 加熱コイル
- 4 加熱制御手段
- 5、5 a、5 b、5 c、5 d 電極
- 6 静電容量検出手段
- 7 インバータ回路
- 8 操作部
- 9 載置位置検出手段
- 10 検知コイル
- 11 赤外線センサ
- 12 配線部

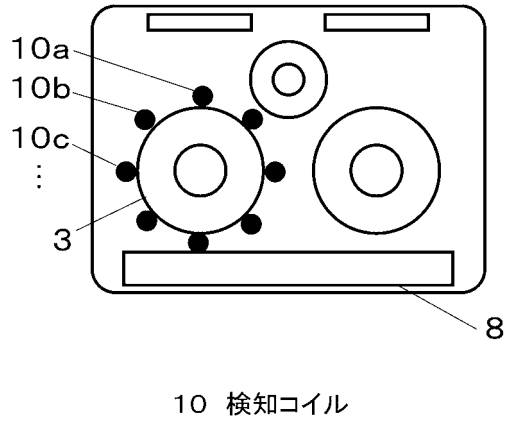
40

【図1】



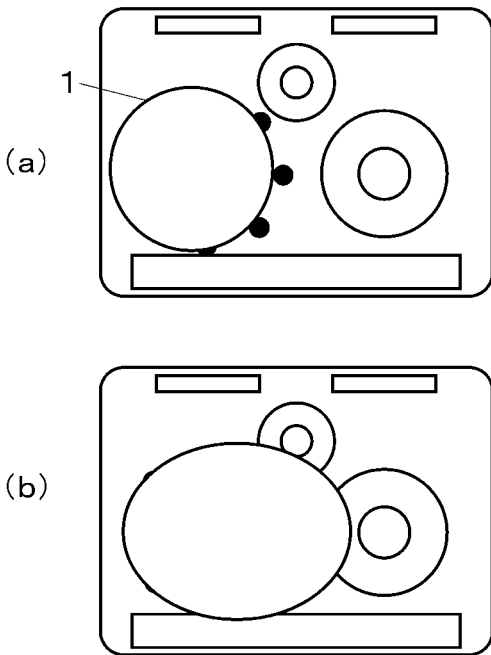
- 1 調理容器
- 2 トッププレート
- 3 加熱コイル
- 4 加熱制御手段
- 5 電極
- 6 静電容量検出手段
- 7 インバータ回路
- 8 操作部
- 9 載置位置検出手段
- 12 配線部

【図2】

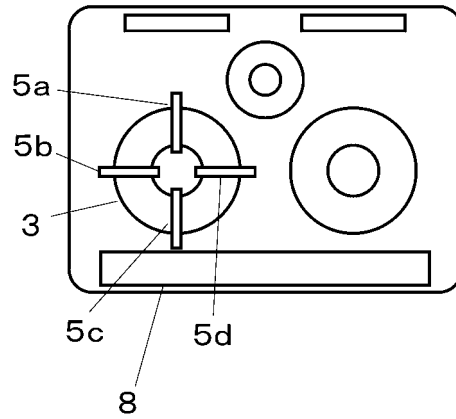


10 検知コイル

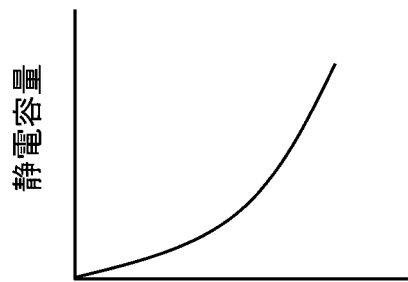
【図3】



【図4】

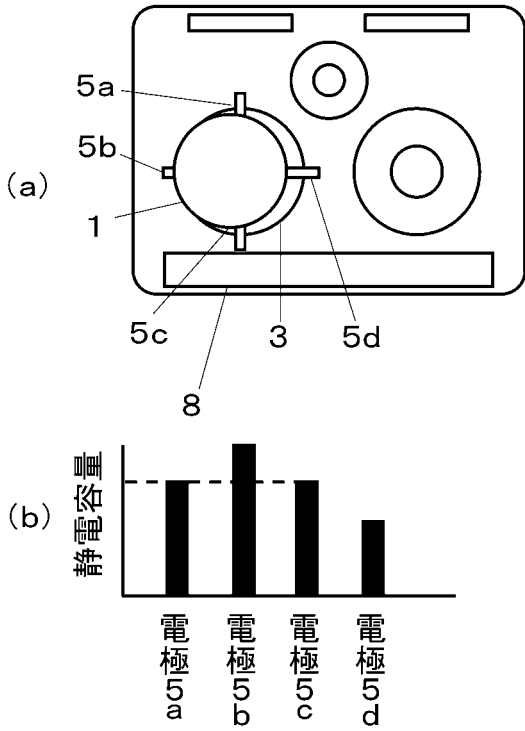


【図5】

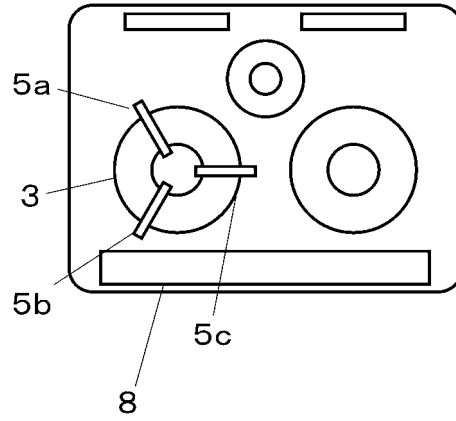


調理容器が電極を覆う面積

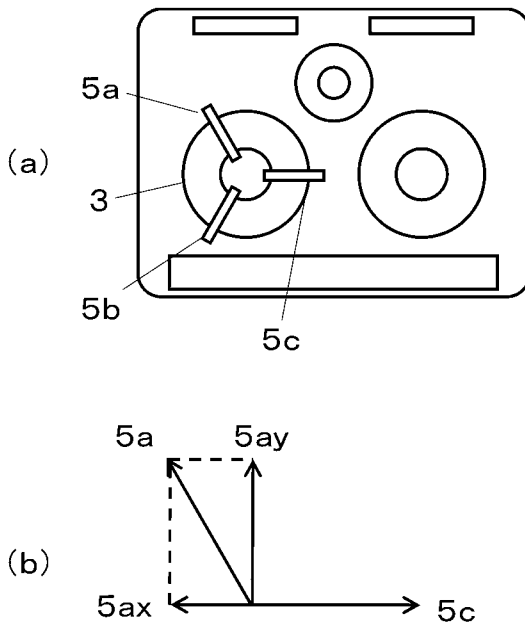
【図6】



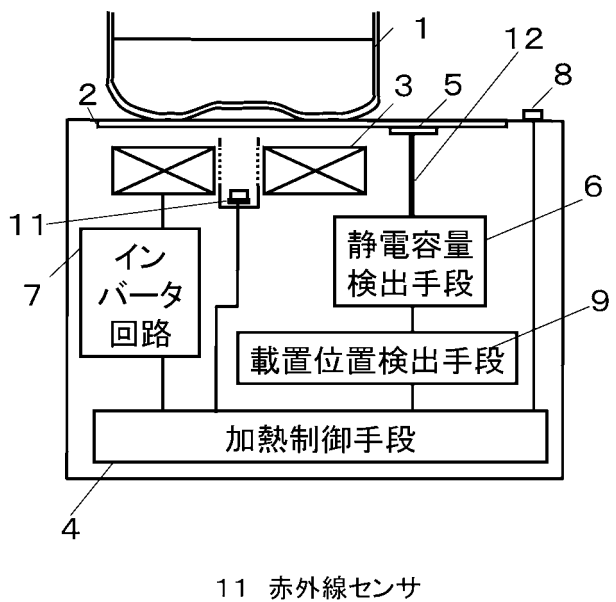
【図7】



【図8】



【図9】



【 図 1 0 】

