

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5828084号  
(P5828084)

(45) 発行日 平成27年12月2日(2015.12.2)

(24) 登録日 平成27年10月30日(2015.10.30)

|                            |               |
|----------------------------|---------------|
| (51) Int.Cl.               | F 1           |
| <b>H05B 6/12 (2006.01)</b> | H05B 6/12 324 |
|                            | H05B 6/12 303 |
|                            | H05B 6/12 314 |

請求項の数 9 (全 14 頁)

|               |                              |           |                              |
|---------------|------------------------------|-----------|------------------------------|
| (21) 出願番号     | 特願2012-521337 (P2012-521337) | (73) 特許権者 | 314012076                    |
| (86) (22) 出願日 | 平成23年6月24日(2011.6.24)        |           | パナソニックIPマネジメント株式会社           |
| (86) 国際出願番号   | PCT/JP2011/003620            |           | 大阪府大阪市中央区城見2丁目1番61号          |
| (87) 国際公開番号   | W02011/161974                | (74) 代理人  | 100081422                    |
| (87) 国際公開日    | 平成23年12月29日(2011.12.29)      |           | 弁理士 田中 光雄                    |
| 審査請求日         | 平成26年5月27日(2014.5.27)        | (74) 代理人  | 100100158                    |
| (31) 優先権主張番号  | 特願2010-144635 (P2010-144635) |           | 弁理士 鮫島 睦                     |
| (32) 優先日      | 平成22年6月25日(2010.6.25)        | (74) 代理人  | 100132241                    |
| (33) 優先権主張国   | 日本国(JP)                      |           | 弁理士 岡部 博史                    |
|               |                              | (72) 発明者  | 福田 弘                         |
|               |                              |           | 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  | 武平 高志                        |
|               |                              |           | 大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内 |

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】

トッププレートと、  
 前記トッププレート下方に設けられ、前記トッププレートに載置された被加熱容器を加熱可能な第1加熱コイル及び第2加熱コイルと、  
 前記第1加熱コイルに高周波電流を供給し加熱出力を制御する第1インバータ制御部と、  
 前記第2加熱コイルに高周波電流を供給し前記第2加熱コイルの加熱出力が設定値となるように制御する第2インバータ制御部と、  
 前記第2加熱コイルの加熱情報を検知する加熱情報検知部と、  
 前記トッププレート下面に設けられ前記第1加熱コイルの外周部近傍に設けられた1つ以上の電極と、  
 前記各電極に高周波信号を供給する高周波信号発生部と、  
 前記各電極の静電容量を測定し、1つの前記電極の静電容量の変化量が所定値以上ある場合に、前記第1加熱コイルにより加熱されている被加熱容器におけるふきこぼれの発生を検知し、ふきこぼれの発生を検知すると前記第1インバータ制御部により前記第1加熱コイルの加熱出力を低減させるか又は加熱動作を停止させる加熱出力抑制動作を行うふきこぼれ検知部と、を備え、  
 前記ふきこぼれ検知部は、前記1つの電極の静電容量の変化量が所定値以上であることを検知したとき、前記加熱情報検知部からの前記第2加熱コイルの加熱情報により前記第

2 加熱コイルの加熱出力が変更されたことによりふきこぼれの発生を検知したと判定すると、前記第 1 加熱コイルに対する加熱出力抑制動作を禁止するよう構成した誘導加熱調理器。

【請求項 2】

前記ふきこぼれ検知部は、前記加熱情報検知部からの前記第 2 加熱コイルの加熱情報により前記第 2 加熱コイルの加熱出力が所定値以上の変動幅で設定変更され、かつ前記設定変更をしたときから第 1 所定時間経過するまでに実行されたことを検知すると、前記加熱出力抑制動作を禁止するよう構成した請求項 1 に記載の誘導加熱調理器。

【請求項 3】

前記ふきこぼれ検知部は、前記加熱情報検知部からの前記第 2 加熱コイルの加熱情報により前記第 2 加熱コイルの加熱出力が所定値以上の変動幅で設定変更されかつ前記設定変更が、ふきこぼれの発生を検知したときから第 1 所定時間経過するまでに実行されたことを検知すると、前記加熱出力抑制動作を禁止するよう構成した請求項 1 に記載の誘導加熱調理器。

10

【請求項 4】

前記第 2 加熱コイルは、アルミニウム製の被加熱容器を加熱可能に構成した請求項 1 乃至 3 のいずれか一項に記載の誘導加熱調理器。

【請求項 5】

前記電極から入力する高周波電圧を直流電圧に変換する電圧変換部を備え

前記ふきこぼれ検知部は、前記電圧変換部の出力する検出直流電圧を測定して、ふきこぼれがないときの前記検出直流電圧である基準直流電圧に対する前記検出直流電圧の変化量が所定値以上である場合、ふきこぼれの発生を検知して前記加熱出力抑制動作を行うよう構成した請求項 1 乃至 3 のいずれか一項に記載の誘導加熱調理器。

20

【請求項 6】

前記ふきこぼれ検知部は、前記第 2 加熱コイルの加熱出力が所定値以上の変動幅で設定変更されたことを検知したときから第 2 所定時間経過後にふきこぼれの発生を検知したとき、前記加熱出力抑制動作を実行するよう構成した請求項 3 に記載の誘導加熱調理器。

【請求項 7】

前記ふきこぼれ検知部は、前記第 2 加熱コイルが変更後の加熱出力に到達したことを検知した後、ふきこぼれの発生を検知したとき前記加熱出力抑制動作を実行するよう構成した請求項 1 乃至 3 のいずれか一項に記載の誘導加熱調理器。

30

【請求項 8】

前記第 2 加熱コイルの加熱出力を設定するための出力調節キーを備え、

前記ふきこぼれ検知部は、前記ふきこぼれの発生を検知したとき、前記加熱情報検知部が前記出力調節キーからの情報に基づき、前記第 2 加熱コイルの加熱出力が所定値以上の変動幅で設定変更されたことを検知したとき、前記加熱出力抑制動作を禁止するよう構成した請求項 1 乃至 3 のいずれか一項に記載の誘導加熱調理器。

【請求項 9】

前記第 2 インバータ制御部の入力電流を検知する入力電流検知部を備え、

前記ふきこぼれ検知部は、前記ふきこぼれの発生を検知したとき、前記加熱情報検知部が前記入力電流検知部からの情報に基づき、前記第 2 インバータ制御部の入力電流が所定値以上の変動幅で変更されたことを検知すると、前記加熱出力抑制動作を禁止するよう構成した請求項 1 乃至 3 のいずれか一項に記載の誘導加熱調理器。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、誘導加熱調理器に関するものであり、特に、加熱調理時において鍋などの被加熱容器から液体があふれ出るふきこぼれを検知可能な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においては、トッププレートの下面に配置された電極の静電容量を測定して、この静電容量の増加を検知することにより、ふきこぼれと判定し、加熱動作を停止させるか、又は加熱コイルに流す高周波電流を減少させていた（例えば、日本の特開 2 0 0 8 - 1 5 9 4 9 4 号公報（特許文献 1）参照）。この構成は、電極近傍のトッププレート上面にふきこぼれた液体が広がると、電極の静電容量が、ふきこぼれない場合よりも増加する現象を利用するものであった。

## 【 0 0 0 3 】

図 3 は、特許文献 1 に記載された従来の誘導加熱調理器におけるふきこぼれを検知する構成を示す図である。

10

## 【 0 0 0 4 】

図 3 に示すように、従来の誘導加熱調理器は、被加熱容器（図示せず）を誘導加熱するため、交流電源 1 0 1 から低周波電力を入力して高周波電力を加熱コイル 1 0 4 に供給する駆動回路 1 0 2 を備えている。また、複数の円形電極 1 0 3 が加熱コイル 1 0 4 の外周近傍に分散配置されている。分散配置された各円形電極 1 0 3 は、静電容量測定回路 1 0 6 に接続されている。静電容量測定回路 1 0 6 により、各円形電極 1 0 3 と静電容量測定回路 1 0 6 との間の静電容量が検出されている。制御回路 1 0 5 は、静電容量測定回路 1 0 6 からの信号を入力するとともに、被加熱容器の温度を測定してふきこぼれの検出動作及びその検出結果に基づき駆動回路 1 0 2 の加熱動作を制御する。静電容量測定回路 1 0 6 は、円形電極 1 0 3 の静電容量の急増を検出してふきこぼれを検出するとともに、被加熱容器がふきこぼれが発生する所定の温度に達するまでは、ふきこぼれの検出を停止している。

20

## 【 先行技術文献 】

## 【 特許文献 】

## 【 0 0 0 5 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 0 8 - 1 5 9 4 9 4 号公報

## 【 発明の概要 】

## 【 発明が解決しようとする課題 】

## 【 0 0 0 6 】

前記従来の誘導加熱調理器の構成においては、静電容量測定回路 1 0 6 が高周波信号を円形電極 1 0 3 に印加して、円形電極 1 0 3 の静電容量の変化を検出することにより、ふきこぼれの有無を検出していた。このため、他の加熱コイル及び被加熱容器である鍋等から発生する高周波ノイズが、静電容量測定回路 1 0 6 に入力する信号に重畳して、静電容量測定回路 1 0 6 が測定する静電容量が見かけ上変化するおそれがあった。例えば、ふきこぼれ検知対象である加熱領域においてふきこぼれが発生していない場合であっても、隣の加熱領域の加熱出力の設定が変更されると、隣の加熱領域で加熱されている被加熱容器からふきこぼれ検知対象となっている加熱領域で加熱している被加熱容器に高周波ノイズが伝播し、静電容量測定回路 1 0 6 で測定する静電容量が見かけ上変化する場合がある。このような場合が生じると、制御回路 1 0 5 はふきこぼれが発生したと誤った判定を行い、駆動回路 1 0 2 の加熱動作を不必要に停止してしまうという課題を有していた。

30

40

## 【 0 0 0 7 】

本発明は、前記従来の誘導加熱調理器における課題を解決するものであり、ふきこぼれ検知対象の加熱領域における加熱コイルと、ふきこぼれ検知対象外の加熱領域における他の加熱コイルとを同時に動作させる場合において、ふきこぼれが発生したと誤検知することを回避して、不必要に調理が中断することを防止し、不必要に加熱出力が低減しない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 】

## 【 0 0 0 8 】

前記従来の誘導加熱調理器における課題を解決するために、本発明の誘導加熱調理器は、ふきこぼれ検知部が、ふきこぼれ検知対象の加熱領域に設けられている加熱コイルの近

50

傍に設けられた電極（ふきこぼれ検知電極）の静電容量が所定値以上変化した場合にふきこぼれを検知するとともに、ふきこぼれ検知対象外の加熱領域における他の加熱コイルの加熱情報に基づいて、電極（ふきこぼれ検知電極）の静電容量が所定値以上変化した場合であっても、ふきこぼれ検知動作を行わないよう構成されている。このように構成された本発明の誘導加熱調理器においては、複数の加熱コイルを備えた誘導加熱調理器においてふきこぼれの発生を的確に検知することができ、ふきこぼれていない状態にもかかわらずふきこぼれと誤って判定することを防止することができる。

【 0 0 0 9 】

本発明に係る第 1 の観点の誘導加熱調理器は、  
 トッププレートと、  
 前記トッププレート下方に設けられ、前記トッププレートに載置された被加熱容器を加熱可能な第 1 加熱コイル及び第 2 加熱コイルと、  
 前記第 1 加熱コイルに高周波電流を供給し加熱出力を制御する第 1 インバータ制御部と、  
 前記第 2 加熱コイルに高周波電流を供給し前記第 2 加熱コイルの加熱出力が設定値となるように制御する第 2 インバータ制御部と、  
 前記第 2 加熱コイルの加熱情報を検知する加熱情報検知部と、  
 前記トッププレート下面に設けられ前記第 1 加熱コイルの外周部近傍に設けられた 1 つ以上の電極と、  
 前記各電極に高周波電流を供給する高周波電流発生部と、  
 前記各電極の静電容量を測定し、1 つの前記電極の静電容量の変化量が所定値以上ある場合に、前記第 1 加熱コイルにより加熱されている被加熱容器におけるふきこぼれの発生を検知し、ふきこぼれの発生を検知すると前記第 1 インバータ制御部により前記第 1 加熱コイルの加熱出力を低減させるか又は加熱動作を停止させる加熱出力抑制動作を行うふきこぼれ検知部と、を備え、  
 前記ふきこぼれ検知部は、前記 1 つの電極の静電容量の変化量が所定値以上であることを検知したとき、前記加熱情報検知部からの前記第 2 加熱コイルの加熱情報により前記第 2 加熱コイルの加熱出力が変更されたことによりふきこぼれの発生を検知したと判定すると、前記第 1 加熱コイルに対する加熱出力抑制動作を禁止するよう構成されている。

【 0 0 1 0 】

上記のように構成された第 1 の観点の誘導加熱調理器においては、ふきこぼれ検知部が、第 2 加熱コイルの加熱出力の変更に伴う第 2 加熱コイル及び被加熱容器から発生する高周波電磁界の変化により、第 1 加熱コイルの周囲に設けた電極の静電容量が変化すると誤って検知することを防止することができる。したがって、第 1 の観点の誘導加熱調理器は、第 2 加熱コイルの加熱出力を変更したとき、ふきこぼれ検知部が第 1 加熱コイルで加熱する被加熱容器からのふきこぼれが発生したと誤検知して、第 1 加熱コイルに対する加熱出力抑制動作を不必要に行うことを防止することができる。

【 0 0 1 1 】

本発明に係る第 2 の観点の誘導加熱調理器において、前記の第 1 の観点の前記ふきこぼれ検知部は、前記加熱情報検知部からの前記第 2 加熱コイルの加熱情報により前記第 2 加熱コイルの加熱出力が所定値以上の変動幅で設定変更され、かつ前記設定変更をしたときから第 1 所定時間経過するまでに実行されたことを検知すると、前記加熱出力抑制動作を禁止するよう構成されている。このように構成された第 2 の観点の誘導加熱調理器においては、第 2 加熱コイルの加熱出力を変更したとき、ふきこぼれ検知部が第 1 加熱コイルに対する加熱出力抑制動作を不必要に行うことを防止することができる。

【 0 0 1 2 】

本発明に係る第 3 の観点の誘導加熱調理器において、前記の第 1 の観点の前記ふきこぼれ検知部は、前記加熱情報検知部からの前記第 2 加熱コイルの加熱情報により前記第 2 加熱コイルの加熱出力が所定値以上の変動幅で設定変更され、かつ前記設定変更が、ふきこぼれの発生を検知したときから第 1 所定時間経過するまでに実行されたこ

10

20

30

40

50

とを検知すると、前記加熱出力抑制動作を禁止するよう構成されている。このように構成された第3の観点の誘導加熱調理器においては、第2加熱コイルの加熱出力を変更したとき、ふきこぼれ検知部が第1加熱コイルに対する加熱出力抑制動作を不必要に行うことを防止することができる。

【0013】

本発明に係る第4の観点の誘導加熱調理器において、前記の第1乃至3の観点の前記第2加熱コイルは、アルミニウム製の被加熱容器を加熱可能な構成である。このように構成された第4の観点の誘導加熱調理器においては、第2加熱コイルを、アルミニウム製の被加熱容器を加熱可能としたことにより、前記の第1乃至3の観点の発明の効果をより顕著に発揮することができる。アルミニウムを加熱した場合には、鉄やステンレスを加熱した場合に比べ格段に大きな高周波電磁界が発生する。このため、ふきこぼれ検知部に大きな高周波ノイズが重畳する。したがって、第2加熱コイルでアルミニウム製の鍋を加熱する状態で第2加熱コイルの加熱出力を変更したとき、大きな電圧変化がふきこぼれ検知部で発生するため、電極の静電容量の変化が大きくなったと判定してしまうおそれがある。このため、本発明のふきこぼれ検知部は、ふきこぼれが発生していないのに第1加熱コイルの加熱出力抑制動作を不必要に行うことを防止するという第1乃至3の観点の発明の効果をより顕著に発揮することができる。したがって、ふきこぼれ検知部のノイズ低減構成を簡略化することも可能となる。

10

【0014】

本発明に係る第5の観点の誘導加熱調理器において、前記の第1乃至3の観点の当該誘導加熱調理器は、前記電極から入力する高周波電圧を直流電圧に変換する電圧変換部を備え

20

前記ふきこぼれ検知部は、前記電圧変換部の出力する検出直流電圧を測定して、ふきこぼれがないときの前記検出直流電圧である基準直流電圧に対する前記検出直流電圧の変化量が所定値以上である場合、ふきこぼれの発生を検知して前記加熱出力抑制動作を行うよう構成されている。このように構成された第5の観点の誘導加熱調理器においては、ふきこぼれがないときの基準直流電圧に対する検出直流電圧の変化量が所定値以上であるとき、ふきこぼれの発生を検知する構成であり、静電容量の大きさを検知することにより、ふきこぼれの発生を安定して検知できる構成となる。

【0015】

本発明に係る第6の観点の誘導加熱調理器において、前記の第3の観点の前記ふきこぼれ検知部は、前記第2加熱コイルの加熱出力が所定値以上の変動幅で設定変更されたことを検知したときから第2所定時間経過後にふきこぼれの発生を検知したとき、前記加熱出力抑制動作を実行するよう構成されている。このように構成された第6の観点の誘導加熱調理器においては、ふきこぼれの誤検知を防止して、第2加熱コイルの加熱出力が変更されてから変更後の加熱出力に達して安定した後において、ふきこぼれ検知を行うよう構成されており、ふきこぼれの誤検知を防止することができる。

30

【0016】

本発明に係る第7の観点の誘導加熱調理器において、前記の第1乃至3の観点の前記ふきこぼれ検知部は、前記第2加熱コイルが変更後の加熱出力に到達したことを検知した後、ふきこぼれの発生を検知したとき前記加熱出力抑制動作を実行するよう構成されている。このように構成された第7の観点の誘導加熱調理器においては、第2加熱コイルの加熱出力の変更を検知してから、少なくとも第2加熱コイルの加熱出力が、変更後の加熱出力に到達するまでは、ふきこぼれ検知を行わないよう構成されているため、ふきこぼれの誤検知を防止し、第2加熱コイルの加熱出力が変更されてから変更後の加熱出力に達して安定した後において、ふきこぼれ検知を行うよう構成されており、ふきこぼれの誤検知を防止することができる。

40

【0017】

本発明に係る第8の観点の誘導加熱調理器において、前記の第1乃至3の観点の前記誘導加熱調理器は、前記第2加熱コイルの加熱出力を設定するための出力調節キーを備え、

50

前記ふきこぼれ検知部は、前記ふきこぼれの発生を検知したとき、前記加熱情報検知部が前記出力調節キーからの情報に基づき、前記第2加熱コイルの加熱出力が所定値以上の変動幅で設定変更されたことを検知したとき、前記加熱出力抑制動作を禁止するよう構成されている。このように構成された第8の観点の誘導加熱調理器においては、加熱情報検知部が簡単な構成で加熱出力の設定変更の検知を確実にいき、ふきこぼれ検知部は、ふきこぼれが発生したと誤検知して不必要に加熱出力抑制動作を実行しないようにすることができる。

【0018】

本発明に係る第9の観点の誘導加熱調理器において、前記の第1乃至3の観点の前記誘導加熱調理器は、前記第2インバータ制御部の入力電流を検知する入力電流検知部を備え

10

、前記ふきこぼれ検知部は、前記ふきこぼれの発生を検知したとき、前記加熱情報検知部が前記入力電流検知部からの情報に基づき、前記第2インバータ制御部の入力電流が所定値以上の変動幅で変更されたことを検知すると、前記加熱出力抑制動作を禁止するよう構成されている。このように構成された第9の観点の誘導加熱調理器においては、入力電流検知部が簡単な構成で加熱出力の設定変更の検知を確実にいき、ふきこぼれ検知部は、ふきこぼれが発生したと誤検知して不必要に加熱出力抑制動作を実行しないようにすることができる。

【発明の効果】

【0019】

20

本発明によれば、ふきこぼれ検知対象の加熱領域における加熱コイルと、ふきこぼれ検知対象以外の加熱領域における加熱コイルとを同時に動作させた場合において、ふきこぼれが発生したと誤検知することを回避して、調理が不必要に中断することを防止し、加熱出力が不必要に低減しない誘導加熱調理器を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0020】

【図1】本発明に係る実施の形態1の誘導加熱調理器の構成を示すブロック図

【図2】本発明に係る実施の形態1の誘導加熱調理器の電圧変換部の出力電圧の波形図(a)、及び第2加熱インバータの加熱出力の時間経過に伴う変化を示す図(b)

【図3】従来の誘導加熱調理器におけるふきこぼれを検知する構成を示す図

30

【発明を実施するための形態】

【0021】

以下、本発明の誘導加熱調理器に係る具体的な実施の形態について添付の図面を参照して説明する。なお、本発明は、以下の実施の形態に記載した具体的な構成に限定されるものではなく、実施の形態において説明する技術的思想と同様の技術的思想及び当技術分野における技術常識に基づいて構成されるものを含むものである。

【0022】

(実施の形態1)

図1は、本発明に係る実施の形態1の誘導加熱調理器の構成を示すブロック図である。図2の(a)は、本発明に係る実施の形態1の誘導加熱調理器における電圧変換部からふきこぼれ検知部への出力電圧を示す波形図である。図2の(b)は、実施の形態1の誘導加熱調理器における第2加熱コイルの加熱出力を示す波形図である。

40

【0023】

図1において、実施の形態1の誘導加熱調理器における外郭上部を構成するトッププレート2の下方には第1加熱コイル3a及び第2加熱コイル3bの2つの加熱コイルが設けられている。実施の形態1の誘導加熱調理器におけるトッププレート2としては、結晶化ガラスを使用した例で説明するが、本発明においては結晶化ガラスに限定されるものではない。第1加熱コイル3aは、トッププレート2上に載置された被加熱容器、例えば、鉄製の第1鍋1aを誘導加熱する。第1インバータ制御部23は、インバータ(図示せず)及びそのインバータを駆動制御する制御回路を含む。第1インバータ制御部23は、この

50

第1インバータ制御部23の入力電流を検知する入力電流検知部23aからの検知信号が入力されて、第1加熱コイル3aに所定の周波数、例えば、約20kHzの高周波電流を供給する。

【0024】

第2加熱コイル3bは、トッププレート2上に載置された被加熱容器である鉄製又はアルミニウム製の鍋を含む金属製の第2鍋1bを、例えば2kWの加熱出力で加熱可能である。第2インバータ制御部24は、インバータ(図示せず)及びそのインバータを駆動制御する制御回路を含む。第2インバータ制御部24は、この第2インバータ制御部24の入力電流を検知する入力電流検知部24aからの検知信号が入力されて、第2加熱コイル3bに所定の周波数、例えば、鉄製鍋を加熱する場合には約20kHz、アルミニウム製の鍋を加熱する場合には約60kHzの高周波電流を供給する。

10

【0025】

実施の形態1の誘導加熱調理器には、使用者が当該誘導加熱調理器の加熱条件などを設定するための操作部25と加熱情報検知部28が設けられている。操作部25には、出力調節キーであり加熱出力を下降させるための出力低減キー25aと、出力調節キーであり加熱出力を上昇させるための出力増加キー25bが設けられている(図1参照)。また、加熱情報検知部28は、第2インバータ制御部24を介して、入力電流検知部24a及び操作部25から第2加熱コイル3bの加熱情報が入力されて、その加熱情報に対応する信号をふきこぼれ検知部22に出力する。

【0026】

20

実施の形態1の誘導加熱調理器は、複数の上方から見て円弧状の電極4(ふきこぼれ検知電極)がトッププレート2の下面に、ふきこぼれ検知対象の加熱領域の直下に設けられた第1加熱コイル3aの外周部を取り囲むように外周部近傍に設けられている。高周波信号発生部20は各電極4のそれぞれに対して、例えば約100kHzの高周波信号を供給する。電極4は、トッププレート2の下面にカボンなどの導電材料を印刷(塗布)、接着または圧接などの形成方法により設けたものであり、いずれの形成方法を用いても良い。圧接により形成した場合には、印刷配線板に形成された導電体の箔(銅箔など)をトッププレート2の下面に押しつける構成としても良い。

【0027】

電圧変換部21は、所定の電位(例えば、接地された金属筐体)と電極4間の静電容量に対応する直流電圧を出力する。実施の形態1の誘導加熱調理器においては、所定の電位を電圧変換部21のコモン電位(接地電位)としている。以下、簡単のために、「所定の電位と電極4間の静電容量」を単に「電極4の静電容量」とも呼ぶ。

30

【0028】

ふきこぼれ検知部22は、電圧変換部21から出力される出力電圧における後述の基準値(V0)からの変化量(V)を検知して、第1鍋1aに収容された液体のふきこぼれを検知する。ふきこぼれを検知したふきこぼれ検知部22は、第1インバータ制御部23に対して第1加熱コイル3aの加熱出力を低減させるか、又は加熱動作を停止させるという加熱出力抑制動作を行う。以下の説明において、加熱出力抑制動作を行うとは、ふきこぼれを検知したことに基づいて、加熱出力の低減又は加熱動作の停止のいずれかの動作を行うことを示すこととする。

40

【0029】

次に、上記のように構成された実施の形態1の誘導加熱調理器における動作について説明する。

【0030】

第1インバータ制御部23は、ふきこぼれ検知対象の加熱領域における第1加熱コイル3aでの加熱開始後、図示していない出力調節キーにより設定された加熱出力となるように、第1加熱コイル3aに供給する高周波電流が可変制御される。

【0031】

一方、ふきこぼれ検知対象外の加熱領域に設けられた第2加熱コイル3bでの加熱開始

50

後において、第2加熱コイル1bの操作部25に設けられた出力調節キーである出力低減キー25a、又は出力増加キー25bが操作されることにより所望の加熱出力が設定される。第2インバータ制御部24は、設定された加熱出力となるように第2加熱コイル3bに供給する高周波電流を可変制御する。

【0032】

第1加熱コイル3aにより加熱される第1鍋1aにおけるふきこぼれを検知するふきこぼれ検知部22は、ふきこぼれの発生を検知すると、第1インバータ制御部23に対して、第1加熱コイル3aの加熱出力を低減させるか、又は加熱動作を停止させるという加熱出力抑制動作を行う。

【0033】

電極4(ふきこぼれ検知電極)は、トッププレート2の下面に導電材料を印刷(塗布)、接着または圧接等により形成したものであり、トッププレート2上の導電体、例えば、第1鍋1a又は液体との間でコンデンサが形成される。また、第1加熱コイル3aとトッププレート2上の導電体との間でもコンデンサが形成される。

【0034】

図2の(a)に示す波形図における破線Aの曲線は、ふきこぼれが発生した場合において、電圧変換部21の出力電圧の時間経過に伴う変化を示している。ふきこぼれが発生していない場合において、トッププレート2上には第1鍋1aが存在し、トッププレート2下方には第1加熱コイル3a及び電極4等の導電体が存在している。上記のように、これらの導電体の空間的位置関係により、ふきこぼれ検知部22が検知する静電容量が決定される。

【0035】

図2の(a)に示す基準値( $V_0$ :基準直流電圧)は、ふきこぼれが発生していない場合の電圧変換部21の出力値であり、ふきこぼれが発生していない場合の電極4の静電容量に対応している。

【0036】

一方、ふきこぼれが発生して第1鍋1a内の液体がトッププレート2上に広がると、或いは液体が第1鍋1aに触れると、若しくはトッププレート2の周縁部に設けられたフレーム(図示せず)に触れると、トッププレート2の上面における導電体の電位分布が変わり、ふきこぼれ検知部22の検知する静電容量が変化する。ふきこぼれ検知部22は、電圧変換部21の出力電圧(検出直流電圧)における基準値( $V_0$ )に対する変化量( $V$ )が電圧値の閾値( $V_1$ )以上となったことを検出した場合、ふきこぼれが発生したと判定してふきこぼれを検知する。すなわち、ふきこぼれ検知部22は、電極4の静電容量( $C$ )の変化量( $C$ )が、ふきこぼれが発生していない場合に比べて、静電容量の閾値( $C_1$ )以上となると、ふきこぼれが発生したと判定してふきこぼれを検知する。

【0037】

一方、第2加熱コイル3bで第2鍋1bを加熱している場合、第2加熱コイル3b及び第2鍋1bから高周波の輻射ノイズが発生する。このノイズは加熱出力が大きくなるほど大きくなる。さらに、第2鍋1bがアルミニウム製である場合には、鉄製の鍋を同一加熱出力で加熱する場合に比べて、格段に大きなノイズが発生する。そのようなノイズの発生は、第2加熱コイル3bから直接的に、第1鍋1a若しくは第2鍋1bの後ろに置いた鍋等を介して間接的に、又は第1鍋1aと第2鍋1bの間に置いた鍋等を介して間接的に、電圧変換部21に対して影響を及ぼし、電圧変換部21の出力電圧を変化させる。また、その結果、第2加熱コイル3bの加熱出力の大きさに比例して、電圧変換部21の出力電圧が変動することになる。

【0038】

例えば、図2の(b)に示すように、第2加熱コイル3bにおいて、現在加熱出力が設定値 $W_1$ で安定している場合、出力低減キー25aの1回の操作により、設定値を変動幅 $W_2$ だけ低下させて、第1加熱コイル3aの加熱出力を $W_2$ に低減する。引き続き、同一の操作が更に2回行われると、変動幅 $W_3$ 及び変動幅 $W_4$ の低減幅でさらに加熱

10

20

30

40

50

出力が低減されて、加熱出力が $W_3$ 、 $W_4$ と段階的に低下する。このとき、図2の(a)において、線Bで示すように、電圧変換部21の出力電圧(検出直流電圧)は、第2加熱コイル3bの出力電圧の変化に影響を受けて、対応して低下する。

【0039】

上記のように、出力低減キー25aを連続的に操作することにより、第2加熱コイル3bの低減幅の合計( $W_2 + W_3 + W_4$ )が所定の値、例えば700W以上となったとき、その影響を受けて、電圧変換部21の出力電圧の低下幅( $V_2 + V_3 + V_4$ )が電圧値の閾値( $V_1$ )以上となる場合がある。このような場合、ふきこぼれ検知部22は電極4の静電容量の変化量( $C$ )が静電容量閾値( $C_1$ )以上になったと判定して、ふきこぼれが発生していないにも関わらず、ふきこぼれが発生したと誤判定をして

10

【0040】

そこで、上記のようなふきこぼれの誤判定を無くすために、実施の形態1の誘導加熱調理器におけるふきこぼれ検知部22は、第2インバータ制御部24が制御目標としている加熱出力の設定値についての加熱情報を加熱情報検知部28から入力するよう構成されている。ふきこぼれ検知部22は、電圧変換部21の出力電圧における基準値( $V_0$ )に対する変化量( $V$ )が電圧閾値( $V_1$ )以上となったことを検出した場合、或いはそれ以外のふきこぼれと判定するために設けられた他の条件が満たされていた場合においても、加熱情報検知部28からの加熱情報に基づき、変化量( $V$ )が電圧閾値( $V_1$ )以上となったことを検出したときから、設定値が第1所定時間経過するまでに所定変動幅を持つ加熱出力に変更されることを検知、例えば、設定値が2秒以内に700W以上の変動幅を持つ加熱出力に変更がされることを検知すると、第1所定時間経過するまで加熱出力抑制動作を禁止する、すなわちふきこぼれ検知動作を行わないように構成されている。

20

【0041】

ふきこぼれ検知部22は、電極4の静電容量の変化量が所定値以上であることを検知したとき、その検知の直後、すなわち、検知してから第1所定時間(例えば、2秒)が経過するまでにおいて、第2加熱コイル3bの加熱出力の変更を検知した場合に、ふきこぼれを検知しないように構成することができる。

【0042】

なお、ふきこぼれ検知部22においては、第2加熱コイル3bの加熱出力の変更を検知してから、第1所定時間(例えば、2秒)を経過した時点以降において、電圧変換部21の出力電圧における基準値( $V_0$ :基準直流電圧)に対する変化量( $V$ )が電圧閾値( $V_1$ )以上となったことを検出した場合に、ふきこぼれを検知可能と構成することができる。換言すれば、ふきこぼれ検知部22は、電極4の静電容量の変化量が所定値以上であることを検知したとき、その検知の直前、例えば、検知した時点より2秒前から検知した時点までの時間において、第2加熱コイル3bの加熱出力の変更を検知している場合には、ふきこぼれを検知しないように構成することができる。

30

【0043】

このように、ふきこぼれ検知部22は、第1インバータ制御部23と第2インバータ制御部24が同時に加熱動作中において、操作部25により予め決められたメニュー等に基づき加熱出力の設定値が変更されたことによりふきこぼれの発生を検知したと判定すると、他のふきこぼれを検知するための条件が満たされていても、ふきこぼれ検知動作を行わないよう構成されている。

40

【0044】

次に、例えば、第2加熱コイル3bによる自動調理中に加熱出力を変更する場合において、加熱出力を大幅に低下させたとき、ふきこぼれ検知部22においてふきこぼれの誤判定を防止する動作について説明する。

【0045】

第2加熱コイル3bにより加熱している第2鍋1bの温度は、温度センサー26により検知され、その検知信号は温度調整部27を介して第2インバータ制御部24に入力され

50

る。

【0046】

自動調理中において、温度センサー26が検知した温度に基づき温度調節部27は、第2鍋1bの温度を調整する温度調節機能が働き、第2インバータ制御部24は第2加熱コイル3bの加熱出力を制御する。例えば、温度センサー26で検知した温度が所定温度に達したとき、温度調節部27の温度調節機能が働いて、図2の(b)の破線C'に示すように加熱出力をW1からW4へ大幅に変化させる場合がある(変動幅:  $W2 + W3 + W4$ 、例えば、700W)。このように加熱出力が大幅に変化した場合、図2の(a)の線Cに示すように、電圧変換部21からふきこぼれ検知部22への出力電圧(検出直流電圧)においても基準値(V0)から大幅に変化する(変動幅:  $V2 + V3 + V4$ )。したがって、このように温度調節部27の温度調節機能が働いた場合においても、前述の操作部25により加熱出力を強制的に低減した場合と同様に、ふきこぼれ発生と同様の電圧変換部21の出力電圧波形となる。

10

【0047】

上記のように、第2インバータ制御部24が、自動調理中に加熱出力を大幅に変更した場合において、加熱情報検知部28が、第2加熱コイル3bに関する加熱情報をふきこぼれ検知部22に送ることにより、ふきこぼれ検知部22は、その加熱情報に基づき、第2加熱コイル3bの加熱出力の変更を検知することができる。ふきこぼれ検知部22は、第2加熱コイル3bの加熱出力の変化が所定変動幅以上の低下を検知した場合には、出力低減キー25aにより第2加熱コイル3bの加熱出力が低減された場合と同様に、電極4の静電容量の変化が所定変動幅以上ある場合においても、第2加熱コイル3bの加熱出力が所定値以上の変動幅で変更されかつ当該変更がされたときから第1所定時間経過するまでに実行されたことを検知すると、加熱出力抑制動作を禁止する、すなわちふきこぼれ検知動作を行わないよう構成すれば、同様の効果を得ることができる。

20

【0048】

また、ふきこぼれ検知部22は、第2加熱コイル3bの加熱出力が所定値以上の変動幅で変更され、かつ当該変更がされたときから第1所定時間経過するまでに実行されたことを検知すると、加熱出力抑制動作を禁止すると共に、第2加熱コイル3bの加熱出力が所定値以上の変動幅で変更されたことを検知してから、第2所定時間(例えば、2秒)が経過した時点以降において、禁止していたふきこぼれ検知動作を再度検知可能とするようにすることにより、第2加熱コイル3bの加熱出力の影響を受けて、誤ってふきこぼれと判定しないようにするとともに、第2所定時間経過後は自動的にふきこぼれを検知する機能を回復するよう構成することができる。

30

【0049】

上記のように構成することにより、実施の形態1の誘導加熱調理器においては、誤ってふきこぼれと判定しないように構成されるとともに、第2加熱コイル3bの加熱出力の変更を検知してから、第2所定時間経過後において自動的にふきこぼれを検知する機能を回復することができる。

【0050】

また、ふきこぼれ検知部22は、操作部25の出力低減キー25a及び出力増加キー25bにより第2加熱コイル3bの加熱出力が所定値以上の変動幅で設定変更されたことを、加熱情報検知部28からの加熱情報により検知して、第1加熱コイル3aにおいて加熱している被加熱容器におけるふきこぼれの誤検知を防止することができ、簡単な構成で信頼性の高い誘導加熱調理器を提供することができる。

40

【0051】

実施の形態1の誘導加熱調理器においては、加熱情報検知部28は、入力電流検知部24aが検知した第2インバータ制御部24の入力電流を、第2インバータ制御部24を介して入力している。したがって、ふきこぼれ検知部22は、第2インバータ制御部24の入力電流が所定値以上の変動幅で変更されたことを検知することができる。このように、実施の形態1の誘導加熱調理器は、ふきこぼれ検知部22が第2加熱コイル3bの加熱出

50

力の変更を検知することにより、ふきこぼれ検知部 2 2 は、簡単な構成で信頼性の高いふきこぼれ検知が可能な誘導加熱調理器を提供することができる。

【 0 0 5 2 】

また、ふきこぼれが発生して、ふきこぼれた液体が第 1 鍋 1 a に触れた場合には、電圧変換部 2 1 の出力電圧が増加する場合がある。すなわち、ふきこぼれが発生したときに、電極 4 の静電容量が減少したような振る舞い（現象）をする場合がある。ふきこぼれ検知部 2 2 は、この現象を利用してふきこぼれの有無を検知する場合には、第 2 加熱コイル 3 b の加熱出力が増加された場合にも、前述した、ふきこぼれが発生すると電圧変換部 2 1 の出力電圧が低下する場合と同様に本願発明の構成を適用することができる。例えば、第 2 加熱コイル 3 b の加熱出力が増加された場合に、その前後第 1 所定時間だけは、ふきこぼれを検知しないようにしても良い。具体的には、ふきこぼれ検知部 2 2 は、操作部 2 5 の出力増加キー 2 5 b により第 2 加熱コイル 3 b の加熱出力の設定値が所定値以上の変動幅で、例えば 7 0 0 W 以上、増加された場合には、加熱情報検知部 2 8 を介してその設定変更を検知したときから前後第 1 所定時間は、電極 4 の静電容量が容量閾値（ C 1 ）以上変化しても、それが第 2 加熱コイル 3 b の加熱出力が変更されたことによりふきこぼれの発生を検知したと判定し、ふきこぼれを検知しないように構成される。

10

【 0 0 5 3 】

実施の形態 1 の誘導加熱調理器においては、第 2 インバータ制御部 2 4 が、第 2 鍋 1 b の材質を検知する機能を備えて、その材質の判別結果を、加熱状態検知部 2 8 を介してふきこぼれ検知部 2 2 に出力するように構成しても良い。ふきこぼれ検知部 2 2 は、第 2 加熱コイル 3 b が加熱する第 2 鍋 1 b の材質に応じて、ふきこぼれ検知を可能とするか、ふきこぼれ検知を禁止するか、或いはふきこぼれ検知を禁止する場合の条件を変更することが可能な構成としても良い。例えば、第 2 加熱コイル 3 b が加熱する第 2 鍋 1 b としてアルミニウム製の鍋を加熱可能な場合において、ふきこぼれ検知部 2 2 は、第 2 加熱コイル 3 b が鉄製の第 2 鍋 1 b を加熱しているという情報を得ているときには、第 2 加熱コイル 3 b の加熱出力において所定変動幅以上の変動があったことを検知したとしても、ふきこぼれ検知を禁止せず、そのままふきこぼれ検知を行う。

20

【 0 0 5 4 】

一方、ふきこぼれ検知部 2 2 が、第 2 加熱コイル 3 b がアルミニウム製の第 2 鍋 1 b を加熱しているという情報を得ている場合、電極 4 の静電容量の変化量が所定値以上であることを検知したとき、その直前に第 2 加熱コイル 3 b の加熱出力が所定値以上（例えば、7 0 0 W 以上）の変動幅で変更されているときは、ふきこぼれ検知を禁止してもよい。すなわち、第 2 加熱コイル 3 b の加熱出力の所定値以上の変動幅での変更を検知してから、第 1 所定時間（例えば、2 秒間）が経過した時点以降において、電圧変換部 2 1 の出力電圧における基準値（ V 0 ）に対する変化量（ V ）が電圧閾値（ V 1 ）以上となったことを検出した場合には、ふきこぼれを検知可能とするように構成してもよい。

30

【 0 0 5 5 】

若しくは、第 2 加熱コイル 3 b がアルミニウム製の第 2 鍋 1 b を加熱しているという加熱情報を得ているときは、第 2 加熱コイル 3 b の加熱出力が所定値以上（例えば、7 0 0 W 以上）の変動幅で変更されたことを検知すると、その検知直後（検知してから第 1 所定時間（例えば、2 秒間）が経過するまで）はふきこぼれ検知を禁止してもよい。

40

【 0 0 5 6 】

また、ふきこぼれ検知部 2 2 においては、ふきこぼれ検知を禁止するための閾値としている加熱出力の変動幅を、鉄製の第 2 鍋 1 b を加熱する場合には、アルミニウム製の第 2 鍋 1 b を加熱する場合（例えば、7 0 0 W 以上）に比べて大きな値に設定（例えば 1 . 2 k W 以上）してもよい。このように加熱出力の変動幅を設定することにより、不要なふきこぼれの誤検知を防止することができる。

【 0 0 5 7 】

また、実施の形態 1 の誘導加熱調理器においては、第 1 加熱コイル 3 a にふきこぼれ検知部 2 2 を設けた構成について説明したが、本発明はこのような構成に限定されるもので

50

はなく、鉄製又はアルミニウム製の鍋を誘導加熱する第2加熱コイル3bにふきこぼれ検知部を設けた構成としても良い。

【0058】

また、実施の形態1の誘導加熱調理器においては、第1加熱コイル3aが鉄製の鍋を誘導加熱する構成について説明したが、本発明はこのような構成に限定されるものではなく、第1加熱コイル3aがアルミニウム製の鍋を加熱する構成でも良い。

さらに、実施の形態1の誘導加熱調理器においては、第1加熱コイル3aと第2加熱コイル3bを備えた構成について説明したが、本発明はこのような構成に限定されるものではなく、2つ以上の複数の加熱コイルを備えた構成、また、複数の加熱コイルに加え他の発熱体によるヒータを備えた構成でも、複数の加熱コイルに関して同様に本発明を適用することができる。

10

【0059】

本発明の誘導加熱調理器は、調理中の周囲の状況に影響を受けずに、ふきこぼれ状態の被加熱容器を加熱状態に検知して、ふきこぼれ検知における誤作動を防止することが可能となる。また、本発明の誘導加熱調理器においては、ふきこぼれ検知における誤作動が無くなることにより、使用者は不要な中断が無く継続して調理を行うことが可能になり、使い勝手の向上した調理器具となる。

【産業上の利用可能性】

【0060】

誘導加熱動作時に生じる加熱容器におけるふきこぼれの誤検出を大幅に低減することができる信頼性の高い誘導加熱調理器を市場に提供することができる。

20

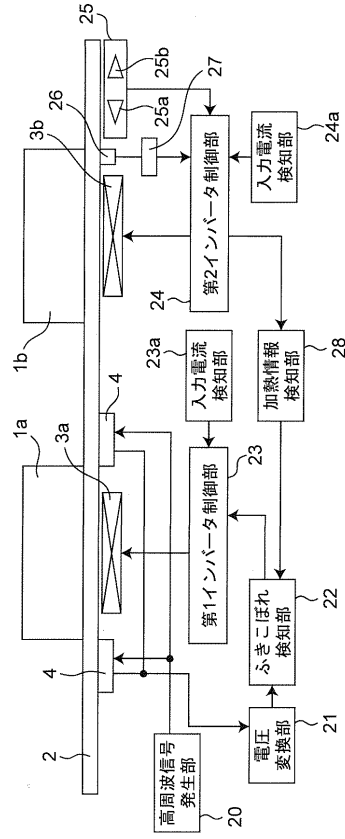
【符号の説明】

【0061】

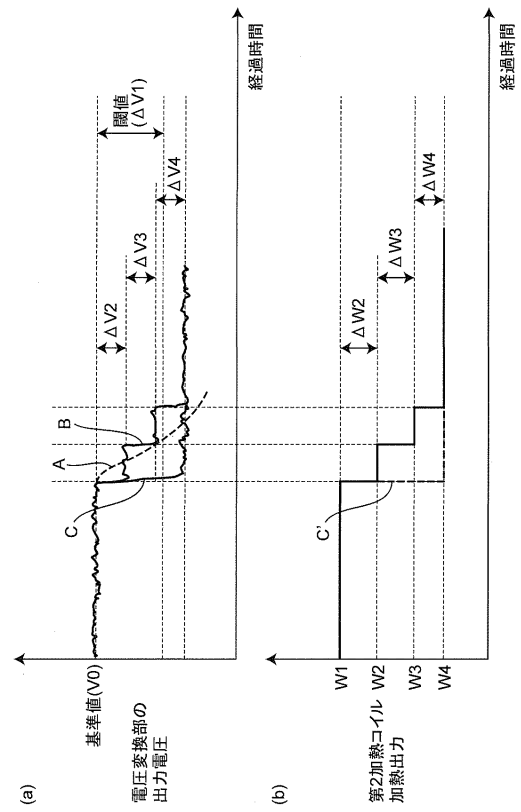
- 1 a 第1鍋（鉄製）
- 1 b 第2鍋（鉄製又はアルミニウム製）
- 2 トッププレート
- 3 a 第1加熱コイル
- 3 b 第2加熱コイル
- 4 電極
- 20 高周波信号発生部
- 21 電圧変換部
- 22 ふきこぼれ検知部
- 23 第1インバータ制御部
- 23 a 入力電流検知部
- 24 第2インバータ制御部
- 24 a 入力電流検知部
- 25 操作部
- 25 a 出力低減キー（出力調節キー）
- 25 b 出力増加キー（出力調節キー）

30

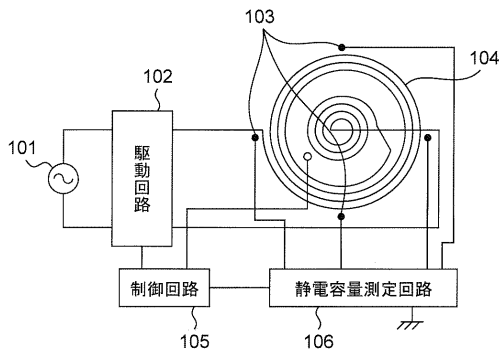
【図1】



【図2】



【図3】



---

フロントページの続き

審査官 正木 裕也

(56)参考文献 特開2008-159494(JP,A)  
特開2005-158651(JP,A)  
特開2009-289562(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
H05B 6/12