

(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2017-174531
(P2017-174531A)

(43) 公開日 平成29年9月28日 (2017.9.28)

(51) Int.Cl.
H05B 6/12 (2006.01)

F I
H05B 6/12 324

テーマコード (参考)
3K151

審査請求 有 請求項の数 12 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2016-56684 (P2016-56684)	(71) 出願人	000006013
(22) 出願日	平成28年3月22日 (2016.3.22)		三菱電機株式会社
			東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
		(71) 出願人	000176866
			三菱電機ホーム機器株式会社
			埼玉県深谷市小前田1728-1
		(74) 代理人	110001461
			特許業務法人きさ特許商標事務所
		(72) 発明者	菅 郁朗
			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	文屋 潤
			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
		Fターム (参考)	3K151 AA21 BA21 BA23 BA34 BA46 BA89 CA49

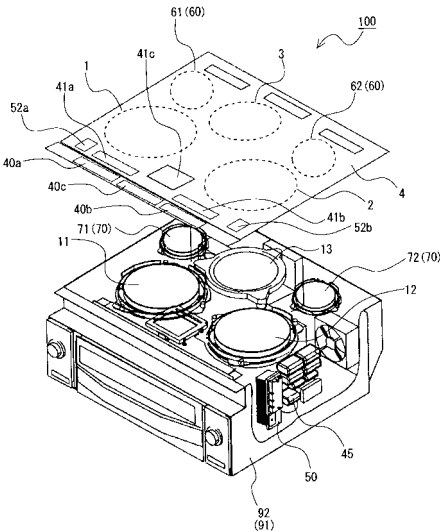
(54) 【発明の名称】 誘導加熱調理器

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 調理時の利便性を向上させることができる誘導加熱調理器を提供する。

【解決手段】 誘導加熱調理器は、被加熱物を加熱する横方向に並設された第一の誘導加熱コイル11及び第二の誘導加熱コイル12と、第一の誘導加熱コイル及び第二の誘導加熱コイルの後方に配置され、調理機器に電力を供給する給電コイル70と、を備えたものである。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

被加熱物を加熱する横方向に並設された第一の誘導加熱コイル及び第二の誘導加熱コイルと、

前記第一の誘導加熱コイル及び前記第二の誘導加熱コイルの後方に配置され、調理機器に電力を供給する給電コイルと、

を備えたことを特徴とする誘導加熱調理器。

【請求項 2】

前記給電コイルは、環状に切断された導電性金属板と、巻線と、該巻線と前記導電性金属板とを囲むように配置された第一の磁性体とを備え、

該導電性金属板の下方に配置された第二の磁性体を備えた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】

前記給電コイルは、渦巻き状に巻かれたリボン線であり、

該リボン線の下方に配置された磁性体を備えた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 4】

上部が開口しており前記第一の誘導加熱コイル及び前記第二の誘導加熱コイルが収納された本体部、及び、該本体部の上部周縁から外側に突出したフランジを有する筐体と、

前記筐体の上方を覆う天板と、

を備え、

前記給電コイルの少なくとも一部は、前記天板と前記フランジとの間に配置されてい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 5】

前記給電コイルは、環状に切断された導電性金属板と、巻線と、該巻線と前記導電性金属板とを囲むように配置された第一の磁性体とを備え、

該導電性金属板の下方に配置された第二の磁性体を備え、

前記導電性金属板及び第二の磁性体の少なくとも一部が、前記天板と前記フランジとの間に配置されてい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】

前記給電コイルは、渦巻き状に巻かれたリボン線であり、

該リボン線の下方に配置された磁性体を備え、

前記リボン線及び磁性体の少なくとも一部が、前記天板と前記フランジとの間に配置されてい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 7】

前記フランジの上面には、前記給電コイルの下方となる位置にアルミ板又は断熱材が設けられていることを特徴とする請求項 4～請求項 6 のいずれか一項に記載の誘導加熱調理器。

【請求項 8】

前記給電コイルから受電する受電コイルと、

該受電コイルで受電した電力を規定電圧で規定周波数の交流電圧に変換する変換部と、

該変換部で変換された交流電圧を出力するコンセントと、

を有するコンセント装置を備えたことを特徴とする請求項 1～請求項 7 のいずれか一項に記載の誘導加熱調理器。

【請求項 9】

前記コンセント装置は、100Vで50Hz又は60Hzの交流電圧を前記コンセントから出力する構成であることを特徴とする請求項 8 に記載の誘導加熱調理器。

【請求項 10】

前記コンセント装置は、200Vで50Hz又は60Hzの交流電圧を前記コンセントから出力する構成であることを特徴とする請求項 8 に記載の誘導加熱調理器。

【請求項 1 1】

前記第一の誘導加熱コイル及び前記第二の誘導加熱コイルの駆動周波数と、前記給電コイルの駆動周波数とは、可聴周波数以上の差があることを特徴とする請求項 1～請求項 10 のいずれか一項に記載の誘導加熱調理器。

【請求項 1 2】

スイッチング素子を有し、直流電力を該スイッチング素子で規定周波数の交流電力に変換して前記給電コイルに供給する駆動回路を備え、

前記スイッチング素子はワイドバンドギャップ半導体によって形成されていることを特徴とする請求項 1～請求項 1 1 のいずれか一項に記載の誘導加熱調理器。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本発明は、非接触給電システムを備えた誘導加熱調理器に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、非接触給電システムを備えた誘導加熱調理器が提案されている（特許文献 1 参照）。この従来の誘導加熱調理器は、誘導加熱調理器本体、及び、該誘導加熱調理器本体との間で情報の入出力を行う入出力装置を備えている。この入出力装置は、誘導加熱調理器本体に対して着脱自在になっており、誘導加熱調理器本体側から電磁誘導作用によりコイルを利用して電力が供給される構成となっている。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特許第 4 8 4 1 5 3 4 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

非接触給電システムを備えた従来の誘導加熱調理器においては、受電側は情報入出力用の入出力装置となっており、調理には使用できないという課題があった。

【0005】

30

本発明は、上述の課題を解決するものであり、非接触給電による調理を可能にして、調理時の利便性を向上させることができる誘導加熱調理器を提案することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明に係る誘導加熱調理器は、被加熱物を加熱する横方向に並設された第一の誘導加熱コイル及び第二の誘導加熱コイルと、前記第一の誘導加熱コイル及び前記第二の誘導加熱コイルの後方に配置され、調理機器に電力を供給する給電コイルと、を備えたものである。

【発明の効果】

【0007】

40

本発明に係る誘導加熱調理器は、被加熱物を加熱する横方向に並設された第一の誘導加熱コイル及び第二の誘導加熱コイルを備えている。このように誘導加熱コイルが 2 口以上ある誘導加熱調理器においては、第一の誘導加熱コイル及び第二の誘導加熱コイルが前方より配置され、これら誘導加熱コイルの後方はデッドスペースとなる。本発明に係る誘導加熱調理器は、このデッドスペースに給電コイルを配置し、該給電コイルで調理機器に電力を供給するので、デッドスペースを有効に調理に利用できる。したがって、本発明に係る誘導加熱調理器は、調理時の利便性を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図 1】本発明の実施の形態 1 に係る誘導加熱調理器を示す分解斜視図である。

50

【図 2】本発明の実施の形態 1 に係る誘導加熱調理器の誘導加熱コイルを示す平面図である。

【図 3】本発明の実施の形態 1 に係る誘導加熱調理器、及び、該誘導加熱調理器の天板上に載置された受電機器の構成を示すブロック図である。

【図 4】本発明の実施の形態 1 に係る誘導加熱調理器の駆動回路の一例を示す図である。

【図 5】本発明の実施の形態 1 に係る誘導加熱調理器の駆動回路の別の一例を示す図である。

【図 6】本発明の実施の形態 2 に係る誘導加熱調理器の上部部分を示す斜視図である。

【図 7】本発明の実施の形態 2 に係る誘導加熱調理器の縦断面模式図であり、給電コイルの配置位置を説明するための図である。

10

【図 8】本発明の実施の形態 3 に係る誘導加熱調理器の縦断面模式図であり、給電コイルを説明するための図である。

【図 9】本発明の実施の形態 3 に係る誘導加熱調理器の給電コイルを示す斜視図である。

【図 10】本発明の実施の形態 6 に係る誘導加熱調理器、及び、該誘導加熱調理器の天板上に載置されたコンセント装置の構成を示すブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

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を示す分解斜視図である。

図 1 に示すように、誘導加熱調理器 100 の上部には、鍋等の被加熱物（図では省略）が載置される天板 4 を有している。本実施の形態 1 に係る誘導加熱調理器 100 においては、図 3 等で後述するように、天板 4 上に受電機器 200 も載置される。天板 4 には、被加熱物を誘導加熱するための加熱口として、第一の誘導加熱口 1 及び第二の誘導加熱口 2 を備えている。第一の誘導加熱口 1 及び第二の誘導加熱口 2 は、天板 4 の手前側において、横方向に並設されている。また、本実施の形態 1 に係る誘導加熱調理器 100 は、3 口目の加熱口として、第三の誘導加熱口 3 も備えている。第三の誘導加熱口 3 は、第一の誘導加熱口 1 及び第二の誘導加熱口 2 の奥側であって、天板 4 の横方向のほぼ中央位置に設けられている。

20

【0010】

第一の誘導加熱口 1、第二の誘導加熱口 2 及び第三の誘導加熱口 3 のそれぞれの下方には、加熱口に載置された被加熱物を加熱する第一の誘導加熱コイル 11、第二の誘導加熱コイル 12 及び第三の誘導加熱コイル 13 が設けられている。これら第一の誘導加熱コイル 11、第二の誘導加熱コイル 12 及び第三の誘導加熱コイル 13 は、筐体 91 に収納されている。詳しくは、筐体 91 は、上部が開口した箱形の本体部 92 を備えている。第一の誘導加熱コイル 11 及び第二の誘導加熱コイル 12 は、本体部 92 の手前側において、横方向に並設されている。また、第三の誘導加熱コイル 13 は、第一の誘導加熱コイル 11 及び第二の誘導加熱コイル 12 の奥側であって、本体部 92 の横方向のほぼ中央位置に設けられている。なお、筐体 91 の上方は、天板 4 で覆われている。また、筐体 91 の本体部 92 における上部開口の外周部にはゴム製パッキン又はシール材が設けられ、本体部 92 内を水密状態としている。

30

【0011】

天板 4 は、全体が耐熱強化ガラス又は結晶化ガラス等の赤外線透過材料で構成されている。また、天板 4 には、第一の誘導加熱コイル 11、第二の誘導加熱コイル 12、及び第三の誘導加熱コイル 13 の加熱範囲（加熱口）に対応して、鍋の大まかな載置位置を示す円形の鍋位置表示が、塗料の塗布や印刷等により形成されている。

40

【0012】

天板 4 の手前側には、第一の誘導加熱コイル 11、第二の誘導加熱コイル 12 及び第三の誘導加熱コイル 13 で被加熱物等を加熱する際の投入火力（投入電力）及調理メニュー（湯沸しモード、揚げ物モード等）等を設定するための入力装置として、操作部 40 が設けられている。なお、本実施の形態 1 では、誘導加熱コイル毎に操作部 40 を分けて、操

50

作部 40 a、操作部 40 b 及び操作部 40 c としている。

【0013】

また、操作部 40 の近傍には、報知手段として、各誘導加熱コイルの動作状態、操作部 40 からの入力及び操作内容等を表示する表示部 41 が設けられている。なお、本実施の形態 1 では、誘導加熱コイル毎に表示部 41 を分けて、表示部 41 a、表示部 41 b 及び表示部 41 c としている。

【0014】

なお、操作部 40 及び表示部 41 は、上述のように誘導加熱コイル毎に設けられている場合、及び、各誘導加熱コイル共通のものとして設ける場合等、特に限定するものではない。ここで、操作部 40 は、例えばプッシュスイッチ及びタクトスイッチ等の機械的なスイッチ、電極の静電容量の変化により入力操作を検知するタッチスイッチ等により構成されている。また、表示部 41 は、例えば LCD (Liquid Crystal Device) 及び LED 等で構成されている。なお、操作部 40 と表示部 41 とは、これらを一体に構成した操作表示部としても良い。操作表示部は、例えば、LCD の上面にタッチスイッチを配置したタッチパネル等によって構成される。

【0015】

第一の誘導加熱コイル 11、第二の誘導加熱コイル 12 及び第三の誘導加熱コイル 13 は、例えば次のように構成されている。なお、第一の誘導加熱コイル 11、第二の誘導加熱コイル 12 及び第三の誘導加熱コイル 13 は、同様の構成となっている。このため、代表して第一の誘導加熱コイル 11 の構成を以下に説明する。

【0016】

図 2 は、本発明の実施の形態 1 に係る誘導加熱調理器の誘導加熱コイルを示す平面図である。

第一の誘導加熱コイル 11 は、略同心円状に配置された複数のコイルで構成されている。例えば、第一の誘導加熱コイル 11 は、略同心円状に配置された 4 重のコイル 11 a ~ 11 d で構成されている。これらコイル 11 a ~ 11 d は、ひと繋ぎに接続されている。また、これらコイル 11 a ~ 11 d は、絶縁皮膜された任意の金属（例えば銅、アルミ等）からなる導電線を巻き付けることにより構成される。

【0017】

駆動回路 50 により高周波電力が第一の誘導加熱コイル 11、第二の誘導加熱コイル 12 及び第三の誘導加熱コイル 13 に供給されることで、各誘導加熱コイルからは高周波磁界が発生する。この駆動回路 50 は、図 1 に示すように、筐体 91 内に収納されている。なお、駆動回路 50 の詳細構成については、後述する。

【0018】

また、筐体 91 内には、図 1 に示すように、駆動回路 50 を含め誘導加熱調理器 100 全体の動作を制御するための制御部 45 も収納されている。制御部 45 は、専用のハードウェア、又はメモリに格納されるプログラムを実行する CPU (Central Processing Unit、中央処理装置、処理装置、演算装置、マイクロプロセッサ、マイクロコンピュータ、プロセッサともいう) で構成される。

【0019】

制御部 45 が専用のハードウェアである場合、制御部 45 は、例えば、単一回路、複合回路、ASIC (application specific integrated circuit)、FPGA (field-programmable gate array)、又はこれらを組み合わせたものが該当する。制御部 45 が実現する各機能部のそれぞれを、個別のハードウェアで実現しても良いし、各機能部を一つのハードウェアで実現しても良い。

【0020】

制御部 45 が CPU の場合、制御部 45 が実行する各機能は、ソフトウェア、ファームウェア、又はソフトウェアとファームウェアとの組み合わせにより実現される。ソフトウェアやファームウェアはプログラムとして記述され、メモリに格納される。CPU は、メ

10

20

30

40

50

メモリに格納されたプログラムを読み出して実行することにより、制御部４５の各機能を実現する。ここで、メモリは、例えば、ＲＡＭ、ＲＯＭ、フラッシュメモリ、ＥＰＲＯＭ、ＥＥＰＲＯＭ等の、不揮発性又は揮発性の半導体メモリである。

【００２１】

なお、制御部４５の機能の一部を専用のハードウェアで実現し、一部をソフトウェア又はファームウェアで実現するようにしても良い。

【００２２】

ここで、誘導加熱調理器１００には、誘導加熱調理をするための第一の誘導加熱口１、第二の誘導加熱口２、第三の誘導加熱口３が配置されていないデッドスペースが、第一の誘導加熱口１及び第二の誘導加熱口２の後方で、第三の誘導加熱口３の左右にある。そこで、本実施の形態１に係る誘導加熱調理器１００は、このデッドスペースに、調理機器である受電機器２００を載置する受電口６０を設けている。また、受電口６０の下方に、受電機器２００に電力を供給する給電コイル７０を設けている。つまり、第一の誘導加熱コイル１１及び第二の誘導加熱コイル１２の後方に、給電コイル７０を配置している。給電コイル７０は、第一の誘導加熱コイル１１、第二の誘導加熱コイル１２及び第三の誘導加熱コイル１３と同様の構成となっている。

【００２３】

なお、受電口６０の数は特に限定されない。本実施の形態１では、受電口６０として、第三の誘導加熱口３の左側に第一の受電口６１を設け、第三の誘導加熱口３の右側に第二の受電口６２を設けている。そして、第一の受電口６１の下方に第一の給電コイル７１を配置している。換言すると、第三の誘導加熱コイル１３の左側に第一の給電コイル７１を配置している。また、そして、第二の受電口６２の下方に第二の給電コイル７２を配置している。換言すると、第三の誘導加熱コイル１３の右側に第二の給電コイル７２を配置している。

【００２４】

給電コイル７０にも、誘導加熱コイルと同様に、操作部及び表示部を設けることが好ましい。操作部では、例えば、受電機器２００への電力供給の開始及び停止等を実行する。表示部では、例えば、給電コイル７０の動作状態、操作部からの入力及び操作内容等を表示する。本実施の形態１では、給電コイル７０の操作部及び表示部を一体に操作表示部５２として構成している。操作表示部５２は、例えば、天板４に設けられる。図１では、給電コイル毎に操作表示部５２を分けて、操作表示部５２ａ及び操作表示部５２ｂとしている。

【００２５】

図３は、本発明の実施の形態１に係る誘導加熱調理器、及び、該誘導加熱調理器の天板上に載置された受電機器の構成を示すブロック図である。この図３は、誘導加熱調理器１００の天板４の上の受電口６０に受電機器２００が載置されている状態を示している。

受電機器２００は、例えば、誘導加熱調理以外の調理を行う調理機器（フライヤー、蒸し器、ロースター、トースター等）である。また例えば、受電機器２００は、料理の下準備及び下拵え等を行う調理機器（ブレンダー、ミキサー、ミル、泡だて器、フードプロセッサ等）である。

【００２６】

誘導加熱調理器１００の天板４の下に給電コイル７０に、駆動回路５０により高周波電力が供給されることで、給電コイル７０からは高周波磁界が発生する。この高周波磁界を受電機器２００の中に設けられた受電コイル８０で受け、非接触で受電機器２００への給電を行う。この際、受電機器２００の制御部８３は、負荷回路８２がヒータ負荷の場合、受電コイル８０で受けた電力を交流のまま負荷回路８２に供給するように、受電回路８１を制御する。また例えば、制御部８３は、負荷回路８２がモータ負荷の場合、受電コイル８０で受けた電力を整流平滑し、インバータ回路等で任意の交流に変換して負荷回路８２に供給するように、受電回路８１を制御する。つまり、負荷回路８２がモータ負荷の場合、負荷回路８２を可変速駆動する。なお、ヒータ負荷に整流平滑して直流を印加しても良

10

20

30

40

50

い。また、モータ負荷を一定速で駆動しても良いことは言うまでもない。

【0027】

なお、受電機器200にも、操作部及び表示部を設けることが好ましい。操作部では、例えば、受電機器200への電力供給の開始及び停止等を実行する。表示部では、例えば、受電機器200の受電状態等を表示する。本実施の形態1では、操作部及び表示部を一体に操作表示部84として構成している。

【0028】

また、誘導加熱調理器100に一次側送受信部53を設け、受電機器200に二次側送受信部85を設けても良い。二次側送受信部85は、受電機器200の機器識別信号を一次側送受信部53に出力するものである。一次側送受信部53は、二次側送受信部85が出力した機器識別信号を受信し、制御部45に送るものである。これにより、制御部45は、受電口60に載置されたものが受電機器200であるのか鍋等の被加熱物であるのかを判別でき、受電機器200以外の物に給電動作することを防止できる。

【0029】

また、図3では図示していないが、受電コイル80は、例えば、給電コイル70と同様の構成となっている。また、図3に図示はしていないが、給電コイル70の下部に磁性体としてフェライトを配置する。フェライトの形状は、例えば平板形状である。給電コイル70を構成するコイル間に挿入される突起を平板状のフェライト上面に設け、フェライトの縦断面形状を凸型、F型又はE型等にしても良い。また、図3に図示はしていないが、受電コイル80の上部に磁性体としてフェライトを配置する。フェライトの形状は、例えば平板形状である。受電コイル80を構成するコイル間に挿入される突起を平板状のフェライト下面に設け、フェライトの縦断面形状を凸型、F型又はE型等にしても良い。

【0030】

図4は、本発明の実施の形態1に係る誘導加熱調理器の駆動回路の一例を示す図である。この図4は、給電コイル70の駆動回路50を示している。第一の誘導加熱コイル11、第二の誘導加熱コイル12及び第三の誘導加熱コイル13に接続される駆動回路も、図4に示す駆動回路50と同様の構成となっている。

【0031】

駆動回路50は、ハーフブリッジ駆動回路であり、直流電源回路22と、インバータ回路23と、共振コンデンサ24aとを備える。入力電流検出手段25aは、例えば電流センサで構成され、交流電源（商用電源）21から直流電源回路22へ入力される電流を検出し、入力電流値に相当する電圧信号を制御部45へ出力する。直流電源回路22は、ダイオードブリッジ22a、リアクタ22b及び平滑コンデンサ22cを備え、交流電源21から入力される交流電圧を直流電圧に変換して、インバータ回路23へ出力する。

【0032】

インバータ回路23は、シリコン系の半導体からなるスイッチング素子としてのIGBT23a、23bが直流電源回路22の出力に直列に接続されたハーフブリッジ型のインバータである。インバータ回路23は、フライホイールダイオードとしてダイオード23c、23dがそれぞれIGBT23a、23bと並列に接続されている。IGBT23aとIGBT23bは、制御部45から出力される駆動信号によりオンオフ駆動される。制御部45は、IGBT23aをオンさせている間はIGBT23bをオフ状態にし、IGBT23aをオフさせている間はIGBT23bをオン状態にし、交互にオンオフする駆動信号を出力する。これにより、インバータ回路23は、直流電源回路22から出力される直流電力を規定周波数の交流電力に変換して、給電コイル70と共振コンデンサ24aからなる共振回路に電力を供給する。なお、規定周波数の交流電力とは、例えば、20kHz～100kHz程度の高周波の交流電力である。

【0033】

共振コンデンサ24aは給電コイル70に直列接続されており、この共振回路は給電コイル70のインダクタンス及び共振コンデンサ24aの容量等に応じた共振周波数を有する。

10

20

30

40

50

【0034】

このように駆動回路50を構成することで、給電コイル70には高周波電流が流れ、流れる高周波電流により発生する高周波磁束によって給電コイル70の直上の天板4上に載置された受電機器200の受電コイル80に非接触で電力伝送することができる。スイッチング素子であるIGBT23a, 23bは、例えばシリコン系からなる半導体で構成されているが、炭化珪素、あるいは窒化ガリウム系材料等のワイドバンドギャップ半導体でスイッチング素子を形成しても良い。スイッチング素子にワイドバンドギャップ半導体を用いることで、スイッチング素子の損失を減らすことができ、またスイッチング周波数（駆動周波数）を高周波（高速）にしても駆動回路50の放熱が良好であるため、駆動回路50の放熱フィンを小型にすることができ、駆動回路50の小型化および低コスト化を実現することができ、更に高周波で駆動してもスイッチング損失が少なく、効率良く非接触給電をすることが可能となる。

10

【0035】

コイル電流検出手段25bは、給電コイル70と共振コンデンサ24aとからなる共振回路に接続されている。コイル電流検出手段25bは、例えば、電流センサで構成され、給電コイル70に流れる電流を検出し、給電コイル電流値に相当する電圧信号を制御部45に出力する。

【0036】

図5は、本発明の実施の形態1に係る誘導加熱調理器の駆動回路の別の一例を示す図である。この図5は、給電コイル70の駆動回路50を示している。

20

図5に示す駆動回路50は、フルブリッジ駆動回路であり、IGBT231a、IGBT231b、IGBT232a及びIGBT232bを備えている。また、フライホイールダイオードとしてダイオード231c、ダイオード231d、ダイオード232c及びダイオード232dがそれぞれ、IGBT231a、IGBT231b、IGBT232a及びIGBT232bと並列に接続されている。

【0037】

IGBT231a、IGBT231b、IGBT232a及びIGBT232bは、制御部45から出力される駆動信号によりオンオフ駆動され、図4のハーフブリッジ駆動回路と同様に、直流電源回路22から出力される直流電力を20kHz～100kHz程度の高周波の交流電力に変換して、給電コイル70と共振コンデンサ24aからなる共振回路に電力を供給する。

30

【0038】

なお、一般的に第一の誘導加熱コイル11及び第二の誘導加熱コイル12には最大3kWの電力が投入される。一方、給電コイル70には、受電機器200として誘導加熱調理以外の調理機器が載置され、最大1.5kW程度の電力が投入される。つまり、受電口60は誘導加熱口よりも出力を抑えている。

【0039】

誘導加熱調理器の筐体は、一般的にキッチンに収容するため、サイズに制限（規格サイズ）がある。誘導加熱コイルが2口ある誘導加熱調理器では、筐体の前方より2口が配置される。各々の誘導加熱コイルの大きさと、誘導加熱コイルの間隔は、鍋等の被加熱物を使用する際の利便性と筐体サイズの制限とから決定している。このため、従来の誘導加熱調理器は、筐体の後方部には加熱調理ができないデッドスペースが発生し、調理時の利便性が低下していた。また、誘導加熱コイルが3口ある誘導加熱調理器では、筐体の前方に2口、後方に1口の構成となる。このため、従来の誘導加熱調理器は、筐体の後方部の左右に、加熱調理ができないデッドスペースが発生し、調理時の利便性が低下していた。

40

【0040】

これに対して、上述のように構成した本実施の形態1に係る誘導加熱調理器100は、このデッドスペースを有効活用する効果がある。すなわち、本実施の形態1に係る誘導加熱調理器100は、このデッドスペースにおいて、誘導加熱調理以外の調理を行う調理機器（フライヤー、蒸し器、ロースター、トースター等）、料理の下準備及び下拵え等を行

50

う調理機器（ブレンダー、ミキサー、ミル、泡だて器、フードプロセッサ等）等である受電機器 200 に、非接触給電を行うことができる。したがって、本実施の形態 1 に係る誘導加熱調理器 100 は、天板 4 上のデッドスペースで誘導加熱調理を妨げずに、誘導加熱調理以外の調理、料理の下準備及び下拵え等行うことができ、調理時の利便性を向上させることができる。

【0041】

実施の形態 2.

誘導加熱調理器のなかには、天板の外周部を筐体の本体部の外周部から張り出させる構成のものが提案されている。実施の形態 1 では給電コイル 70 を本体部 92 の中に収納したが、天板 4 の外周部を筐体 91 の本体部 92 の外周部から張り出させる構成の誘導加熱調理器 100 の場合、以下のように給電コイル 70 を配置しても良い。なお、本実施の形態 2 において、特に記述しない項目については実施の形態 1 と同様とし、同一の機能や構成については同一の符号を用いて述べることにする。

【0042】

図 6 は、本発明の実施の形態 2 に係る誘導加熱調理器の上部部分を示す斜視図である。また、図 7 は、この誘導加熱調理器の縦断面模式図であり、給電コイルの配置位置を説明するための図である。

本実施の形態 2 に係る誘導加熱調理器 100 が実施の形態 1 と異なる点は、受電口 60 及び給電コイル 70 の配置位置である。

【0043】

詳しくは、本実施の形態 2 に係る筐体 91 は、上部が開口した本体部 92 と、該本体部 92 の上部周縁から外側に突出したフランジ 93 とを備える。そして、天板 4 は、筐体の上方、つまり本体部 92 及びフランジ 93 の上方を覆っている。すなわち、天板 4 の外周部は、筐体 91 の本体部 92 の外周部から張り出した構成となっている。このように構成された誘導加熱調理器 100 は、図 7 に示すように、本体部 92 がキッチン台 300 の取り付け孔 301 内に挿入される。そして、筐体 91 のフランジ 93 及び天板 4 が、キッチン台 300 の上面に載置される。

【0044】

本実施の形態 2 に係る誘導加熱調理器 100 は、実施の形態 1 と同様に、第一の誘導加熱口 1 及び第二の誘導加熱口 2 の後方のデッドスペースに、受電口 60 を配置している。詳しくは、受電口 60 として、第三の誘導加熱口 3 の左側に第一の受電口 61 を設け、第三の誘導加熱口 3 の右側に第二の受電口 62 を設けている。ここで、実施の形態 1 では、第一の受電口 61 及び第二の受電口 62 は、筐体 91 の本体部 92 の上方に配置されていた。これに対して、本実施の形態 2 では、第一の受電口 61 及び第二の受電口 62 は、少なくとも一部が本体部 92 の外周よりも外側に突出して配置されている。

【0045】

すなわち、本実施の形態 2 においては、第一の受電口 61 の下方に配置される第一の給電コイル 71 の少なくとも一部、及び、第二の受電口 62 の下方に配置される第二の給電コイル 72 の少なくとも一部は、天板 4 と筐体 91 のフランジ 93 との間に配置されている。なお、図示はされていないが、第一の給電コイル 71 及び第二の給電コイル 72 の下方には、磁性体としてフェライトを配置する。

【0046】

天板外周部を筐体の本体部の外周部から張り出させる構成の従来の誘導加熱調理器においては、天板における本体部から張り出した範囲は、加熱調理ができないデッドスペースとなっていた。これに対して、本実施の形態 2 に係る誘導加熱調理器 100 は、上述のように受電口 60 及び給電コイル 70 を配置しているので、天板 4 の外周部を筐体 91 の本体部 92 の外周部から張り出させる構成としても、このデッドスペースを有効活用でき、調理時の利便性を向上させることができる。

【0047】

実施の形態 3.

実施の形態 2 では、非接触給電のための給電コイル 70 として、絶縁皮膜された導電線を巻きつけることによって構成される一般的なコイルを用いた。これに限らず、実施の形態 2 のように天板 4 の外周部を筐体 91 の本体部 92 の外周部から張り出させる構成とした場合、給電コイル 70 を以下のように構成しても良い。なお、本実施の形態 3 において、特に記述しない項目については実施の形態 2 と同様とし、同一の機能や構成については同一の符号を用いて述べることにする。

【0048】

図 8 は、本発明の実施の形態 3 に係る誘導加熱調理器の縦断面模式図であり、給電コイルを説明するための図である。また、図 9 は、この給電コイルを示す斜視図である。

本実施の形態 3 に係る給電コイル 70（第一の給電コイル 71、第二の給電コイル 72）は、導電性金属板 73、巻線 74、及び磁性体としてのフェライト 75 を備えている。導電性金属板 73 は、例えば銅又はアルミ等であり、環状に切断されて 1 ターンのループを形成している。この導電性金属板 73 は、受電口 60 の下方に配置されている。また、図示はしないが、導電性金属板 73 の下方には、本発明の第二の磁性体に相当するフェライトが配置されている。つまり、当該フェライト及び導電性金属板 73 の少なくとも一部が、天板 4 と筐体 91 のフランジ 93 との間に配置されている。

【0049】

巻線 74 及びフェライト 75 は、導電性金属板 73 の給電部 76 となっており、筐体 91 の本体部 92 内に配置される。巻線 74 は、例えば、絶縁皮膜された導電線を巻きつけることによって構成される。フェライト 75 は、本発明の第一の磁性体に相当するものであり、導電性金属板 73 と巻線 74 とを囲むように配置されている。すなわち、導電性金属板 73、巻線 74 及びフェライト 75 は、トランスを構成している。巻線 74 を巻数 N の 1 次巻線とすると、導電性金属板 73 は巻数 1 の 2 次巻線になり、N : 1 のトランスと考えることができる。したがって、駆動回路 50 から高周波電力を巻線 74 に供給すると、導電性金属板 73 には、巻線 74 を流れる電流よりも大きな大電流が、巻線 74 を流れる電流と同じ周波数で流れる。

【0050】

本実施の形態 3 のように給電コイル 70 を構成することにより、天板 4 と筐体 91 のフランジ 93 との間に配置される給電コイル 70 部分の厚みを薄くする効果がある。これにより、キッチン台 300 と天板 4 上部との段差を縮小することが可能となる。

【0051】

なお、導電性金属板 73 は、数ターンの構成となるようにしても良い。

【0052】

また、実施の形態 1 で示した位置に、本実施の形態 3 の構成の給電コイル 70 を設けても勿論良い。

【0053】

また、受電機器 200 の受電コイル 80 を、本実施の形態 3 で示した給電コイル 70 と同様の構成にしても良い。受電コイル 80 を絶縁皮膜された導電線で構成した場合、絶縁皮膜の耐熱性の問題で、受電機器 200 内部の温度を余り高温にすることができないことがある。本実施の形態 3 で示した給電コイル 70 の導電性金属板 73 は絶縁皮膜が不要なので、受電コイル 80 を本実施の形態 3 で示した給電コイル 70 と同様の構成にすることにより、受電コイル 80 自体の耐熱性が向上する。このため、受電機器 200 内部の温度を高温にしても、受電コイル 80 の耐熱性を確保することができるため、高温調理メニューを実現することができ、調理メニュー数を拡大した受電機器 200 を得ることができる。

【0054】

実施の形態 4.

実施の形態 2 のように天板 4 の外周部を筐体 91 の本体部 92 の外周部から張り出させる構成とした場合、給電コイル 70 を以下のように構成しても良い。なお、本実施の形態 4 において、特に記述しない項目については実施の形態 2 と同様とし、同一の機能や構成

については同一の符号を用いて述べることにする。

【0055】

本実施の形態4に係る給電コイル70は、リボン線（平板状巻線）を渦巻き状に巻いて形成している。より詳しくは、リボン線は、幅広側が垂直方向になるように巻かれている。また、給電コイル70の下方には、磁性体としてフェライトが配置される。そして、当該フェライト及びリボン線の少なくとも一部が、天板4と筐体91のフランジ93との間に配置されている。

【0056】

リボン線で給電コイル70を構成することにより、占積率を向上させることができるため、給電コイル70の厚みを薄くすることができる。これにより、キッチン台300と天板4上部との段差を縮小することが可能となる。

【0057】

なお、実施の形態1で示した位置に、本実施の形態4の構成の給電コイル70を設けても勿論良い。

【0058】

実施の形態5.

実施の形態2のように天板4の外周部を筐体91の本体部92の外周部から張り出させる構成とした場合、例えば以下の構成を追加しても良い。なお、本実施の形態5において、特に記述しない項目については実施の形態2～実施の形態4のいずれかと同様とし、同一の機能や構成については同一の符号を用いて述べることにする。

【0059】

本実施の形態5に係る誘導加熱調理器100は、筐体91のフランジ93の上面であって、給電コイル70の下方となる位置に、アルミ板又は断熱材が設けられている。キッチン台300に給電コイル70の熱を伝導しにくくでき、キッチン台300が高温になるのを防止する効果がある。

【0060】

実施の形態6.

実施の形態1～実施の形態5では、給電コイル70から調理機器である受電機器200に電力を供給した。これに限らず、以下のようなコンセント装置210を設け、該コンセント装置210を介して、調理機器等に電力を供給しても良い。なお、本実施の形態6において、特に記述しない項目については実施の形態1～実施の形態5のいずれかと同様とし、同一の機能や構成については同一の符号を用いて述べることにする。

【0061】

図10は、本発明の実施の形態6に係る誘導加熱調理器、及び、該誘導加熱調理器の天板上に載置されたコンセント装置の構成を示すブロック図である。

本実施の形態6に係るコンセント装置210は、給電コイル70から受電する受電コイル80と、受電した電力を規定電圧で規定周波数の交流電圧に変換する変換部と、該変換部で変換された交流電圧を出力するコンセント87とを有する。変換部は、受電回路81及び変換回路86を備えている。すなわち、コンセント装置210は、駆動回路50から供給される高周波電流を給電コイル70に流すことにより、非接触で受電コイル80に電力伝送できる。受電コイル80が受電した電力は、受電回路81で整流平滑される。その後、インバータを有する変換回路86において、100Vで50Hz又は60Hzの商用交流電圧と同等の交流電圧に変換される。そして、当該交流電圧は、コンセント87から出力される。なお、受電回路81及び変換回路86の制御は、制御部83が行う。

【0062】

誘導加熱調理器100が本実施の形態6に係るコンセント装置210を備えることにより、キッチンにコンセントが少ない場合、誘導加熱調理器100のデッドスペースを有効活用して、誘導加熱調理器100から商用交流電圧を調理機器等に供給することができる。このため、キッチンでの誘導加熱調理器100の利便性を向上させることができる。

【0063】

10

20

30

40

50

実施の形態 7.

実施の形態 6 で示したコンセント装置 210 は、100 V の交流電圧をコンセント 87 から出力した。これに限らず、100 V よりも大きい交流電圧をコンセント 87 から出力しても良い。なお、本実施の形態 7 において、特に記述しない項目については実施の形態 6 と同様とし、同一の機能や構成については同一の符号を用いて述べることにする。

【0064】

本実施の形態 7 に係るコンセント装置 210 は、200 V で 50 Hz 又は 60 Hz の交流電圧をコンセント 87 から出力する。本実施の形態 7 に係るコンセント装置 210 は、出力電圧を実施の形態 6 よりも高くするため、給電コイル 70 の巻数に対して受電コイル 80 の巻数を多くして、受電回路 81 で整流平滑した直流電圧を高くする。

10

【0065】

コンセント 87 からの出力電圧を高くすることにより、ハイパワーの調理機器を使用することができる。

【0066】

なお、給電コイル 70 の巻数と受電コイル 80 の巻数は略同じとして、受電回路 81 で整流平滑した後、ブーストコンバータ等の昇圧回路で、変換回路 86 のインバータの入力電圧を例えば DC 380 V ~ 400 V と高くしても良い。

【0067】

実施の形態 8.

本実施の形態 8 に係る誘導加熱調理器 100 においては、誘導加熱コイル（第一の誘導加熱コイル 11、第二の誘導加熱コイル 12、第三の誘導加熱コイル 13）の駆動周波数と、給電コイル 70 の駆動周波数とは、可聴周波数以上の差（少なくとも 17 kHz 以上の差）がある。なお、その他の構成は、実施の形態 1 ~ 実施の形態 7 のいずれかと同様である。誘導加熱コイルと給電コイル 70 との間に可聴周波数以上の周波数差を持たせることにより、ビートによる鍋鳴り音等を防止する効果がある。

20

【0068】

なお、給電コイル 70 の最大電力よりも誘導加熱コイルの最大電力の方が大きい場合は、給電コイル 70 の駆動周波数を高くする。また、給電コイル 70 が複数ある場合は、同一周波数で駆動するか、互いに可聴周波数以上の周波数差を持たせて駆動することが望ましい。

30

【0069】

また、駆動回路 50 のスイッチング素子である IGBT は、シリコン系からなる半導体で構成されているが、可聴周波数以上の周波数差を持たせて駆動する高周波駆動側のスイッチング素子を、炭化珪素、あるいは窒化ガリウム系材料等のワイドバンドギャップ半導体でスイッチング素子を形成しても良い。スイッチング素子にワイドバンドギャップ半導体を用いることで、スイッチング素子の損失を減らすことができ、またスイッチング周波数（駆動周波数）を高周波（高速）にしても駆動回路 50 の放熱が良好であるため、駆動回路 50 の放熱フィンを小型にすることができ、駆動回路 50 の小型化および低コスト化を実現することができる。

【符号の説明】

40

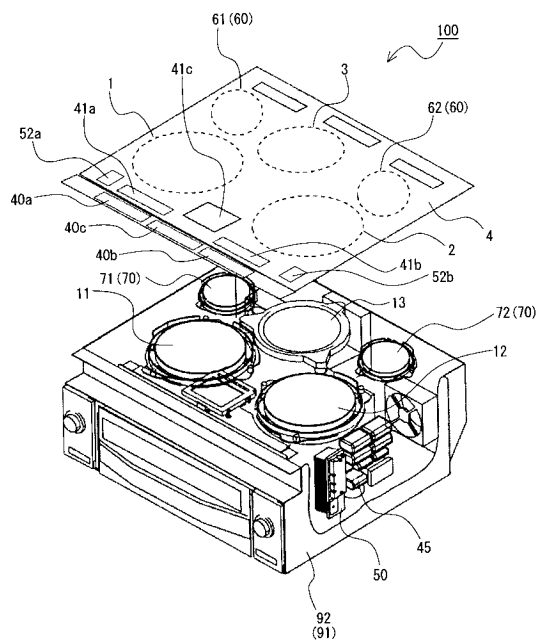
【0070】

1 第一の誘導加熱口、2 第二の誘導加熱口、3 第三の誘導加熱口、4 天板、11 第一の誘導加熱コイル、11a コイル、11b コイル、11c コイル、11d コイル、12 第二の誘導加熱コイル、13 第三の誘導加熱コイル、21 交流電源、22 直流電源回路、22a ダイオードブリッジ、22b リアクタ、22c 平滑コンデンサ、23 インバータ回路、23a IGBT、23b IGBT、23c ダイオード、23d ダイオード、24a 共振コンデンサ、25a 入力電流検出手段、25b コイル電流検出手段、40 操作部、40a 操作部、40b 操作部、40c 操作部、41 表示部、41a 表示部、41b 表示部、41c 表示部、45 制御部、50 駆動回路、52 操作表示部、52a 操作表示部、52b 操作表示部、

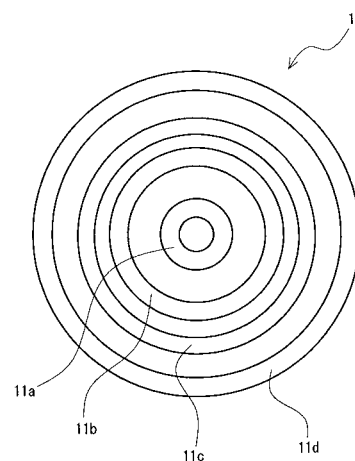
50

53 一次側送受信部、60 受電口、61 第一の受電口、62 第二の受電口、70 給電コイル、71 第一の給電コイル、72 第二の給電コイル、73 導電性金属板、74 巻線、75 フェライト、76 給電部、80 受電コイル、81 受電回路、82 負荷回路、83 制御部、84 操作表示部、85 二次側送受信部、86 変換回路、87 コンセント、91 筐体、92 本体部、93 フランジ、100 誘導加熱調理器、200 受電機器、210 コンセント装置、231a IGBT、231b IGBT、231c ダイオード、231d ダイオード、232a IGBT、232b IGBT、232c ダイオード、232d ダイオード、300 キッチン台、301 取り付け孔。

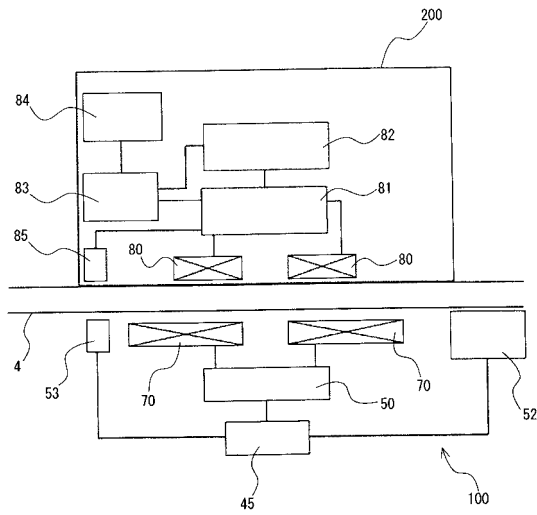
【図 1】



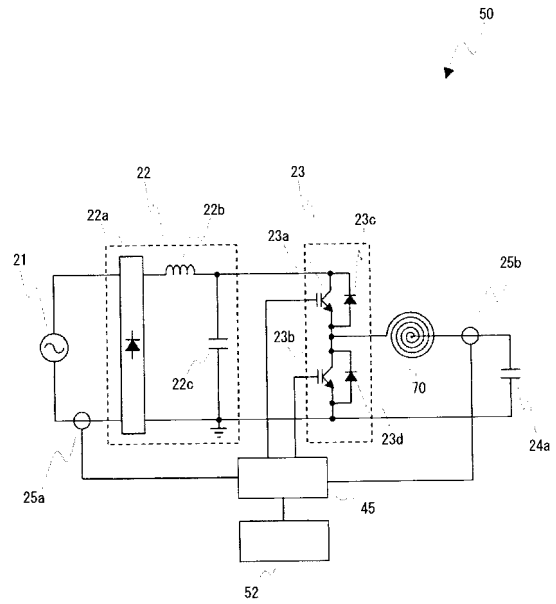
【図 2】



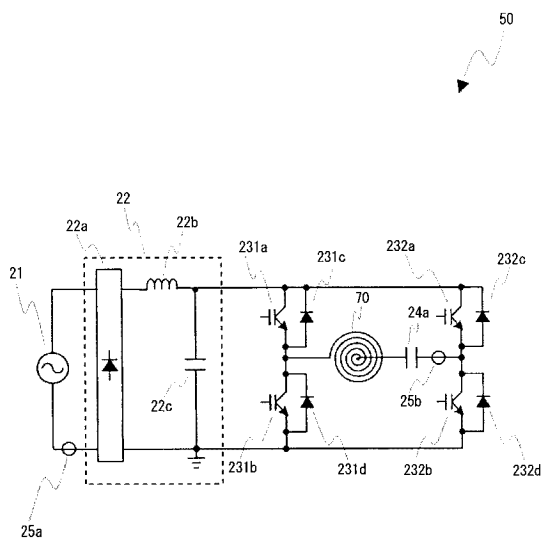
【図 3】



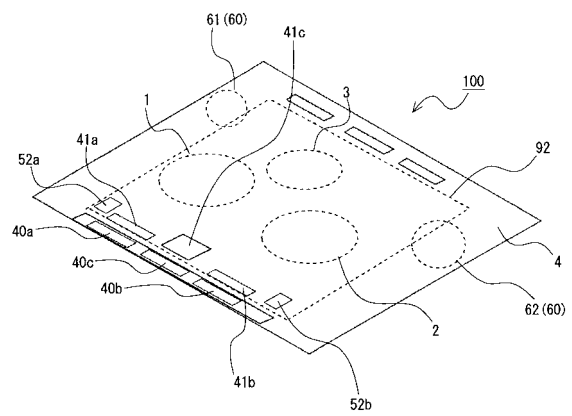
【図 4】



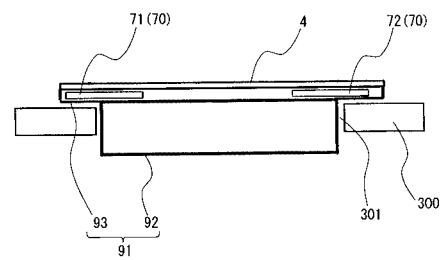
【図 5】



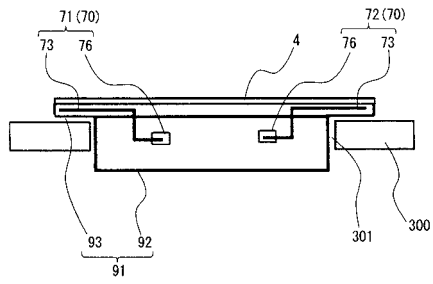
【図 6】



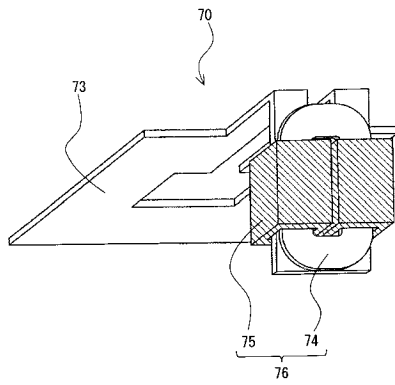
【図 7】



【図 8】



【図 9】



【図 10】

