(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2018年8月2日(02.08.2018)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2018/138872 A1

(51) 国際特許分類:
H05B 6/12 (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2017/002954

(22) 国際出願日： 2017年1月27日(27.01.2017)

(25) 国際出願の言語： 日本語

(26) 国際公開の言語： 日本語

(71) 出願人:三菱電機株式会社(**MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION**) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目７番３号 Tokyo (JP). 三菱電機ホーム機器株式会社(**MITSUBISHI ELECTRIC HOME APPLIANCE CO., LTD.**) [JP/JP]; 〒3691295 埼玉県深谷市小前田１７２８番地１ Saitama (JP).

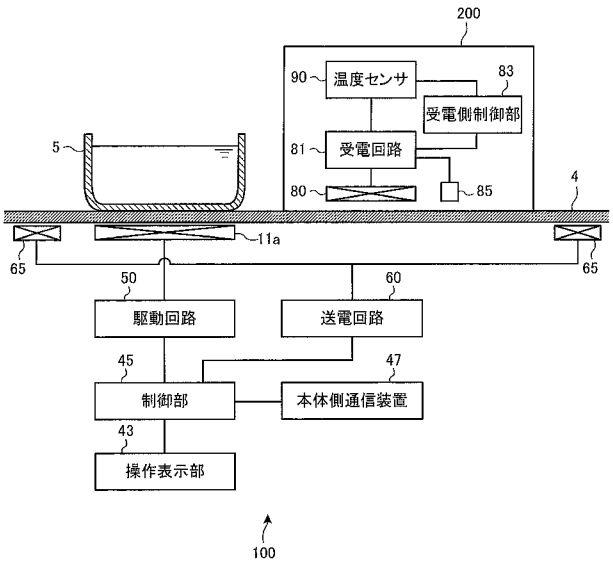
(72) 発明者: 吉野 勇人(**YOSHINO, Hayato**); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目７番３号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 菅郁朗(**SUGA, Ikuro**); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目７番３号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 文屋潤(**BUNYA, Jun**); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目７番３号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 伊藤雄一郎(**ITO, Yuichiro**); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目７番３号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 飯田岳秋(**IIDA, Takeshi**); 〒1008310 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 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人きさ特許商標事務所(**KISA PATENT & TRADEMARK FIRM**);

WO 2018/138872 A1

(54) **Title:** INDUCTION HEATING COOKER

(54) 発明の名称： 誘導加熱調理器



43 Operation display unit
45 Control unit
47 Body-side communication device
50 Driving circuit
60 Power transmission circuit
81 Power reception circuit
83 Power reception-side control unit
90 Temperature sensor

(57) **Abstract:** An induction heating cooker according to the present invention is provided with: a body having a top plate on which an object to be heated is placed, a heating coil that is arranged below the top plate and that inductively heats the object to be heated, a driving circuit that supplies power to the heating coil, a power transmission coil that transmits power through magnetic resonance, and a power transmission circuit that supplies power to the power transmission coil; and a power reception device having a power reception coil that receives power from the power transmission coil through

[続葉有]

〒1050001 東京都港区虎ノ門二丁目１０番１号 虎ノ門ツインビルディング東棟８階 Tokyo (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

— 国際調査報告（条約第21条(3)）

magnetic resonance, and a load circuit that is operated by the power received by the power reception coil.

(57) 要約：本発明に係る誘導加熱調理器は、被加熱物が載置される天板と、前記天板の下方に配置され、前記被加熱物を誘導加熱する加熱コイルと、前記加熱コイルに電力を供給する駆動回路と、磁気共鳴により電力を送る送電コイルと、前記送電コイルに電力を供給する送電回路と、を有する本体と、前記送電コイルから磁気共鳴により電力を受ける受電コイルと、前記受電コイルが受電した電力によって動作する負荷回路と、を有する受電装置と、を備えた。

明　細　書

発明の名称 ： 誘導加熱調理器

技術分野

[0001] 本発明は、磁気共鳴方式の非接触電力伝送を行う誘導加熱調理器に関するものである。

背景技術

[0002] 従来の誘導加熱調理器においては、トッププレート上に配置される温度検出手段を備えるものが提案されている。この誘導加熱調理器は、トッププレートの下面側に配置された第１のコイルと、温度検出手段に設けられた第２のコイルとを備える。第２のコイルが第１のコイルと対向配置されると、第１のコイルと第２のコイルとが電磁誘導結合によって結合する。これにより、第１のコイルから第２のコイルへ電力が供給される。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開２０１０－４９９５９号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 従来の誘導加熱調理器では、電磁誘導結合により電力供給を行っている。このため、電力供給用の送電コイル（第１のコイル）と、受電装置（温度検出手段）に設けた受電コイル（第２のコイル）とが対向するように設置する必要があり、受電装置の設置位置が制約される、という課題がある。

[0005] 本発明は、上記のような課題を解決するためになされるもので、本体から受電装置へ電力が伝送される誘導加熱調理器において、受電装置の設置位置の制約を軽減することができる誘導加熱調理器を得るものである。

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、被加熱物が載置される天板と、前記天板の下方に配置され、前記被加熱物を誘導加熱する加熱コイルと、前記加熱コ

イルに電力を供給する駆動回路と、磁気共鳴により電力を送る送電コイルと、前記送電コイルに電力を供給する送電回路と、を有する本体と、前記送電コイルから磁気共鳴により電力を受ける受電コイルと、前記受電コイルが受電した電力によって動作する負荷回路と、を有する受電装置と、を備えたものである。

発明の効果

[0007] 本発明に係る誘導加熱調理器は、磁気共鳴により電力を送る送電コイルを有する本体と、送電コイルから磁気共鳴により電力を受ける受電コイルを有する受電装置とを備える。このため、受電装置の設置位置の制約を軽減することができる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]実施の形態１に係る誘導加熱調理器の本体を示す分解斜視図である。

[図2]実施の形態１に係る誘導加熱調理器の本体と受電装置を示す斜視図である。

[図3]実施の形態１に係る誘導加熱調理器の本体及び受電装置の構成を示すブロック図である。

[図4]実施の形態１に係る誘導加熱調理器の駆動回路を示す図である。

[図5]実施の形態１に係る誘導加熱調理器の本体及び受電装置の構成を示す図である。

[図6]図５の構成の具体的な回路図である。

[図7]実施の形態１に係る誘導加熱調理器の受電装置の変形例１を示す斜視図である。

[図8]実施の形態１に係る誘導加熱調理器の受電装置の変形例２を示す模式図である。

[図9]実施の形態１に係る誘導加熱調理器の受電装置の変形例３を示す模式図である。

[図10]実施の形態２に係る誘導加熱調理器の本体を示す分解斜視図である。

[図11]実施の形態２に係る誘導加熱調理器の本体と受電装置を示す斜視図で

ある。

[図12]実施の形態２に係る誘導加熱調理器の本体及び受電装置の構成を示すブロック図である。

[図13]実施の形態２に係る誘導加熱調理器の受電装置の変形例を示す斜視図である。

[図14]実施の形態３に係る誘導加熱調理器の構成を示す模式図である。

[図15]実施の形態４に係る誘導加熱調理器の構成を示す模式図である。

[図16]実施の形態５に係る誘導加熱調理器の天板と送電コイルを示す図である。

発明を実施するための形態

[0009] 実施の形態１．

（構成）

図１は、実施の形態１に係る誘導加熱調理器の本体を示す分解斜視図である。

図２は、実施の形態１に係る誘導加熱調理器の本体と受電装置を示す斜視図である。

図１及び図２に示すように、誘導加熱調理器の本体１００の上部には、鍋等の被加熱物５が載置される天板４を有している。また、天板４上には、本体１００から電力が伝送される受電装置２００が着脱可能に載置される。本実施の形態１に係る誘導加熱調理器においては、受電装置２００は、被加熱物５の温度を検知する温度センサを備えている。詳細は後述する。

[0010] 本体１００の天板４には、被加熱物５を誘導加熱するための加熱口として、第１の加熱口１、第２の加熱口２、第３の加熱口３とを備え、各加熱口に対応して、第１の加熱手段１１、第２の加熱手段１２、第３の加熱手段１３を備えている。本体１００は、それぞれの加熱口に対して被加熱物５を載置して誘導加熱を行うことができるものである。

本実施の形態１では、本体１００の手前側に左右に並べて第１の加熱手段１１と第２の加熱手段１２が設けられ、本体１００の奥側ほぼ中央に第３の

加熱手段１３が設けられている。なお、各加熱口の配置はこれに限るものではない。例えば、３つの加熱口を略直線状に横に並べて配置しても良い。また、第１の加熱手段１１の中心と第２の加熱手段１２の中心との奥行き方向の位置が異なるように配置しても良い。また、加熱口の個数もこれに限るものではなく、１つや２つの場合でも良く、あるいは４つ以上の加熱口を有していても良い。

[0011] 天板４は、全体が耐熱強化ガラスや結晶化ガラスやホウケイ酸ガラス等の赤外線を透過する材料で構成されており、本体１００の上面開口外周との間にゴム製パッキンやシール材を介して水密状態に固定される。天板４には、第１の加熱手段１１、第２の加熱手段１２、及び第３の加熱手段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。

[0012] 天板４の手前側には、第１の加熱手段１１、第２の加熱手段１２、及び第３の加熱手段１３で被加熱物５を加熱する際の投入火力（投入電力）や調理メニュー（湯沸しモード、揚げ物モード等）を設定するための入力装置として、操作部４０ａ、操作部４０ｂ、及び操作部４０ｃ（以下、操作部４０と総称する場合がある）が設けられている。また、操作部４０の近傍には、本体１００の動作状態や操作部４０からの入力・操作内容等を表示する表示部４１ａ、表示部４１ｂ、及び表示部４１ｃ（以下、表示部４１と総称する場合がある）が設けられている。

[0013] なお、操作部４０ａ～４０ｃと表示部４１ａ～４１ｃは加熱口毎に設けられている場合や、加熱口を一括して操作部４０と表示部４１を設ける場合など、特に限定するものではない。なお、操作部４０ａ～４０ｃは、例えばプッシュスイッチやタクトスイッチなどの機械的なスイッチや、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などにより構成されている。また、表示部４１ａ～４１ｃは、例えばＬＣＤ（Ｌｉｑｕｉｄ　Ｃｒｙｓｔａｌ　Ｄｅｖｉｃｅ）やＬＥＤ等で構成されている。

なお、以下の説明においては、操作部４０と表示部４１とを一体に構成し

た操作表示部４３を設ける場合について説明する。操作表示部４３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などによって構成される。

[0014] 天板４の下方であって本体１００の内部には、第１の加熱手段１１、第２の加熱手段１２、及び第３の加熱手段１３を備えており、各々の加熱手段は加熱コイルで構成されている。なお、第１の加熱手段１１、第２の加熱手段１２、及び第３の加熱手段１３の少なくとも１つを、例えば輻射によって加熱するタイプの電気ヒータ（例えばニクロム線やハロゲンヒータ、ラジエントヒータ）で構成しても良い。

[0015] 加熱コイルは、絶縁皮膜された任意の金属（例えば銅、アルミニウムなど）からなる導電線を巻き付けることにより構成される。駆動回路５０により高周波電力が各加熱コイルに供給されることで、各加熱コイルからは高周波磁界が発生される。

[0016] 誘導加熱調理器の本体１００の内部には、第１の加熱手段１１、第２の加熱手段１２、及び第３の加熱手段１３の加熱コイルに高周波電力を供給する駆動回路５０と、駆動回路５０を含め誘導加熱調理器全体の動作を制御するための制御部４５とが設けられている。

[0017] 本体１００の天板４の下方には、磁気共鳴により、受電装置２００へ電力を送る送電コイル６５が設けられている。送電コイル６５は、絶縁皮膜された任意の金属（例えば銅、アルミニウムなど）からなる導電線を巻き付けることにより構成される。送電コイル６５は、インダクタンスが加熱コイルと比較して小さく構成される。

図１に示すように、送電コイル６５は、例えば、天板４の縁に沿うように配置されている。また、送電コイル６５は、平面視において、第１の加熱手段１１、第２の加熱手段１２及び第３の加熱手段１３を囲むように設けられている。これにより、天板４のうち加熱手段が配置されていない領域に、一つの送電コイル６５が配置される範囲を大きくすることができる。

なお、送電コイル６５の形状及び配置はこれに限定されるものではない。

例えば、送電コイル６５を、平面視において１つの加熱手段（加熱コイル）を囲むように設けても良い。また、送電コイル６５を複数設けても良い。

[0018] 図３は、実施の形態１に係る誘導加熱調理器の本体及び受電装置の構成を示すブロック図である。

この図３は、誘導加熱調理器の本体１００の天板４上の加熱口に被加熱物５が載置され、天板４の加熱口以外の領域に受電装置２００が載置されている状態を示している。

非接触電力伝送装置として機能する誘導加熱調理器の本体１００と、受電装置２００とにより非接触電力伝送システムを構成する。

[0019] 図３に示すように、誘導加熱調理器の本体１００には、加熱コイル１１ａ、操作表示部４３、制御部４５、本体側通信装置４７、駆動回路５０、送電回路６０、及び送電コイル６５が配置されている。

[0020] 制御部４５は、マイコン又はＤＳＰ（デジタルシグナルプロセッサ）等で構成される。制御部４５は、操作表示部４３からの操作内容及び本体側通信装置４７から受信した通信情報に基づいて、駆動回路５０を制御する。また、制御部４５は、動作状態などに応じて、操作表示部４３への表示を行う。

本体側通信装置４７は、例えば、無線ＬＡＮ、Ｂｌｕｅｔｏｏｔｈ（登録商標）、赤外線通信、ＮＦＣ（Near Field Communication：近距離無線通信）など、任意の通信規格に適合した無線通信インターフェースによって構成される。本体側通信装置４７は、受電装置２００の受電側通信装置８５と無線通信を行う。

送電回路６０は、送電コイル６５に電力を供給する。詳細は後述する。

[0021] 受電装置２００は、例えば天板４の上に載置され、本体１００から非接触で電力を受電する。受電装置２００は、受電コイル８０、受電回路８１、受電側制御部８３、受電側通信装置８５、及び負荷回路である温度センサ９０を備えている。

[0022] 受電コイル８０は、磁気共鳴により、送電コイル６５から電力を受ける。受電回路８１は、受電コイル８０が受けた電力を負荷へ供給する。詳細は後

述する。

[0023] 受電側制御部８３、受電側通信装置８５、及び温度センサ９０は、受電回路８１から供給された電力によって動作する。

温度センサ９０は、例えば赤外線センサにより構成され、天板４の上に載置された被加熱物５の側面の温度を非接触で検知する。なお、温度センサ９０は、例えばサーミスタなどの接触式のセンサで構成しても良い。温度センサ９０は、検知した温度に相当する電圧信号を受電側制御部８３へ出力する。

[0024] 受電側制御部８３は、マイコン又はＤＳＰ（デジタルシグナルプロセッサ）等で構成される。受電側制御部８３は、温度センサ９０が検知した温度の情報を、受電側通信装置８５に送信させる。

受電側通信装置８５は、本体側通信装置４７の通信規格に適合した無線通信インターフェースによって構成される。受電側通信装置８５は、本体側通信装置４７と無線通信を行う。

[0025] なお、本実施の形態１における温度センサ９０は、本発明における「負荷回路」を構成する。

受電側通信装置８５は、本発明における「第１通信装置」に相当する。

本体側通信装置４７は、本発明における「第２通信装置」に相当する。

[0026]（駆動回路）

図４は、実施の形態１に係る誘導加熱調理器の駆動回路を示す図である。

なお、駆動回路５０は加熱手段毎に設けられているが、その回路構成は同一であっても良いし、加熱手段毎に変更しても良い。図４では１つの駆動回路５０のみを図示する。図４に示すように、駆動回路５０は、直流電源回路２２と、インバータ回路２３と、共振コンデンサ２４とを備える。

[0027] 入力電流検出手段２５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。

[0028] 直流電源回路２２は、ダイオードブリッジ２２ａ、リアクタ２２ｂ、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。

[0029] インバータ回路２３は、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、いわゆる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、加熱コイル１１ａと共振コンデンサ２４と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以上１００ｋＨｚ未満の高周波の交流電力である。

[0030] 共振コンデンサ２４は、加熱コイル１１ａに直列接続されており、この共振回路は加熱コイル１１ａのインダクタンス及び共振コンデンサ２４の容量等に応じた共振周波数を有する。なお、加熱コイル１１ａのインダクタンスは被加熱物５（金属負荷）が磁気結合した際に金属負荷の特性に応じて変化し、このインダクタンスの変化に応じて共振回路の共振周波数が変化する。

[0031] このように駆動回路５０を構成することで、加熱コイル１１ａには数十Ａ程度の高周波電流が流れ、流れる高周波電流により発生する高周波磁束によって加熱コイル１１ａの直上の天板４上に載置された被加熱物５を誘導加熱する。

[0032] なお、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などのワイドバンドギャップ半導体を用いた構成でも良い。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

の通電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の小型化及び低コスト化を実現することができる。

[0033] コイル電流検出手段２６は、加熱コイル１１ａと共振コンデンサ２４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２６は、例えば、電流センサで構成され、加熱コイル１１ａに流れる電流を検出し、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。

[0034] なお、図４では、ハーフブリッジ駆動回路を示したが、４つのＩＧＢＴと４つのダイオードから構成されるフルブリッジ駆動回路でも良いことは言うまでもない。

[0035]（磁気共鳴方式による電力伝送）

図５は、実施の形態１に係る誘導加熱調理器の本体及び受電装置の構成を示す図である。図６は、図５の構成の具体的な回路図である。

なお、図５及び図６は、誘導加熱調理器の本体１００及び受電装置２００の、磁気共鳴方式による電力伝送に関する構成を示している。

誘導加熱調理器の本体１００と受電装置２００とは、共振特性を利用して電力伝送を行う磁気共鳴方式（共振結合型）の非接触電力伝送システムを構成する。即ち、誘導加熱調理器の本体１００は、磁気共鳴によって受電装置２００へ電力を送電する共振型電力送電装置を構成する。また、受電装置２００は、磁気共鳴によって本体１００から電力を受電する共振型電力受電装置を構成する。

[0036] 図５及び図６に示すように、本体１００の送電回路６０は、共振型電源６０ａ及び整合回路６０ｂにより構成されている。

共振型電源６０ａは、送電コイル６５への電力の供給を制御するものであり、直流又は交流の入力電力を所定の周波数の交流に変換して出力するものである。この共振型電源６０ａは、共振スイッチング方式による電源回路で構成され、出力インピーダンスＺｏ、共振周波数ｆｏ及び共振特性値Ｑｏを

有する。

また、共振型電源６０ａの共振周波数ｆｏは、ＭＨｚ帯域の周波数に設定されている。

共振周波数ｆｏは、例えば、６．７８ＭＨｚである。なお、共振周波数ｆｏは、これに限らず、ＭＨｚ帯域において、６．７８ＭＨｚの整数倍の周波数としても良い。

[0037] 整合回路６０ｂは、共振型電源６０ａの出力インピーダンスＺｏと送電コイル６５の通過特性インピーダンスＺｔとの間のインピーダンス整合を行うものである。この整合回路６０ｂは、インダクタＬ及びキャパシタＣによるπ型やＬ型のフィルタで構成され、その通過特性インピーダンスＺｐを有する。

[0038] 送電コイル６５は、整合回路６０ｂを介した共振型電源６０ａからの交流電力を入力して共振動作を行い、非放射型の電磁界を近傍に発生させることで、受電装置２００の受電コイル８０に対して電力伝送を行うものである。この送電コイル６５は、コイルとキャパシタＣ５とにより共振回路が形成され、共振型のアンテナとして機能する。送電コイル６５は、通過特性インピーダンスＺｔ、共振周波数ｆｔ及び共振特性値Ｑｔを有する。

[0039] また、共振型電源６０ａの共振周波数ｆｏ及び共振特性値Ｑｏは、共振型電源６０ａの出力インピーダンスＺｏと整合回路６０ｂの通過特性インピーダンスＺｐから決まる。送電コイル６５の共振周波数ｆｔ及び共振特性値Ｑｔは、送電コイル６５の通過特性インピーダンスＺｔと整合回路６０ｂの通過特性インピーダンスＺｐから決まる。

そして、この２つの共振特性値Ｑｏ、Ｑｔから、誘導加熱調理器の本体１００は、下式（１）の共振特性値Ｑｔｘを有することになる。

[0040] ［数１］

$$Qtx=\sqrt{(Qo\cdot Qt)} \qquad (1)$$

[0041] 受電装置２００の受電回路８１は、整流回路８１ａ及び変換回路８１ｂにより構成されている。

受電コイル８０は、送電コイル６５からの非放射型の電磁界と共振結合動作を行うことで電力を受電し、交流電力を出力するものである。この受電コイル８０は、コイルとキャパシタＣ１１とにより共振回路が形成され、共振型のアンテナとして機能する。受電コイル８０は、通過特性インピーダンスＺｒを有する。

[0042] 整流回路８１ａは、受電コイル８０からの交流電力を直流電力に変換する整流機能と、受電コイル８０の通過特性インピーダンスＺｒと変換回路８１ｂの入力インピーダンスＺＲＬとの間のインピーダンス整合を行う整合機能を有する整合型整流回路である。整合機能は、インダクタＬ及びキャパシタＣによるπ型やＬ型のフィルタで構成される。また、整流回路８１ａは、通過特性インピーダンスＺｓを有する。なおここでは、整流回路８１ａが整流機能及び整合機能を有するものとしたが、これに限るものではなく、整流効率は下がるが整流機能のみで構成してもよい。

[0043] 変換回路８１ｂは、整流回路８１ａからの直流電力を入力し、所定の電圧へ変換して負荷回路（温度センサ９０等）へ供給するものである。この変換回路８１ｂは、高周波電圧リップルを平滑するためのＬＣフィルタ（平滑フィルタ）と、所定の電圧へ変換するためのＤＣ／ＤＣコンバータ等で構成され、その入力インピーダンスＺＲＬを有している。なお、ＤＣ／ＤＣコンバータを設けず、平滑フィルタのみで構成してもよい。

[0044] また、受電装置２００の共振特性値Ｑｒ及び共振周波数ｆｒは、受電コイル８０の通過特性インピーダンスＺｒと、整流回路８１ａの通過特性インピーダンスＺｓと、変換回路８１ｂの入力インピーダンスＺＲＬから決まる。

[0045] そして、共振型電源６０ａの共振特性値Ｑｏ、送電コイル６５の共振特性値Ｑｔ及び受電装置２００の共振特性値Ｑｒに相関関係を持たせるように、各機能部の特性インピーダンスを設定する。すなわち、本体１００の共振特性値Ｑｔｘ（＝√（Ｑｏ・Ｑｔ））と受電装置２００の共振特性値Ｑｒとを近づける（下式（２））。

具体的には下式（３）の範囲内が望ましい。

[0046] ［数２］

$$\sqrt{(Qo \cdot Qt)} \fallingdotseq Qr \qquad (2)$$

[0047] ［数３］

$$0.5Qr \leqq \sqrt{(Qo \cdot Qt)} \leqq 1.5Qr \qquad (3)$$

[0048] このように、共振型電源６０ａの共振特性値Ｑｏ、送電コイル６５の共振特性値Ｑｔ及び受電装置２００の共振特性値Ｑｒという３つの共振特性値に、上記のような相関関係を持たせることにより、電力伝送効率の低減を抑制することができる。したがって、磁気共鳴方式（共振結合型）による電力伝送は、電磁誘導方式（電磁誘導結合型）による電力伝送と比較して、送電コイル６５と受電コイル８０との間の距離を長くすることができる。

[0049] （動作）

次に、本実施の形態１における誘導加熱調理器の動作について説明する。

[0050] 使用者は、鍋などの被加熱物５を本体１００の天板４の加熱口に載置する。

また、使用者は、受電装置２００を天板４の上に載置する。例えば、受電装置２００の温度センサ９０が、赤外線センサなどの非接触式のセンサで有る場合、使用者は、受電装置２００を天板４上の任意の位置に載置する。また例えば、受電装置２００の温度センサ９０が、サーミスタなどの接触式のセンサで有る場合、使用者は、受電装置２００を、天板４上であって被加熱物５の側面と接触する位置に載置する。上述したように、磁気共鳴方式（共振結合型）による電力伝送は、電力伝送が可能となる距離が長いため、受電装置２００を送電コイル６５と対向する位置に配置しなくても良い。

[0051] 次に、使用者は、操作表示部４３により加熱開始（火力投入）の操作を行う。

制御部４５は、設定された電力（火力）に応じて、インバータ回路２３を制御する。インバータ回路２３のＩＧＢＴ２３ａ及び２３ｂに、例えば２０ｋＨｚ～１００ｋＨｚ程度の高周波の駆動信号を入力し、ＩＧＢＴ２３ａ及び２３ｂを交互にオンオフのスイッチングをさせることで加熱コイル１１ａ

と共振コンデンサ２４で構成される共振回路に高周波電流を供給する。加熱コイル１１ａに高周波電流が流れると高周波磁界が発生し、被加熱物５の底には磁束変化を打ち消す方向に渦電流が流れ、その流れる渦電流の損失よって被加熱物５が加熱される。

[0052] また、制御部４５は、送電回路６０を動作させ、送電コイル６５への電力の供給を開始させる。これにより、磁気共鳴によって送電コイル６５から受電装置２００の受電コイル８０へ電力が供給される。受電コイル８０が受電した電力は、受電回路８１から、受電側制御部８３、受電側通信装置８５、及び温度センサ９０へ供給される。

[0053] 受電装置２００の温度センサ９０は、被加熱物５の温度を検知する。受電側制御部８３は、温度センサ９０が検知した温度の情報を、受電側通信装置８５に送信させる。

本体１００の本体側通信装置４７は、受電側通信装置８５から送信された温度の情報を受信し、制御部４５へ出力する。本体１００の制御部４５は、受電装置２００の温度センサ９０から取得した温度の情報に応じて、駆動回路５０の駆動を制御する。

[0054]（効果）

以上のように本実施の形態１においては、本体１００は、被加熱物５が載置される天板４と、天板４の下方に配置され、被加熱物５を誘導加熱する加熱コイル１１ａと、加熱コイル１１ａに電力を供給する駆動回路５０と、磁気共鳴により電力を送電する送電コイル６５と、送電コイル６５に電力を供給する送電回路６０とを有する。また、受電装置２００は、送電コイル６５から磁気共鳴により電力を受電する受電コイル８０と、受電コイル８０が受電した電力によって動作する負荷回路とを有する。

このため、電磁誘導結合による電力伝送と比較して、誘導加熱調理器の本体１００から電力が伝送される受電装置２００の、設置位置の制約を軽減することができる。

[0055] また、誘導加熱調理器の本体１００から受電装置２００へ、磁気共鳴によ

り電力が伝送されるので、送電コイル６５と受電コイル８０とが対向配置されていない状態であっても電力伝送が可能となる。よって、天板４に載置する受電装置２００の設置位置の自由度を向上することができ、使い勝手を向上することができる。例えば、送電コイル６５と受電コイル８０との間の距離が、天板４の幅又は奥行の半分以上の距離において、電力伝送を可能とするように構成することで、受電装置２００を天板上のどこに設置しても安定して電力伝送を行うことができるようになる。このため、受電装置２００の設置位置の自由度の高い、使い勝手の良い誘導加熱調理器を得ることができる。

[0056] また、送電コイル６５と受電コイル８０とが対向配置されていない状態であっても電力伝送が可能となるので、受電装置２００を載置する位置毎に複数の送電コイル６５を設ける必要がなくなり、安価な誘導加熱調理器を得ることができる。

[0057] また、磁気共鳴による電力伝送の共振周波数と、誘導加熱を行う加熱コイル１１ａに流れるコイル電流の周波数とは大きく異なるので、本体１００から受電装置２００への電力伝送が、加熱コイル１１ａに流れるコイル電流による磁界の影響を受けることがない。このため、被加熱物５の誘導加熱と受電装置２００への電力伝送とを同時に行うことが可能となる。

[0058] 例えば電磁誘導結合による電力伝送の場合、電力伝送の周波数と加熱コイル１１ａに流れるコイル電流の周波数とが近似するため、電磁誘導結合による電力伝送の磁界と加熱コイル１１ａから生じた磁界とが干渉して誤動作することがある。このため、電磁誘導結合による電力伝送の場合、誘導加熱と電力伝送とを同時に行うことが困難となる。よって、電磁誘導結合による電力伝送では、対策として、誘導加熱の投入電力を低下させたり、あるいは一旦停止させる必要がある。

一方、本実施の形態１の誘導加熱調理器においては、磁気共鳴による電力伝送を行うので、誘導加熱を低下又は停止させる必要がない。よって、短時間で調理が可能な、使い勝手の良い誘導加熱調理器を得ることができる。

[0059] また、例えば電磁誘導結合による電力伝送の場合、送電コイルの位置と受電コイルの位置とにずれが生じると、電力伝送の効率が大きく低下する。このため、電磁誘導結合による電力伝送では、送電コイルに流れる電流が過大となり、送電コイルの発熱が大きくなる。更に位置ずれが大きくなると受電装置へ電力伝送をすることができなくなる。

一方、本実施の形態１の誘導加熱調理器においては、磁気共鳴による電力伝送を行うので、送電コイル６５の位置と受電コイル８０の位置とにずれが生じても、つまり対向配置されていなくても、安定して電力伝送を行うことができる。

[0060] また、本実施の形態１においては、送電コイル６５は、平面視において、複数の加熱手段を囲むように設けられている。例えば、送電コイル６５は、天板４の下方であって、天板４の縁に沿うように配置されている。

このため、天板４のうち加熱手段が配置されていない領域に、一つの送電コイル６５が配置される範囲を大きくすることができる。また、磁気共鳴による電力伝送の共振周波数と、加熱コイル１１ａの駆動周波数とは大きく異なるので、加熱コイル１１ａを囲むように送電コイル６５を設ける構成であっても、本体１００から受電装置２００への電力伝送が、加熱コイル１１ａに流れるコイル電流による磁界の影響を受けることがない。

[0061] 例えば電磁誘導結合による電力伝送を行う場合、加熱コイルへ流れるコイル電流の周波数と、電力伝送の周波数とが近似するため、本体から受電装置への電力伝送が、加熱コイルに流れるコイル電流による磁界の影響を受けやすくなる。そのため、電磁誘導結合による電力伝送を行う場合には、加熱コイルの存在しない位置に電力伝送の送電コイルを設置する必要があり、送電コイルの設置箇所が制約されてしまう。

一方、本実施の形態１の誘導加熱調理器においては、磁気共鳴による電力伝送を行うので、送電コイル６５の設置箇所の制約を軽減することができる。

[0062] また、本実施の形態１においては、磁気共鳴の共振周波数は、ＭＨｚ帯域

の周波数である。例えば、駆動回路５０の駆動周波数は、２０ｋＨｚ以上１００ｋＨｚ未満であり、磁気共鳴の共振周波数は、６．７８ＭＨｚ又は６．７８ＭＨｚの整数倍である。

このように、磁気共鳴による電力伝送の共振周波数と、加熱コイル１１ａに流れるコイル電流の周波数とは大きく異なるので、本体１００から受電装置２００への電力伝送が、加熱コイル１１ａに流れるコイル電流による磁界の影響を受けることがない。そのため、コイル電流の大小、すなわち投入電力の大小によらず、安定して電力伝送を行うことができる。

また、送電コイル６５から発生した磁界によって、天板４上に載置された導電体（金属）が誘導加熱されることがない。例えば金属製の調理器具などが天板４上に載置された場合であっても、送電コイル６５から発生した磁界によって誘導加熱されることがない。

[0063] また、磁気共鳴の共振周波数は、加熱コイル１１ａに流れる高周波電流の周波数と比較して極めて高いため、送電コイル６５のインダクタンスを加熱コイル１１ａと比較して極めて小さくすることができる。よって、送電コイル６５にフェライトなどの磁性体を設ける必要が無い。したがって、本体１００を小型化することができ、安価な誘導加熱調理器を得ることができる。

[0064] また、本実施の形態１においては、受電装置２００は、被加熱物５の温度を検知する温度センサ９０が検知した温度の情報を送信する受電側通信装置８５を備える。また、本体１００は、受電側通信装置８５から送信された温度の情報を受信する本体側通信装置４７と、温度の情報に応じて、駆動回路５０の駆動を制御する制御部４５とを備える。

このため、被加熱物５の温度を検知する温度センサ９０の設置位置の制約を軽減することができ、天板４に載置する温度センサ９０の設置位置の自由度を向上することができる。よって、被加熱物５の形状や大きさなどに応じて、温度センサ９０の設置位置を任意に変更することができる。したがって、使い勝手を向上することができる。

[0065] また、温度センサ９０を、例えばサーミスタなどの接触式のセンサで構成

し、受電装置２００を被加熱物５の側面に接触する位置に配置した場合であっても、本体１００から受電装置２００への電力伝送が、加熱コイル１１ａに流れるコイル電流による磁界の影響を受けることがない。

よって、温度センサ９０を直接、被加熱物５の側面に取り付けることで、側面温度を直接検知することができ、温度検知精度の高い誘導加熱調理器を得ることができる。

[0066] 例えば電磁誘導結合による電力伝送の場合、金属製の被加熱物の側面に受電装置を取り付けると、電磁誘導で発生した磁束が、被加熱物の側面の金属部に鎖交することで、磁界が遮蔽されてしまい、電力伝送を行うことができない。

一方、本実施の形態１の誘導加熱調理器は、磁気共鳴により電力が伝送されるので、被加熱物５の金属部の影響を受けにくくなり、電力伝送が可能となる。

[0067]（変形例１）

図７は、実施の形態１に係る誘導加熱調理器の受電装置の変形例１を示す斜視図である。

図７に示すように、受電装置２００を複数備える構成でも良い。このような構成においても、複数の受電装置２００は、それぞれ、１つの送電コイル６５から電力を受電する。

[0068] 複数の受電装置２００の受電側制御部８３は、それぞれ、温度センサ９０から取得した温度の情報を受電側通信装置８５に送信させる。本体１００の制御部４５は、複数の受電装置２００のそれぞれから温度の情報を取得し、複数の温度の情報を用いて、駆動回路５０の駆動を制御する。

[0069] 例えば、１つの被加熱物５の温度を、複数の受電装置２００の温度センサ９０によって検知する。そして、制御部４５は、受信した複数の温度の情報から、平均温度、最大温度、又は最低温度などを算出し、算出した値に基づいて、駆動回路５０の駆動を制御する。

[0070] また例えば、複数の受電装置２００を、加熱口ごとに設けても良い。複数

の受電装置２００の受電側制御部８３は、それぞれ、温度センサ９０から取得した温度の情報に、加熱口を示す識別情報を付して受電側通信装置８５に送信させる。本体１００の制御部４５は、複数の受電装置２００のそれぞれから温度の情報を、識別情報と共に取得する。そして、制御部４５は、受信した複数の温度の情報から、各加熱口に載置されている被加熱物５の温度を取得し、各加熱手段の駆動回路５０の駆動をそれぞれ制御する。

[0071] 以上のように、温度センサ９０を有する受電装置２００を複数設けることで、温度検知の精度が高くなり、被加熱物５の温度ばらつきを抑制することが可能となり、使い勝手の良い誘導加熱調理器を得ることができる。また、複数の被加熱物５を同時に加熱する場合においても、それぞれの被加熱物５の温度を同時に検知することができ、使い勝手の良い誘導加熱調理器を得ることができる。

[0072] （変形例２）

図８は、実施の形態１に係る誘導加熱調理器の受電装置の変形例２を示す模式図である。

図８に示すように、受電装置２００の負荷回路として振動センサ９０ｂを設けても良い。なお、受電装置２００は、上述した温度センサ９０に代えて振動センサ９０ｂを設けても良いし、温度センサ９０に加えて振動センサ９０ｂを設けても良い。

振動センサ９０ｂは、受電回路８１から供給された電力によって動作する。振動センサ９０ｂは、測定対象からの振動を検知するものである。

[0073] なお、振動センサ９０ｂは、本発明における「負荷回路」を構成する。

[0074] このような構成において、受電装置２００が被加熱物５の側面に接触する位置に配置されることで、振動センサ９０ｂは、被加熱物５の振動を検知する。例えば、被加熱物５内の水を加熱し、水が沸騰すると、水泡が破裂することで被加熱物５の振動が変化する。振動センサ９０ｂは、検知した振動に相当する電圧信号を受電側制御部８３へ出力する。

[0075] 受電装置２００の受電側制御部８３は、振動センサ９０ｂから取得した振

動の情報を受電側通信装置８５に送信させる。本体１００の制御部４５は、受電装置２００から取得した振動の情報を用いて、駆動回路５０の駆動を制御する。

[0076] 制御部４５は、例えば、振動センサ９０ｂが検知した振動の変化量がしきい値を超えた場合、被加熱物５の水が沸騰したと判定する。そして、制御部４５は、沸騰を判定した場合には、投入火力を下げる制御を行う。また、制御部４５は、操作表示部４３に沸騰した旨の報知をしても良い。

[0077] このように、振動センサ９０ｂを設けることで、沸騰を検知することができる。また、沸騰後は投入火力（投入電力）を低くしても、沸騰を維持することができるため、投入電力を下げることが可能となる。投入電力を下げることで、無駄な電力投入を抑制することができ、省電力を実現する誘導加熱調理器を得ることができる。

[0078] （変形例３）

図９は、実施の形態１に係る誘導加熱調理器の受電装置の変形例３を示す模式図である。

図９に示すように、受電装置２００に、当該受電装置２００を被加熱物５の側面に保持する保持手段２１０を備えても良い。

[0079] 上述したように、磁気共鳴方式（共振結合型）による電力伝送は、電磁誘導方式（電磁誘導結合型）による電力伝送と比較して、送電コイル６５と受電コイル８０との間の距離を長くすることができる。

したがって、図９に示すように、受電装置２００を天板４より上側（天板から浮かした方向）に配置した場合においても、電力伝送が可能であり、使い勝手の良い誘導加熱調理器を得ることができる。

[0080] 実施の形態２．

本実施の形態２においては、受電装置の負荷回路として操作表示部４３を備えた構成について説明する。

なお、以下の説明では、上記実施の形態１と同一部分には同一の符号を付し、実施の形態１との相違点を中心に説明する。

[0081] 図１０は、実施の形態２に係る誘導加熱調理器の本体を示す分解斜視図である。

図１１は、実施の形態２に係る誘導加熱調理器の本体と受電装置を示す斜視図である。

図１２は、実施の形態２に係る誘導加熱調理器の本体及び受電装置の構成を示すブロック図である。

図１０～図１２に示すように、実施の形態２に係る誘導加熱調理器の本体１０１は、操作部４０、表示部４１、及び操作部４０と表示部４１とを一体に構成した操作表示部４３を備えていない。本体１０１のその他の構成は、上述した実施の形態１の本体１００と同様である。

[0082] 本実施の形態２に係る誘導加熱調理器の受電装置２０１は、負荷回路として操作表示部４３を備えている。

受電装置２０１の操作表示部４３は、受電回路８１から供給された電力によって動作する。操作表示部４３は、誘導加熱調理器の本体１０１に対する入力操作を行う操作部４０と本体１０１の動作に関する表示を行う表示部４１とを一体に構成したものである。受電装置２０１のその他の構成は、上述した実施の形態１の受電装置２００と同様である。

[0083] なお、本実施の形態２における操作部４０、表示部４１、及び操作表示部４３は、本発明における「負荷回路」を構成する。

[0084] このような構成において、受電側制御部８３は、操作表示部４３からの入力操作の情報を、受電側通信装置８５に送信させる。この入力操作の情報は、例えば、被加熱物５を加熱する際の投入火力（投入電力）や調理メニューなどの設定情報である。

本体１０１の制御部４５は、本体側通信装置４７が受信した入力操作の情報に応じて、駆動回路５０の駆動を制御する。

[0085] また、制御部４５は、本体１０１の動作に関する表示情報を、本体側通信装置４７に送信させる。受電装置２０１の受電側制御部８３は、受電側通信装置８５が受信した表示情報を、操作表示部４３に表示させる。この表示情

報は、例えば、被加熱物５を加熱する際の投入火力（投入電力）や調理メニューなどの設定、及び動作状態などの情報である。

[0086] 以上のように本実施の形態２においては、受電装置２０１は、誘導加熱調理器の本体１０１に対する入力操作を行う操作部４０と本体１０１の動作に関する表示を行う表示部４１とを一体に構成した操作表示部４３を備えている。

このため、上記実施の形態１の効果に加え、操作表示部４３の設置位置の自由度を向上することができ、使い勝手を向上することができる。

また、本体１０１に、操作部４０、表示部４１、及び操作部４０と表示部４１とを一体に構成した操作表示部４３を備えていないので、本体１０１の構成を簡素化することができ、小型化を実現できる。

[0087] なお、本実施の形態２では、操作部４０と表示部４１とを一体に構成した操作表示部４３を受電装置２０１に備える構成を説明したが、本発明はこれに限定されない。操作部４０又は表示部４１の一方のみを受電装置２０１に備える構成でも良い。

また、本実施の形態２では、本体１０１に、操作部４０、表示部４１、及び操作表示部４３を備えない構成を説明したが、本発明はこれに限定されない。操作部４０又は表示部４１の一方を、本体１０１に備える構成でも良い。また、操作部４０及び表示部４１を、本体１０１と受電装置２０１の両方に備える構成でも良い。また、操作部４０及び表示部４１の一部を備える構成でも良い。

[0088] （変形例）

図１３は、実施の形態２に係る誘導加熱調理器の受電装置の変形例を示す斜視図である。

図１３に示すように、誘導加熱調理器の本体１０１は、シンクなどが設けられたキッチン家具３００に設置される。キッチン家具３００の内部には、誘導加熱調理器の本体１０１が嵌め込まれる収容部（図示せず）が形成され、キッチン家具３００の天面には平板状の作業台３０１が設けられている。

誘導加熱調理器の本体１０１がキッチン家具３００に組み込まれた状態において、作業台３０１の上に誘導加熱調理器の天板４が露出している。キッチン家具３００の作業台３０１は、例えば木材、樹脂（例えば、人工大理石など）、石材など絶縁性（非金属）の材質で形成されている。

[0089] このような構成において、操作表示部４３を有する受電装置２０１は、キッチン家具３００の作業台３０１に載置されても良い。

誘導加熱調理器の本体１０１から受電装置２０１へ、磁気共鳴により電力が伝送されるので、送電コイル６５と受電コイル８０とが対向配置されていない状態であっても電力伝送が可能である。また、作業台３０１は絶縁性の材質であるため、送電コイル６５と受電コイル８０との間が遮蔽されることはない。

このため、受電装置２０１を作業台３０１に載置した場合であっても、本体１０１からの電力伝送が可能となる。よって、受電装置２０１を作業台３０１に載置して操作表示部４３の操作及び表示を行うことができ、誘導加熱調理器の使い勝手を向上することができる。

[0090] 実施の形態３．

本実施の形態３においては、受電装置の負荷回路としてヒータを備えた構成について説明する。

なお、以下の説明では、上記実施の形態１と同一部分には同一の符号を付し、実施の形態１との相違点を中心に説明する。

[0091] 図１４は、実施の形態３に係る誘導加熱調理器の構成を示す模式図である。

なお、図１４においては、本体１００及び受電装置２０２を前面側から見た縦断面を模式的に示している。

[0092] 図１４に示すように、実施の形態３に係る誘導加熱調理器の受電装置２０２は、負荷回路として上面ヒータ９１を備えている。

上面ヒータ９１は、受電回路８１（図示省略）を介して受電コイル８０と接続されている。上面ヒータ９１は、受電コイル８０が受電した電力によっ

て発熱する発熱体によって構成される。上面ヒータ９１は、例えば、抵抗発熱体であるシーズヒータを用いている。なお、上面ヒータ９１は、具体的構成はこれに限らず、ハロゲンヒータや遠赤外線ヒータなど任意の発熱体を用いることができる。また、上面ヒータ９１は、支持手段２２０によって、被加熱物５の上方に支持される。

[0093] 支持手段２２０は、例えば、受電装置２０２の外郭を構成する筐体によって形成される。支持手段２２０は、受電コイル８０を収納する底面部から上方向に延びたあと水平方向に延びる、断面Ｌ字形に形成されている。即ち、支持手段２２０は、受電装置２０２を天板４上に載置した際に、上面ヒータ９１が加熱コイル１１ａ及び被加熱物５の上方に位置するように、上面ヒータ９１を支持する。

[0094] なお、受電装置２０２を天板４上に配置した際の、天板４と上面ヒータ９１との距離は、被加熱物５として想定される鍋やフライパンなどの高さよりも高くなるように設定する。なお、支持手段２２０は、上面ヒータ９１を上下方向に駆動可能な構成としても良い。

[0095] なお、本実施の形態３における上面ヒータ９１は、本発明における「負荷回路」を構成する。

[0096] このような構成において、本体１００の制御部４５は、送電回路６０を動作させ、送電コイル６５への電力の供給を開始させる。これにより、磁気共鳴によって送電コイル６５から受電装置２００の受電コイル８０へ電力が供給される。受電コイル８０が受電した電力は、受電回路８１から上面ヒータ９１へ供給される。

[0097] これにより、上面ヒータ９１は、被加熱物５内の被調理物５ｂを上面から熱輻射により加熱する。つまり、誘導加熱による調理と非接触電力伝送による調理とを同時に行うことができる。また、誘導加熱による調理と非接触電力伝送による調理とを個別に制御することができる。したがって、短時間で美味しく調理することが可能な誘導加熱調理器を得ることができる。即ち、駆動回路５０と送電回路６０によって、被加熱物５からの熱による誘導加熱

と上面ヒータ９１による上面加熱とを個別制御することができるため、短時間で美味しく調理することが可能な誘導加熱調理器を得ることができる。

[0098] 実施の形態４．

本実施の形態４においては、受電装置の負荷回路として攪拌装置を備えた構成について説明する。

なお、以下の説明では、上記実施の形態１と同一部分には同一の符号を付し、実施の形態１との相違点を中心に説明する。

[0099] 図１５は、実施の形態４に係る誘導加熱調理器の構成を示す模式図である。

なお、図１５においては、本体１００及び受電装置２０３を前面側から見た縦断面を模式的に示している。

[0100] 図１５に示すように、実施の形態４に係る誘導加熱調理器の受電装置２０３は、負荷回路として攪拌装置９２を備えている。

攪拌装置９２は、モータ９２ａと、シャフト９２ｂと、羽根部９２ｃとを備えている。攪拌装置９２は、支持手段２２０によって、被加熱物５の上方に支持される。例えばシチューや炒め物などの被調理物５ｂが投入された鍋やフライパンなどの被加熱物５が、天板４の加熱口に載置されると、攪拌装置９２の羽根部９２ｃが被加熱物５内に配置される。

モータ９２ａは、例えば受電装置２０３の筐体の上部に設けられ、受電コイル８０が受電した電力によって回転駆動する。シャフト９２ｂは、回転軸が上下方向に配置され、一端がモータ９２ａに接続されてモータ９２ａの駆動力を伝達する。羽根部９２ｃは、シャフト９２ｂに取り付けられ、シャフト９２ｂの回転駆動によって被調理物５ｂを攪拌する。

[0101] なお、本実施の形態４における攪拌装置９２は、本発明における「負荷回路」を構成する。

[0102] このような構成において、本体１００の制御部４５は、送電回路６０を動作させ、送電コイル６５への電力の供給を開始させる。これにより、磁気共鳴によって送電コイル６５から受電装置２００の受電コイル８０へ電力が供

給される。受電コイル８０が受電した電力は、受電回路８１から攪拌装置９２へ供給される。

[0103] これにより、誘導加熱による加熱調理と非接触電力伝送による攪拌調理とを同時に行うことができる。また、誘導加熱による加熱調理と非接触電力伝送による攪拌調理とを個別に制御することができる。したがって、短時間で美味しく調理することが可能な誘導加熱調理器を得ることができる。

[0104] なお、上記実施の形態１～４においては、受電装置の負荷回路が一種類である場合を説明したが、上記実施の形態１～４の負荷回路を複数組み合わせても良い。つまり、複数の受電装置を備え、そのうちの少なくとも１つの負荷回路の種類を他の種類と異ならせる構成であっても良い。

[0105] また、受電装置の負荷回路は、上記実施の形態１～４の例に限らず、例えば、食品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）でも良い。また例えば、受電装置の負荷回路は、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、フードプロセッサー等）でも良い。また例えば、受電装置の負荷回路は、被加熱物５内に配置され食品の成分（例えば、塩分、糖度など）を検知する成分検知センサでも良い。

[0106] 実施の形態５．

図１６は、実施の形態５に係る誘導加熱調理器の天板と送電コイルを示す図である。

図１６（ａ）は、天板４の裏面側から見た平面図であり、図１６（ｂ）は、天板４の側面図である。

図１６に示すように、送電コイル６５は、天板４の裏面（下面）側に接触して配置されても良い。例えば、送電コイル６５は、プリント配線によって天板４の裏面に設けても良い。

このような構成により、本体１００を小型化することができる。また、本体１００の組立工程が簡易になり、安価な誘導加熱調理器を得ることができる。

符号の説明

[0107] １　第１の加熱口、２　第２の加熱口、３　第３の加熱口、４　天板、５　被加熱物、５ｂ　被調理物、１１　第１の加熱手段、１１ａ　加熱コイル、１２　第２の加熱手段、１３　第３の加熱手段、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、２４　共振コンデンサ、２５　入力電流検出手段、２６　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、４３　操作表示部、４５　制御部、４７　本体側通信装置、５０　駆動回路、６０　送電回路、６０ａ　共振型電源、６０ｂ　整合回路、６５　送電コイル、８０　受電コイル、８１　受電回路、８１ａ　整流回路、８１ｂ　変換回路、８３　受電側制御部、８５　受電側通信装置、９０　温度センサ、９０ｂ　振動センサ、９１　上面ヒータ、９２　攪拌装置、９２ａ　モータ、９２ｂ　シャフト、９２ｃ　羽根部、１００　本体、１０１　本体、２００　受電装置、２０１　受電装置、２０２　受電装置、２０３　受電装置、２１０　保持手段、２２０　支持手段、３００　キッチン家具、３０１　作業台。

請求の範囲

[請求項1] 被加熱物が載置される天板と、

前記天板の下方に配置され、前記被加熱物を誘導加熱する加熱コイルと、

前記加熱コイルに電力を供給する駆動回路と、

磁気共鳴により電力を送る送電コイルと、

前記送電コイルに電力を供給する送電回路と、

を有する本体と、

前記送電コイルから磁気共鳴により電力を受ける受電コイルと、

前記受電コイルが受電した電力によって動作する負荷回路と、

を有する受電装置と、を備えた

誘導加熱調理器。

[請求項2] 前記受電装置を複数備え、

複数の前記受電装置は、それぞれ、１つの前記送電コイルから電力を受電する

請求項１に記載の誘導加熱調理器。

[請求項3] 前記送電コイルは、平面視において前記加熱コイルを囲むように設けられた

請求項１又は２に記載の誘導加熱調理器。

[請求項4] 前記加熱コイルを複数備え、

前記送電コイルは、平面視において、複数の前記加熱コイルを囲むように設けられた

請求項１又は２に記載の誘導加熱調理器。

[請求項5] 前記送電コイルは、前記天板の下方であって、前記天板の縁に沿うように配置された

請求項１～４の何れか一項に記載の誘導加熱調理器。

[請求項6] 前記磁気共鳴の共振周波数は、ＭＨｚ帯域の周波数である

請求項１～５の何れか一項に記載の誘導加熱調理器。

[請求項7] 前記駆動回路の駆動周波数は、２０ｋＨｚ以上１００ｋＨｚ未満であり、

前記磁気共鳴の共振周波数は、６．７８ＭＨｚ又は６．７８ＭＨｚの整数倍である

請求項６に記載の誘導加熱調理器。

[請求項8] 前記負荷回路は、前記被加熱物の温度を検知する温度センサであり、

前記受電装置は、前記温度センサが検知した温度の情報を送信する第１通信装置を備え、

前記本体は、

前記第１通信装置から送信された前記温度の情報を受信する第２通信装置と、

前記温度の情報に応じて、前記駆動回路の駆動を制御する制御装置と、を備えた

請求項１～７の何れか一項に記載の誘導加熱調理器。

[請求項9] 前記負荷回路は、前記被加熱物の振動を検知する振動センサであり、

前記受電装置は、前記振動センサが検知した振動の情報を送信する第１通信装置を備え、

前記本体は、

前記第１通信装置から送信された前記振動の情報を受信する第２通信装置と、

前記振動の情報に応じて、前記駆動回路の駆動を制御する制御装置と、を備えた

請求項１～７の何れか一項に記載の誘導加熱調理器。

[請求項10] 前記負荷回路は、前記本体に対する入力操作を行う操作部であり、

前記受電装置は、前記操作部の前記入力操作の情報を送信する第１通信装置を備え、

前記本体は、

前記第１通信装置から送信された前記入力操作の情報を受信する第２通信装置と、

前記入力操作の情報に応じて、前記駆動回路の駆動を制御する制御装置と、を備えた

請求項１～７の何れか一項に記載の誘導加熱調理器。

[請求項11] 前記負荷回路は、前記本体の動作に関する表示を行う表示部であり、

前記受電装置は、前記表示部に表示させる情報を受信する第１通信装置を備え、

前記本体は、

前記表示部に表示させる情報を送信する第２通信装置を備えた

請求項１～７の何れか一項に記載の誘導加熱調理器。

[請求項12] 前記負荷回路は、前記受電コイルが受電した電力によって発熱し、前記被加熱物を加熱するヒータである

請求項１～７の何れか一項に記載の誘導加熱調理器。

[請求項13] 前記負荷回路は、前記受電コイルが受電した電力によって回転駆動し、前記被加熱物に入れられた被調理物を攪拌させる攪拌装置である

請求項１～７の何れか一項に記載の誘導加熱調理器。

[請求項14] 前記受電装置を複数備え、

複数の前記受電装置のうち少なくとも１つは、前記負荷回路の種類が異なる

請求項１～１３の何れか一項に記載の誘導加熱調理器。

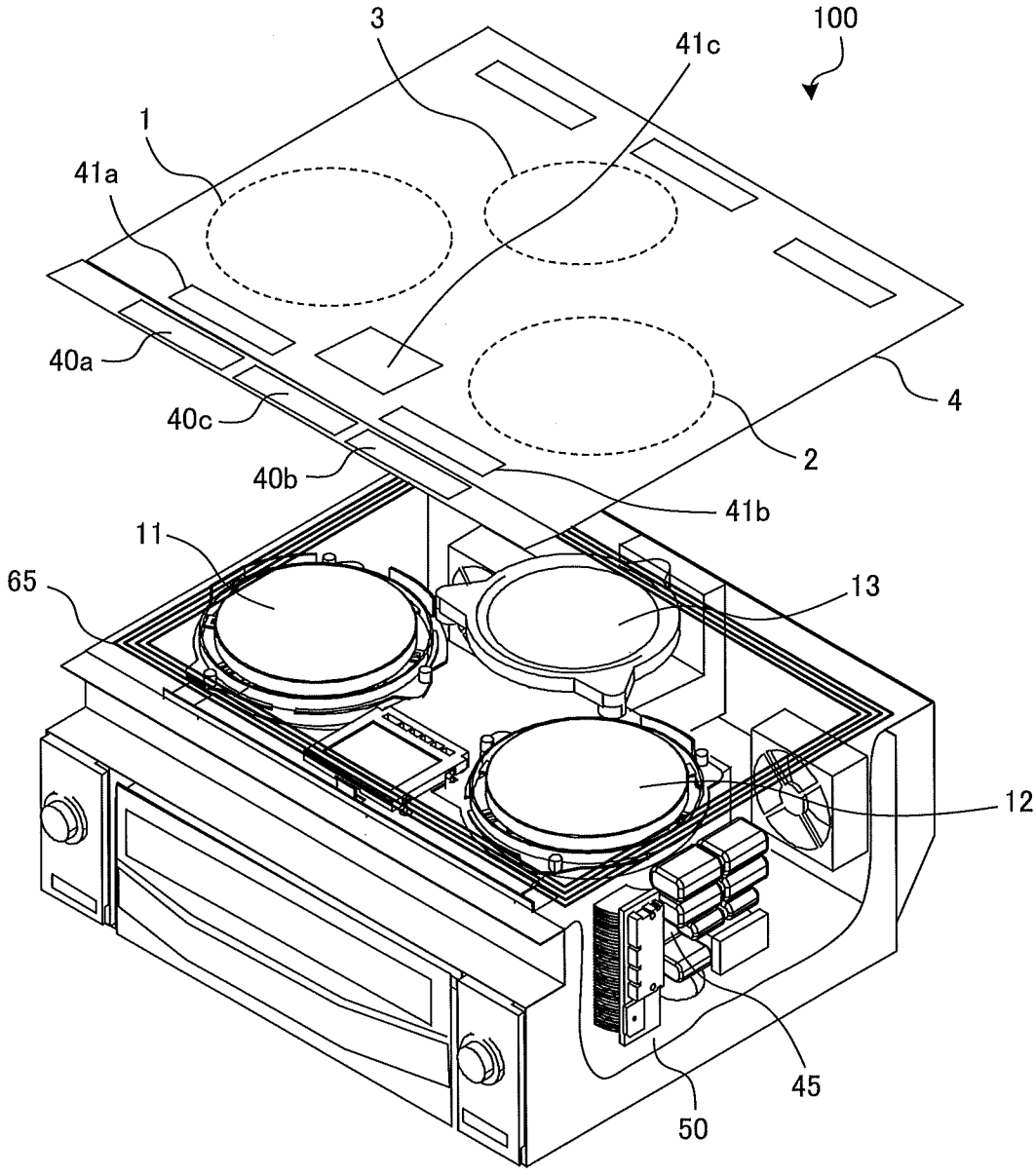
[請求項15] 前記受電装置は、前記天板に着脱可能に載置される

請求項１～１４の何れか一項に記載の誘導加熱調理器。

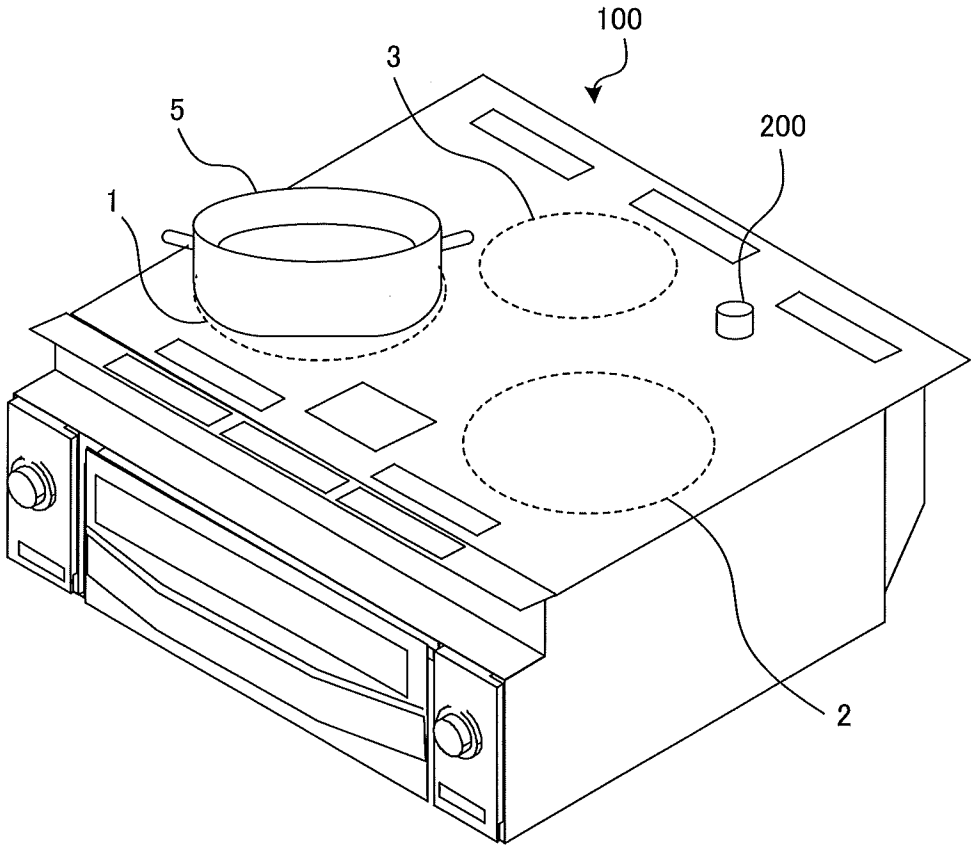
[請求項16] 前記受電装置は、当該受電装置を前記被加熱物の側面に保持する保持手段を備えた

請求項１～１５の何れか一項に記載の誘導加熱調理器。

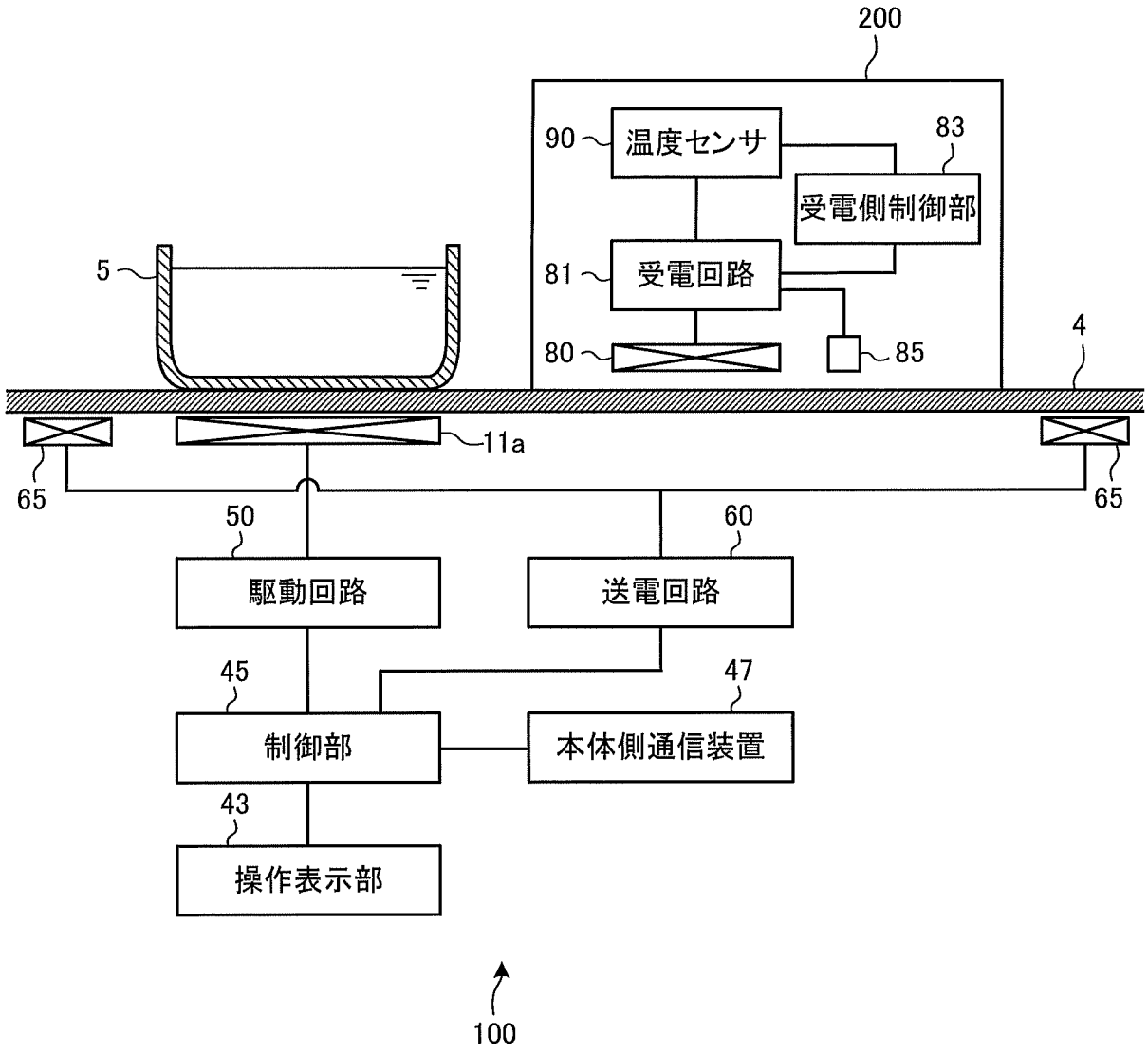
[図1]



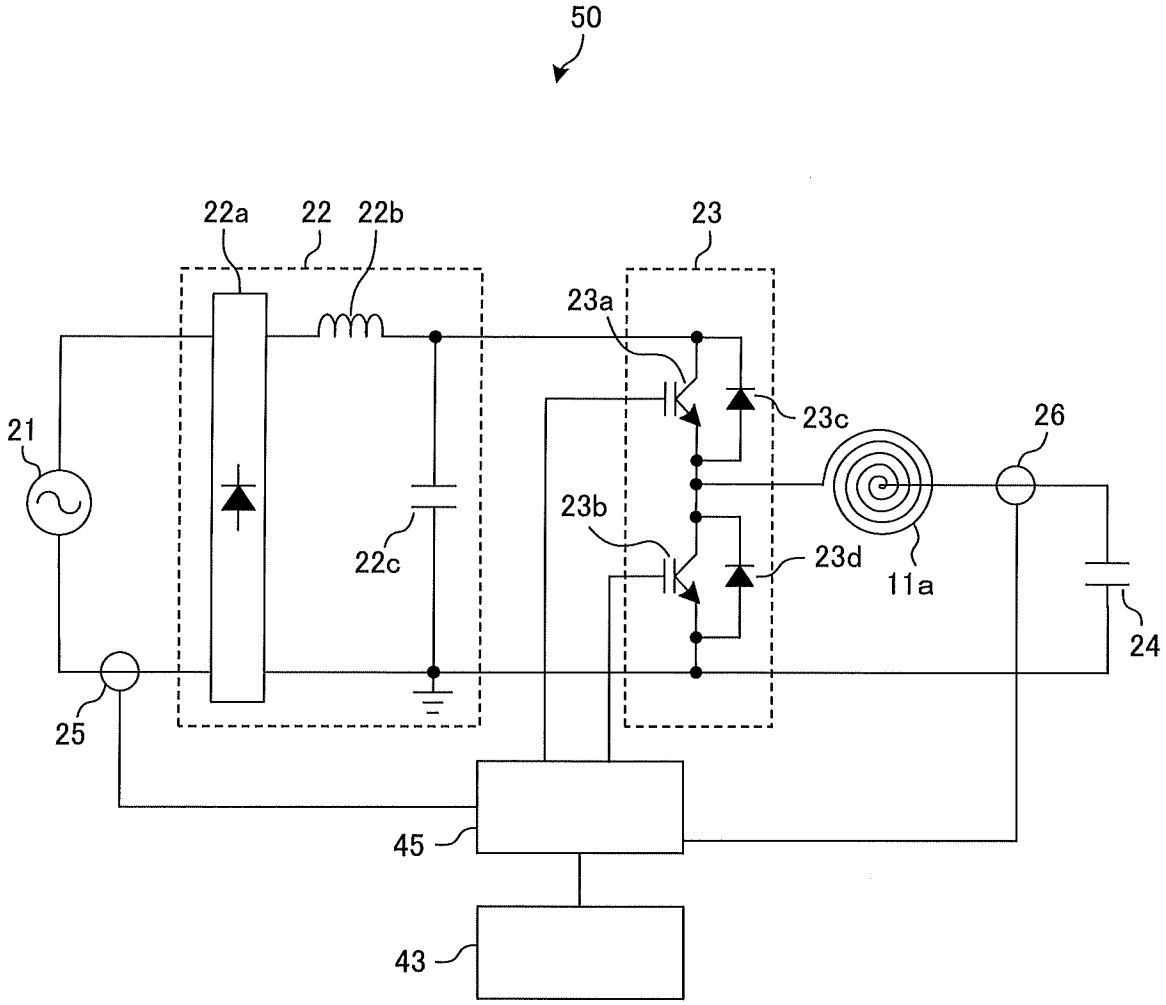
[図2]



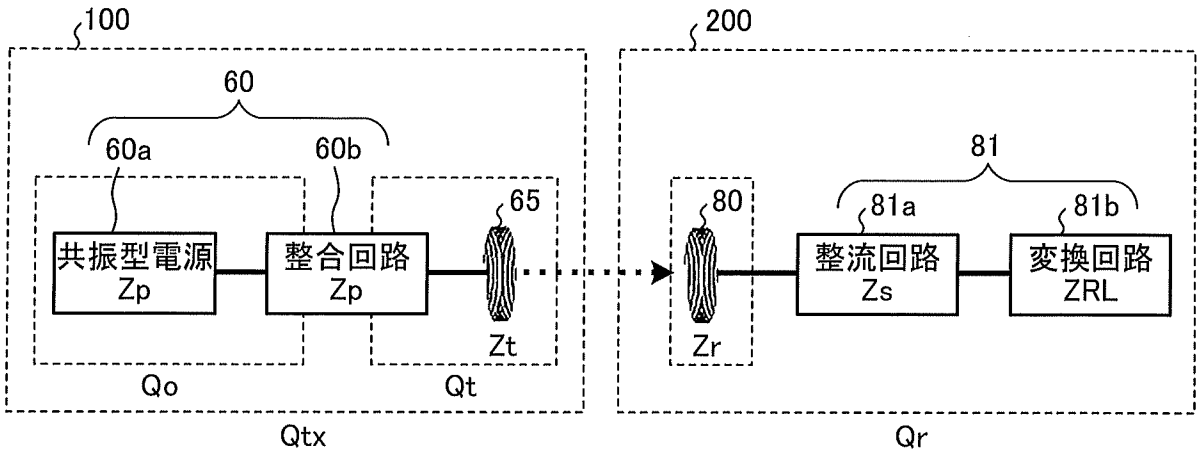
[図3]


200
90
温度センサ
83
受電側制御部
5
81
受電回路
80
85
4
11a
65
65
50
60
駆動回路
送電回路
45
47
制御部
本体側通信装置
43
操作表示部
100

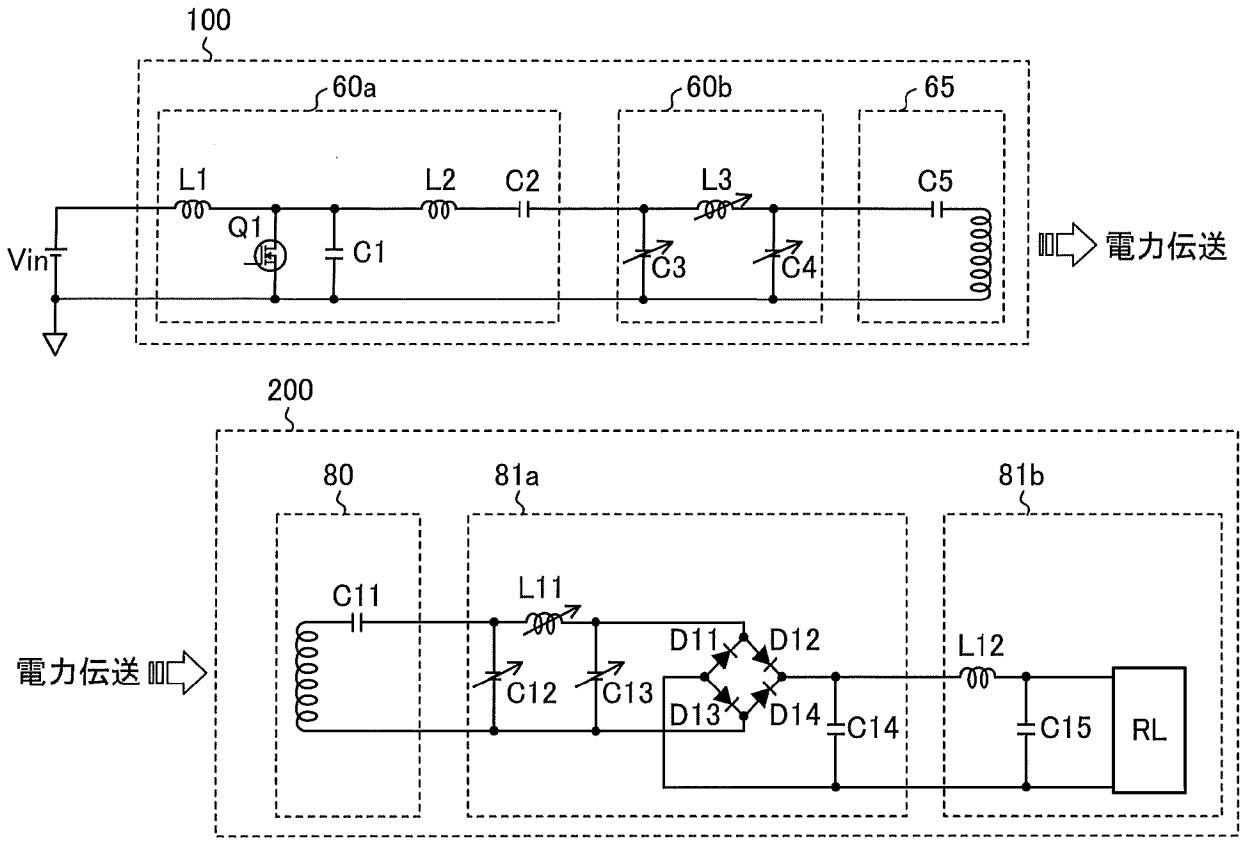
[図4]


50
22a
22
22b
23
23a
21
23c
26
23b
23d
11a
22c
24
25
45
43

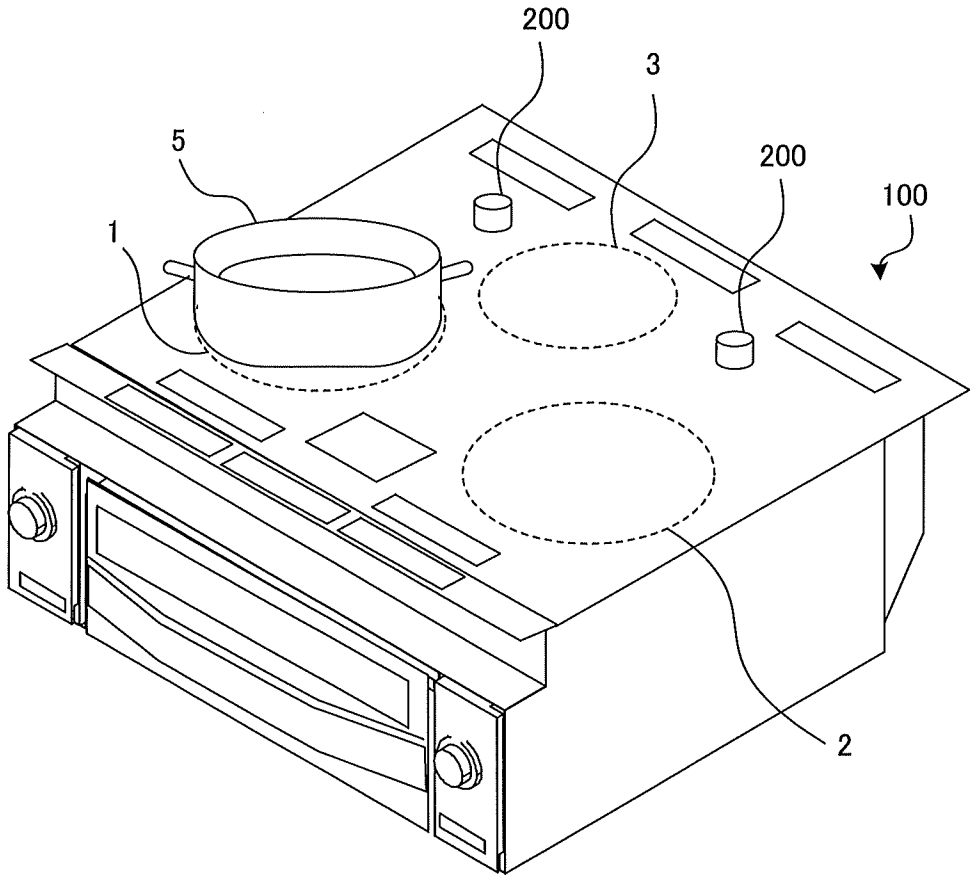
[図5]


100
200
60
60a
60b
81
81a
81b
65
80
共振型電源
Zp
整合回路
Zp
整流回路
Zs
変換回路
ZRL
Zt
Zr
Qo
Qt
Qtx
Qr

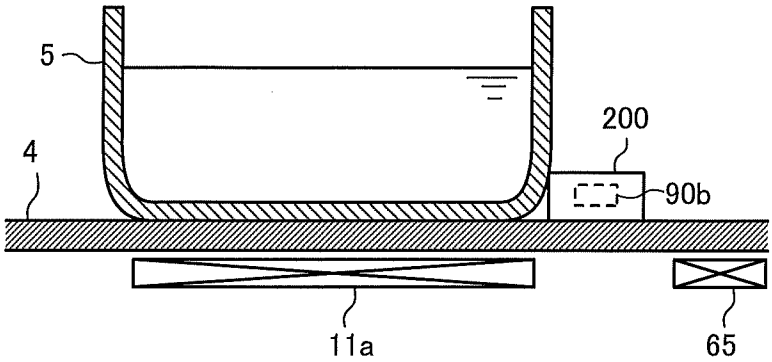
[図6]


100
60a
60b
65
L1
L2
C2
L3
C5
Q1
C1
C3
C4
Vin
電力伝送
200
80
81a
81b
C11
L11
D11
D12
L12
C12
C13
D13
D14
C14
C15
RL
電力伝送

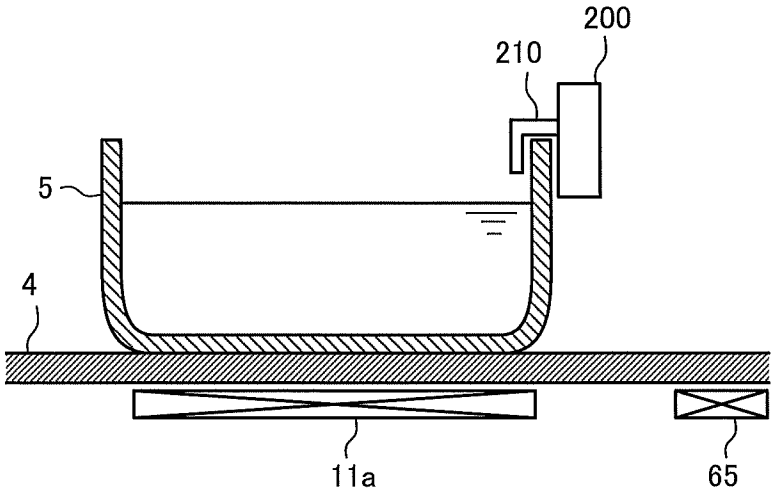
[図7]


200
3
5
200
100
1
2

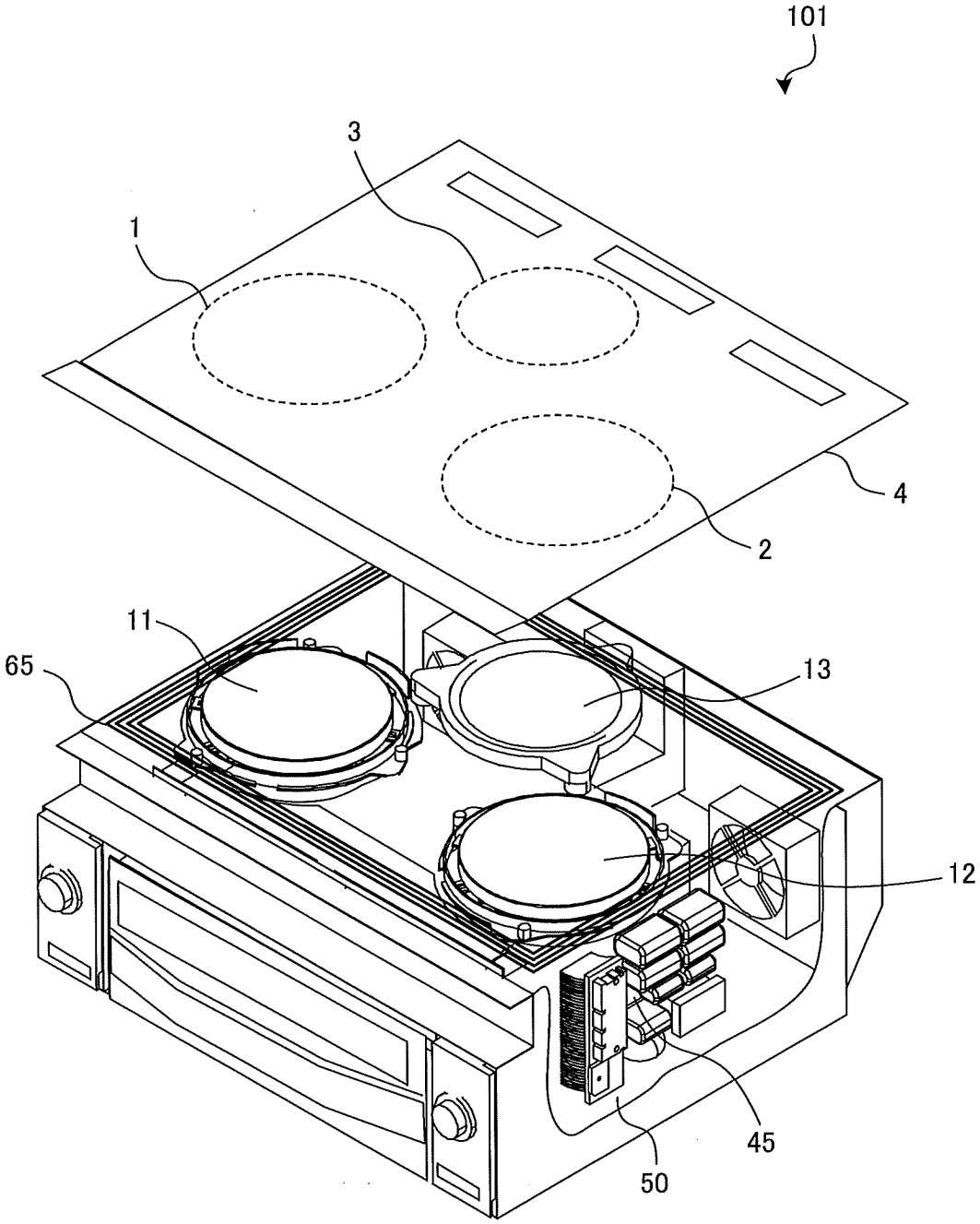
[図8]



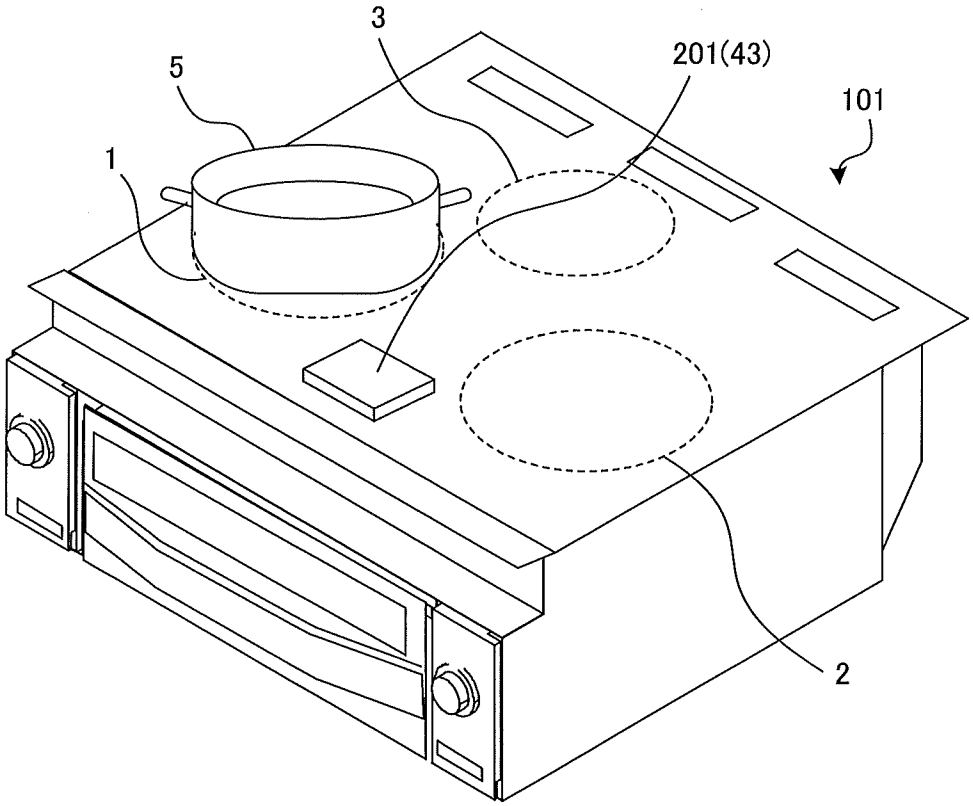
[図9]



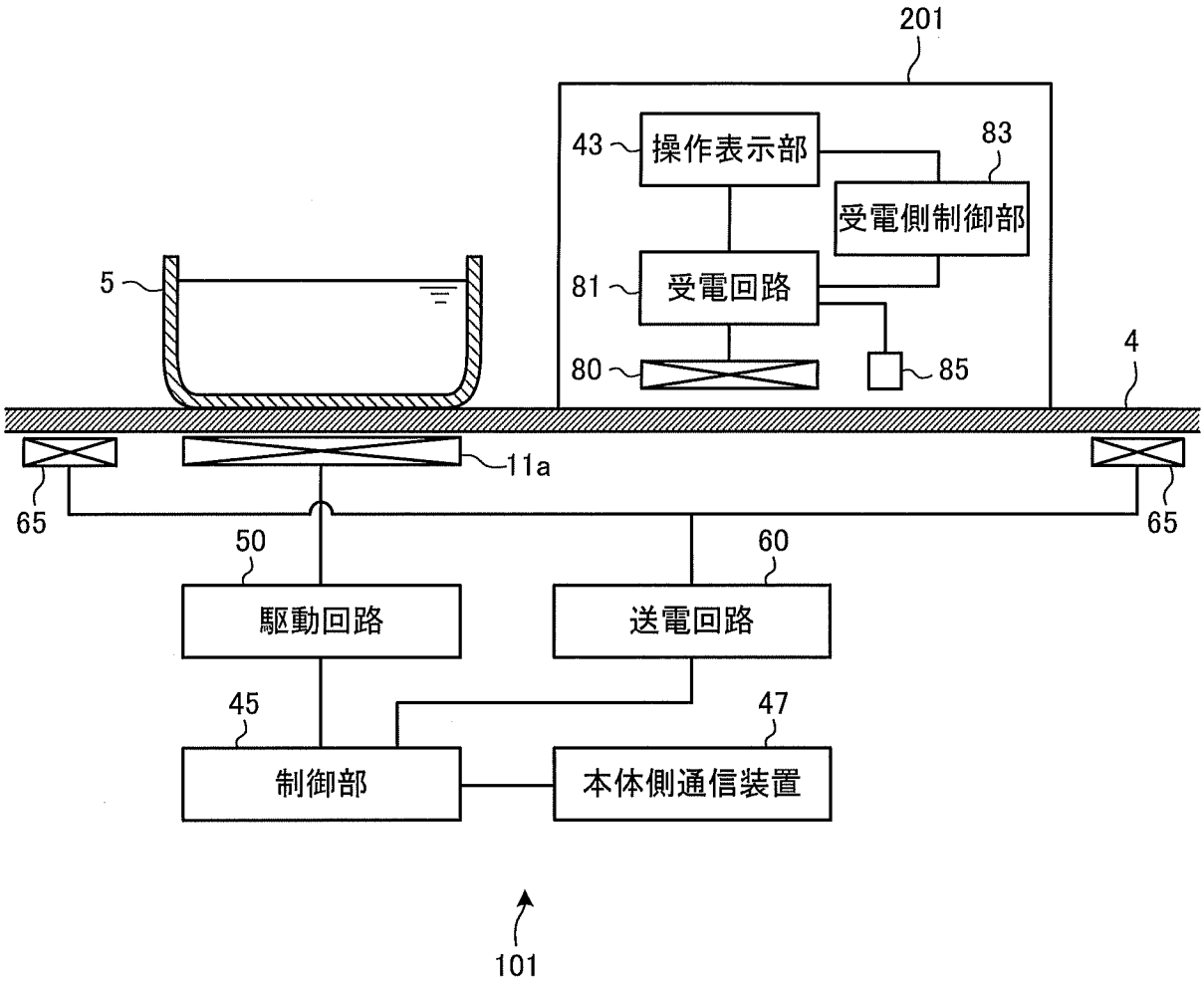
[図10]



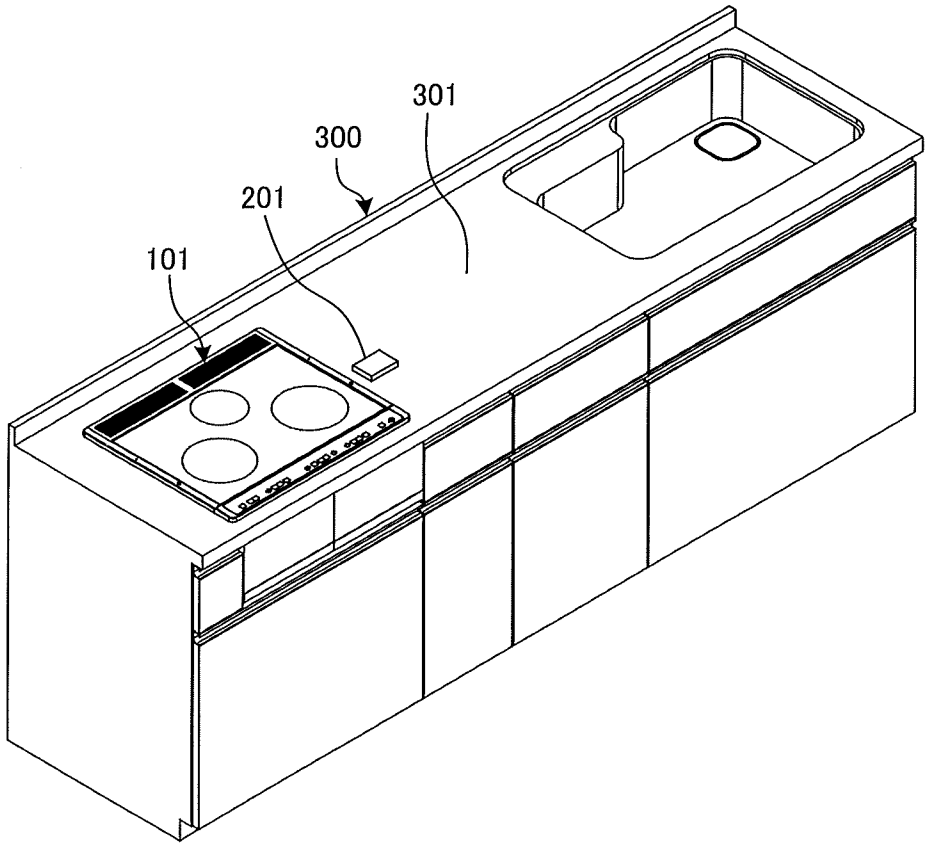
[図11]



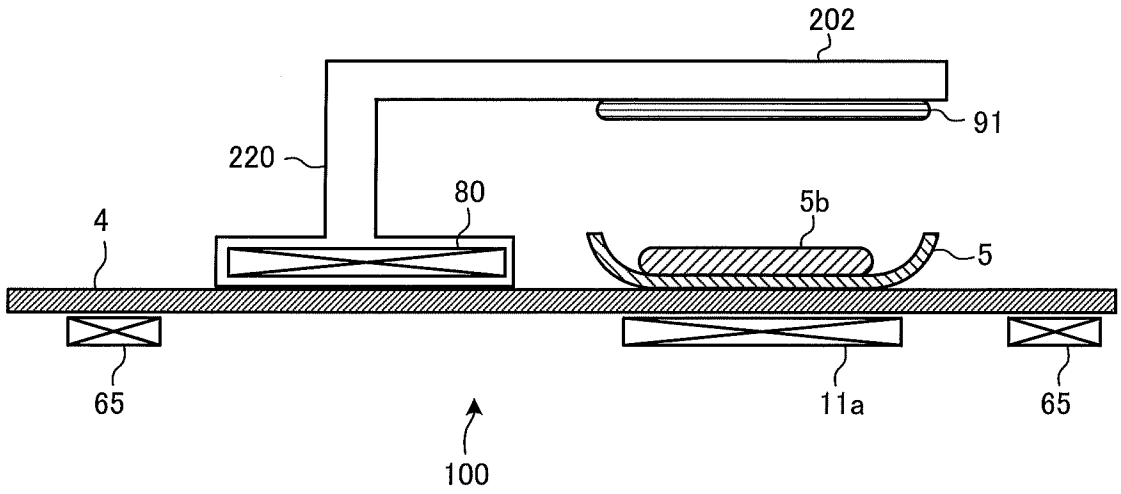
[図12]


201
43
操作表示部
83
受電側制御部
5
81
受電回路
80
85
4
11a
65
65
50
60
駆動回路
送電回路
45
47
制御部
本体側通信装置
101

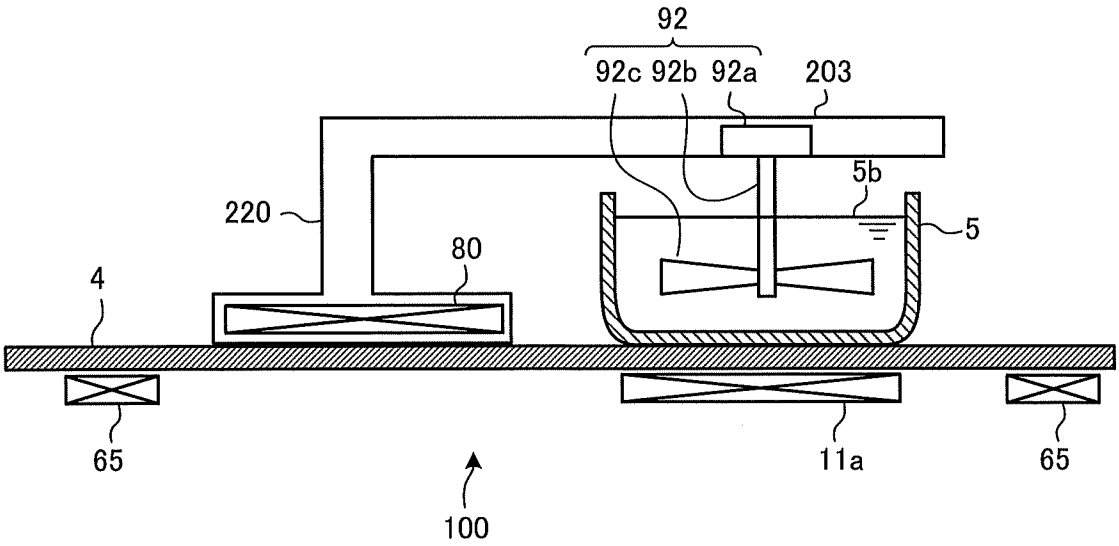
[図13]



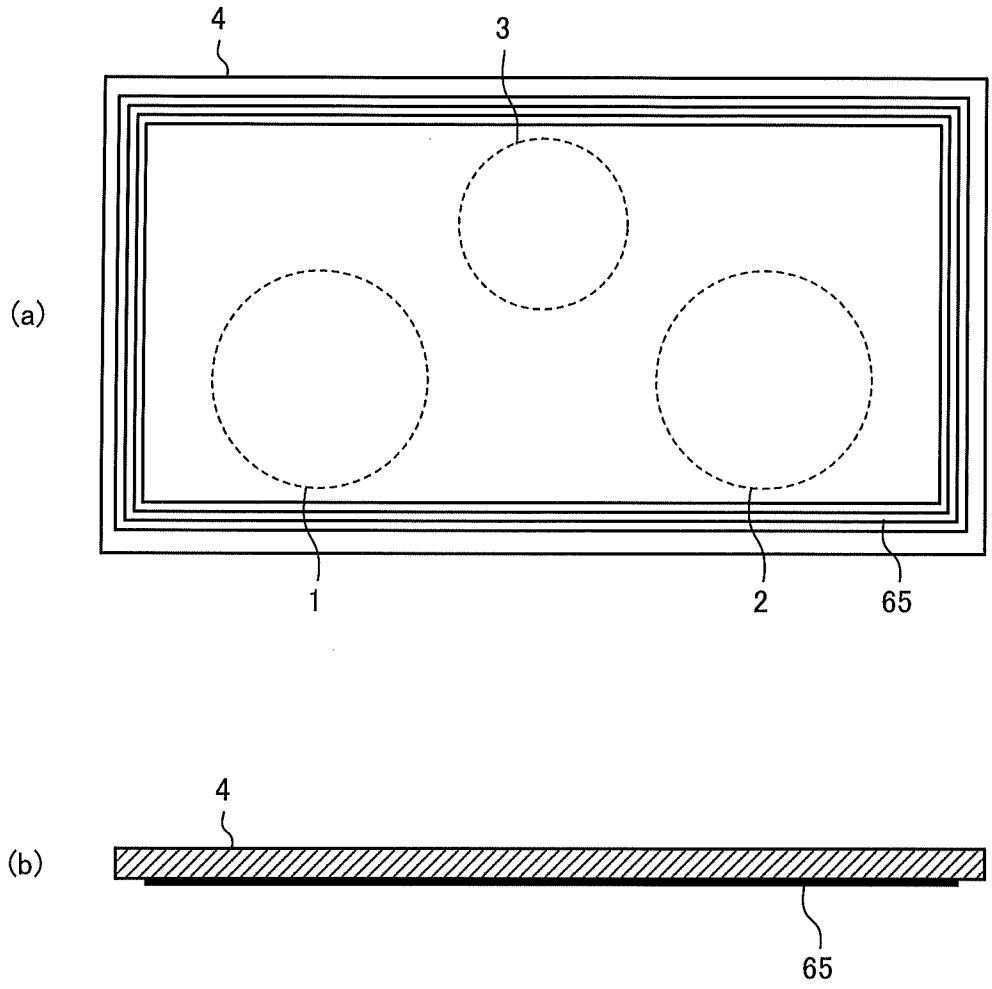
[図14]



[図15]



[図16]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2017/002954

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H05B6/12(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
H05B6/12

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 5992131 B1 (Mitsubishi Electric Corp.), 14 September 2016 (14.09.2016), paragraphs [0015] to [0024], [0046] to [0052]; fig. 1 to 5, 13 (Family: none)	1-2,6-16 3-5
Y	JP 2016-134355 A (Mitsubishi Electric Corp.), 25 July 2016 (25.07.2016), paragraphs [0089] to [0090]; fig. 17 (Family: none)	1-2,6-16

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
27 March 2017 (27.03.17)	04 April 2017 (04.04.17)

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
Japan Patent Office 3-4-3,Kasumigaseki,Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915,Japan	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2017/002954

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2012-200136 A (Semiconductor Energy Laboratory Co., Ltd.), 18 October 2012 (18.10.2012), paragraphs [0062] to [0064]; fig. 4 & US 2012/0228956 A1 paragraphs [0072] to [0074]; fig. 4 & KR 10-2012-0103501 A	2,6-16
Y	WO 2015/125276 A1 (Fujitsu Ltd.), 27 August 2015 (27.08.2015), paragraph [0108] & US 2016/0352154 A paragraph [0118]	6-16
Y	JP 2010-49959 A (Mitsubishi Electric Corp.), 04 March 2010 (04.03.2010), paragraphs [0010] to [0015], [0039] to [0043]; fig. 1, 7 to 8 (Family: none)	8-16

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１７／００２９５４

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H05B6/12(2006.01)i

Ｂ．　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H05B6/12

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１７年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１７年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１７年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

Ｃ．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
Y A	JP 5992131 B1（三菱電機株式会社）2016.09.14, 段落[0015]-[0024],[0046]-[0052],図 1-5,13（ファミリーなし）	1-2,6-16 3-5
Y	JP 2016-134355 A（三菱電機株式会社）2016.07.25, 段落[0089]-[0090],図 17（ファミリーなし）	1-2,6-16
Y	JP 2012-200136 A（株式会社半導体エネルギー研究所）2012.10.18, 段落[0062]-[0064],図 4 & US 2012/0228956 A1,段落[0072]-[0074], 図 4 & KR 10-2012-0103501 A	2,6-16

☑　Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。　　☐　パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　引用文献のカテゴリー
「Ａ」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「Ｅ」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「Ｌ」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「Ｏ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「Ｐ」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
「Ｔ」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「Ｘ」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Ｙ」特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「＆」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
２７．０３．２０１７	０４．０４．２０１７

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
郵便番号１００－８９１５
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

特許庁審査官（権限のある職員）　３Ｌ　３７３９
土屋　正志
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３３７

Ｃ（続き）．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
Y	WO 2015/125276 A1（富士通株式会社）2015.08.27, 段落[0108] & US 2016/0352154 A,段落[0118]	6-16
Y	JP 2010-49959 A（三菱電機株式会社）2010.03.04, 段落[0010]-[0015],[0039]-[0043],図1,7-8（ファミリーなし）	8-16