(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12月13日(13.12.2018)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2018/225120 A1

(51) 国際特許分類:
H05B 6/12 (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2017/020783

(22) 国際出願日： 2017年6月5日(05.06.2017)

(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).

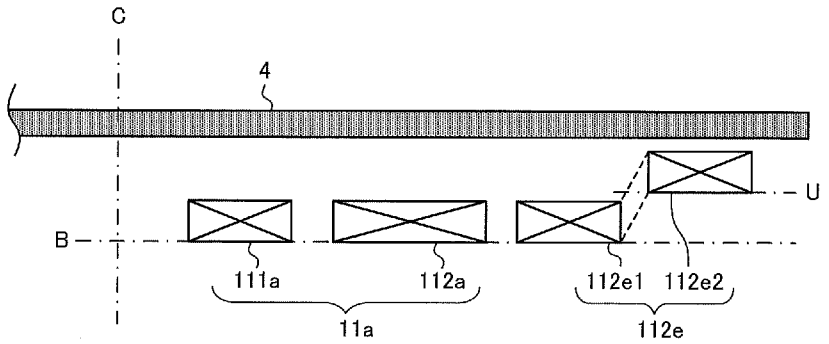
(72) 発明者:菅 郁朗(**SUGA, Ikuro**); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目７番３号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 松田 哲也(**MATSUDA, Tetsuya**); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目７番３号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 亀岡 和裕(**KAMEOKA, Kazuhiro**); 〒3691295 埼玉県深谷市小前田１７２８番地１ 三菱電機ホーム機器株式会社内 Saitama (JP).

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

(54) **Title:** INDUCTION COOKER

(54) 発明の名称： 誘導加熱調理器



(57) **Abstract:** This induction cooker is provided with a top plate having formed thereon a heating circle indicating a position at which to place an object to be heated, and a first coil and a second coil, each formed from a wire wound into a circular shape, disposed below the heating circle of the top plate, wherein the second coil has a first wound wire section extending in the circumferential direction of the first coil and a second wound wire section disposed with a gap to the first wound wire section and extending in the circumferential direction of the first coil, and the distance between the first wound wire section and the top plate is dissimilar to the distance between the second wound wire section and the top plate.

(57) 要約：本発明に係る誘導加熱調理器は、被加熱物の載置位置を示す加熱口が形成された天板と、環状に巻かれた巻線によって形成され、天板の加熱口の下方に配置された第１コイル及び第２コイルと、を備え、第２コイルは、第１コイルの周方向に延びる第１巻線部と、第１巻線部と間隔を空けて配置され、第１コイルの周方向に延びる第２巻線部と、を有し、第１巻線部と天板との距離と、第２巻線部と天板との距離とが異なるものである。

WO 2018/225120 A1

[続葉有]

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:

一 国際調査報告(条約第21条(3))

明　細　書

発明の名称 ： 誘導加熱調理器

技術分野

[0001] 本発明は、複数のコイルを備えた誘導加熱調理器に関する。

背景技術

[0002] 従来の誘導加熱調理器は、中央コイルと、中央コイルの周辺に隣接して配置された複数の周辺コイルと、中央コイル及び周辺コイルに高周波電流を供給する高周波電源と、を備える。高周波電源は、中央コイル及び周辺コイルのそれぞれが互いに隣接する領域において、同一方向に流れる高周波電流を供給する（例えば、特許文献１参照）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：国際公開第２０１０／１０１１３５号

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、周辺コイルの、中央コイルに隣接する内側部分に流れる電流の向きと、周辺コイルの、中央コイルと隣接しない外側部分に流れる電流の向きとが逆向きとなる。このため、周辺コイルの内側部分に流れる電流によって生じた磁界の一部と、周辺コイルの外側部分に流れる電流によって生じた磁界の一部とが打ち消し合う、という問題点があった。

[0005] 本発明は、上記のような課題を解決するためになされたもので、被加熱物を誘導加熱する際における磁界の打ち消し合いを抑制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、被加熱物の載置位置を示す加熱口が形成された天板と、環状に巻かれた巻線によって形成され、前記天板の前記加熱口の下方に配置された第１コイル及び第２コイルと、を備え、前記第２コイ

ルは、前記第１コイルの周方向に延びる第１巻線部と、前記第１巻線部と間隔を空けて配置され、前記第１コイルの周方向に延びる第２巻線部と、を有し、前記第１巻線部と前記天板との距離と、前記第２巻線部と前記天板との距離とが異なるものである。

発明の効果

[0007] 本発明に係る誘導加熱調理器は、第２コイルの第１巻線部と天板との距離と、第２コイルの第２巻線部と天板との距離とが異なる。このため、第１巻線部に流れる電流によって生じた磁界と、第２巻線部に流れる電流によって生じた磁界との打ち消し合いを低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第１の誘導加熱手段を示す平面図である。

[図3]実施の形態１に係る誘導加熱調理器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駆動回路を示す図である。

[図6]実施の形態１に係る誘導加熱調理器の各コイルに流れる電流方向を示す図である。

[図7]図６の要部拡大図である。

[図8]実施の形態１に係る誘導加熱調理器のコイルの配置を示す断面図である。

[図9]実施の形態２に係る誘導加熱調理器のコイルの配置を示す断面図である。

[図10]実施の形態２に係る誘導加熱調理器の第１巻線部と第２巻線部との間隔を説明する図である。

[図11]実施の形態２に係る誘導加熱調理器のコイルの配置の変形例１を示す断面図である。

[図12]実施の形態２に係る誘導加熱調理器のコイルの配置の変形例２を示す

断面図である。

[図13]実施の形態３に係る誘導加熱調理器のコイルの配置を示す断面図である。

[図14]実施の形態３に係る誘導加熱調理器のコイルの配置の変形例１を示す断面図である。

[図15]実施の形態３に係る誘導加熱調理器のコイルの配置の変形例２を示す断面図である。

[図16]実施の形態３に係る誘導加熱調理器のコイルの配置の変形例３を示す断面図である。

[図17]実施の形態４に係る誘導加熱調理器のコイルの配置を示す断面図である。

[図18]実施の形態４に係る誘導加熱調理器のコイルの配置の変形例１を示す断面図である。

[図19]実施の形態４に係る誘導加熱調理器のコイルの配置の変形例２を示す断面図である。

[図20]実施の形態４に係る誘導加熱調理器のコイルの配置の変形例３を示す断面図である。

[図21]実施の形態５に係る誘導加熱調理器のコイルの配置を示す断面図である。

[図22]実施の形態６に係る誘導加熱調理器の第１の誘導加熱手段を示す平面図である。

[図23]実施の形態６に係る誘導加熱調理器のコイルの配置を示す断面図である。

[図24]実施の形態７に係る誘導加熱調理器のコイルの配置を示す断面図である。

発明を実施するための形態

[0009] 実施の形態１.

図１は、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５が載置される天板４を有している。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の誘導加熱口１及び第２の誘導加熱口２を備えている。第１の誘導加熱口１及び第２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３の誘導加熱口３も備えている。第３の誘導加熱口３は、第１の誘導加熱口１及び第２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。

第１の誘導加熱口１、第２の誘導加熱口２及び第３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５を加熱する第１の誘導加熱手段１１、第２の誘導加熱手段１２及び第３の誘導加熱手段１３が設けられている。各々の加熱手段はコイルで構成されている。

[0010] 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を透過する材料で構成されている。また、天板４には、第１の誘導加熱手段１１、第２の誘導加熱手段１２、及び第３の誘導加熱手段１３の加熱範囲である加熱口に対応して、鍋の大まかな載置位置を示す円形の鍋位置表示が、塗料の塗布又は印刷等により形成されている。

[0011] 天板４の手前側には、第１の誘導加熱手段１１、第２の誘導加熱手段１２及び第３の誘導加熱手段１３で被加熱物５等を加熱する際の投入電力及び調理メニュー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、操作部４０ａ、操作部４０ｂ及び操作部４０ｃとしている。

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４１ａ、表示部４１ｂ及び表示部４１ｃとしている。

[0012] なお、操作部４０及び表示部４１は、上述のように誘導加熱手段毎に設けられている場合、及び、各誘導加熱手段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４３としても良い。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等によって構成される。

[0013] 誘導加熱調理器１００の内部には、第１の誘導加熱手段１１、第２の誘導加熱手段１２、及び第３の誘導加熱手段１３の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。

[0014] 駆動回路５０により高周波電力が、第１の誘導加熱手段１１、第２の誘導加熱手段１２及び第３の誘導加熱手段１３に供給されることで、各誘導加熱手段のコイルからは高周波磁界が発生する。なお、駆動回路５０の詳細構成については、後述する。

[0015] 第１の誘導加熱手段１１、第２の誘導加熱手段１２及び第３の誘導加熱手段１３は、例えば次のように構成されている。なお、第１の誘導加熱手段１１、第２の誘導加熱手段１２及び第３の誘導加熱手段１３は、同様の構成となっている。このため、代表して第１の誘導加熱手段１１の構成を以下に説明する。

[0016] 図２は、実施の形態１に係る誘導加熱調理器の第１の誘導加熱手段を示す平面図である。

図２において、第１の誘導加熱手段１１は、加熱口の中央に配置された内周コイル１１ａと、内周コイル１１ａの周囲に配置された外周コイル１１ｅ及び外周コイル１１ｄとで構成されている。第１の誘導加熱手段１１の外周は、第１の誘導加熱口１に対応した略円形状である。

[0017] 内周コイル１１ａは、略同心円状に配置された内周内コイル１１１ａと内

周外コイル１１２ａとから構成されている。内周内コイル１１１ａ及び内周外コイル１１２ａは、円形の平面形状を有し、絶縁被膜された任意の金属からなる導電線が円周方向に巻回されることにより構成されている。なお、導電線の材料としては、例えば銅、アルミニウムなどがある。

内周内コイル１１１ａ及び内周外コイル１１２ａは、直列に接続されて一つの駆動回路５０ａにより駆動制御される。なお、内周内コイル１１１ａ及び内周外コイル１１２ａを並列接続しても良く、また、それぞれ独立した駆動回路を用いて駆動しても良い。

[0018] 外周コイル１１ｄは、外周上コイル１１１ｄと外周下コイル１１２ｄとから構成されている。外周コイル１１ｅは、外周左コイル１１１ｅと外周右コイル１１２ｅとから構成されている。外周上コイル１１１ｄ、及び外周下コイル１１２ｄは、直列に接続されて一つの駆動回路５０ｄにより駆動制御される。外周左コイル１１１ｅ、及び外周右コイル１１２ｅは、直列に接続されて一つの駆動回路５０ｅにより駆動制御される。

[0019] 外周上コイル１１１ｄ、外周下コイル１１２ｄ、外周左コイル１１１ｅ、外周右コイル１１２ｅは、内周コイル１１ａの円形の外形にほぼ沿うようにして、内周コイル１１ａの周辺に配置されている。なお、以下の説明において、外周上コイル１１１ｄ、外周下コイル１１２ｄ、外周左コイル１１１ｅ、及び外周右コイル１１２ｅを、「各外周コイル」とも称する。

[0020] ４つの各外周コイルは、略１／４円弧状の平面形状を有しており、絶縁皮膜された任意の金属からなる導電線を各外周コイルの１／４円弧状の形状に沿って巻きつけることで構成される。すなわち、各外周コイルは、内周コイル１１ａに隣接する１／４円弧状領域において、内周コイル１１ａの円形の平面形状に実質的に沿って延びるように構成されている。なお、導電線の材料としては、例えば銅、アルミニウムなどがある。なお、各外周コイルはそれぞれ並列接続しても良い。また、外周上コイル１１１ｄと外周下コイル１１２ｄを一つの駆動回路を用いて駆動しても良い。

[0021] なお、各外周コイルの数は４つに限定されるものではない。また、各外周

コイルの形状もこれに限るものではなく、例えば、円形の外周コイルを複数用いた構成でも良い。また、各外周コイルの形状は、例えば、楕円状でも良いし、三角形でも良いし、四角形でも良い。

[0022] なお、本実施の形態１においては、内周コイル１１ａの周囲に各外周コイルを配置している。各外周コイルを内周コイル１１ａと同心円状に配置しないのは、各外周コイルと内周コイル１１ａの電磁結合を弱くして、各コイル間の干渉を小さくして各コイルの電力制御性を良くするためである。

[0023] 図３は、実施の形態１に係る誘導加熱調理器の構成を示すブロック図である。

図３に示すように、第１の誘導加熱手段１１は、駆動回路５０ａ、駆動回路５０ｄ、及び駆動回路５０ｅにより駆動制御される。即ち、内周コイル１１ａは、駆動回路５０ａにより駆動制御される。また、外周上コイル１１１ｄ及び外周下コイル１１２ｄは、駆動回路５０ｄにより駆動制御される。また、外周左コイル１１１ｅ及び外周右コイル１１２ｅは、駆動回路５０ｅにより駆動制御される。

駆動回路５０ａから内周コイル１１ａに高周波電流が供給されることで、内周コイル１１ａから高周波磁界が発生する。駆動回路５０ｄから外周上コイル１１１ｄ及び外周下コイル１１２ｄに高周波電流が供給されることで、外周上コイル１１１ｄ及び外周下コイル１１２ｄから高周波磁界が発生する。駆動回路５０ｅから外周左コイル１１１ｅ及び外周右コイル１１２ｅに高周波電流が供給されることで、外周左コイル１１１ｅ及び外周右コイル１１２ｅから高周波磁界が発生する。

[0024] 制御部４５は、専用のハードウェア、又はメモリ４８に格納されるプログラムを実行するＣＰＵ（Ｃｅｎｔｒａｌ Ｐｒｏｃｅｓｓｉｎｇ Ｕｎｉｔ）で構成される。なお、ＣＰＵは、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、又はプロセッサとも言う。

[0025] 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。

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。ソフトウェア又はファームウェアは、プログラムとして記述され、メモリ４８に格納される。ＣＰＵは、メモリ４８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４８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。

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。

[0026] 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では内周コイル１１ａを駆動する駆動回路５０ａについて図示する。

[0027] 図４に示すように、駆動回路５０ａは、アームを２組備えたフルブリッジインバータ回路で構成されている。駆動回路５０ａのアームは、正負母線間に直列に接続された２個のスイッチング素子（ＩＧＢＴ）と、そのスイッチング素子にそれぞれ逆並列に接続されたダイオードとによって構成される。

また、駆動回路５０ａは、直流電源回路２２と、共振コンデンサ２４ａと、入力電流検出手段２５ａとを備える。

[0028] 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。

[0029] 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する。

[0030] 直流電源回路２２の出力である正負母線間には、２組のアームが接続されている。一方のアームは、スイッチング素子であるＩＧＢＴ２３１ａ、２３１ｂが直列に接続され、フライホイールダイオードであるダイオード２３１ｃ、２３１ｄがそれぞれＩＧＢＴ２３１ａ、２３１ｂと並列に接続されている。他方のアームは、スイッチング素子であるＩＧＢＴ２３２ａ、２３２ｂが直列に接続され、フライホイールダイオードであるダイオード２３２ｃ、２３２ｄがそれぞれＩＧＢＴ２３２ａ、２３２ｂと並列に接続されている。

[0031] 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る。制御部４５は、ＩＧＢＴ２３１ａをオンさせている間はＩＧＢＴ２３１ｂをオフ状態にし、ＩＧＢＴ２３１ａをオフさせている間はＩＧＢＴ２３１ｂ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。また、制御部４５は、ＩＧＢＴ２３２ａをオンさせている間はＩＧＢＴ２３２ｂをオフ状態にし、ＩＧＢＴ２３２ａをオフさせている間はＩＧＢＴ２３２ｂ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、駆動回路５０ａは、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、内周コイル１１ａ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。

[0032] このように構成することで、内周コイル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内周コイル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。

[0033] なお、スイッチング素子であるＩＧＢＴ２３１ａ、ＩＧＢＴ２３１ｂ、ＩＧＢＴ２３２ａ、及びＩＧＢＴ２３２ｂは、例えばシリコン系からなる半導体で構成されている。なお、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材料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材料を用いることで、スイッチング素子の損

失を減らすことができる。また、スイッチング周波数を高周波にしても駆動回路の放熱が良好であるため、駆動回路の放熱フィンを小型にすることができ、駆動回路の小型化及び低コスト化を実現することができる。

[0034] コイル電流検出手段２５ｂは、内周コイル１１ａ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、内周コイル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。

[0035] 図５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。

図５では、外周コイル１１ｄを駆動する駆動回路５０ｄ、及び外周コイル１１ｅを駆動する駆動回路５０ｅについて図示する。

図５に示すように、駆動回路５０ｄ及び駆動回路５０ｅは、正負母線間に直列に接続された２個のスイッチング素子（ＩＧＢＴ）と、そのスイッチング素子にそれぞれ逆並列に接続されたダイオードとによって構成されるアームを３組備えている。なお、これ以降、３組のアームのうち１組を共通アーム、他の２組を第１アーム及び第２アームと呼ぶ。

[0036] 共通アームは、外周コイル１１ｄ及び外周コイル１１ｅに接続されたアームで、ＩＧＢＴ２３４ａ、ＩＧＢＴ２３４ｂ、ダイオード２３４ｃ、及びダイオード２３４ｄで構成されている。

第１アームは、外周コイル１１ｄが接続されたアームで、ＩＧＢＴ２３３ａ、ＩＧＢＴ２３３ｂ、ダイオード２３３ｃ、及びダイオード２３３ｄで構成されている。

第２アームは、外周コイル１１ｅが接続されたアームで、ＩＧＢＴ２３５ａ、ＩＧＢＴ２３５ｂ、ダイオード２３５ｃ、及びダイオード２３５ｄで構成されている。

[0037] 共通アームのＩＧＢＴ２３４ａ及びＩＧＢＴ２３４ｂ、第１アームのＩＧＢＴ２３３ａ及びＩＧＢＴ２３３ｂ、並びに第２アームのＩＧＢＴ２３５ａ及びＩＧＢＴ２３５ｂ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。

[0038] 制御部４５は、共通アームのＩＧＢＴ２３４ａをオンさせている間はＩＧＢＴ２３４ｂをオフ状態にし、ＩＧＢＴ２３４ａをオフさせている間はＩＧＢＴ２３４ｂ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。同様に、制御部４５は、第１アームのＩＧＢＴ２３３ａ及びＩＧＢＴ２３３ｂ、並びに第２アームのＩＧＢＴ２３５ａ及びＩＧＢＴ２３５ｂを交互にオンオフする駆動信号を出力する。

これにより、共通アームと第１アームとにより、外周コイル１１ｄを駆動するフルブリッジインバータを構成する。また、共通アームと第２アームとにより、外周コイル１１ｅを駆動するフルブリッジインバータを構成する。

[0039] 外周コイル１１ｄ及び共振コンデンサ２４ｃにより構成される負荷回路は、共通アームの出力点であるＩＧＢＴ２３４ａとＩＧＢＴ２３４ｂの接続点と、第１アームの出力点であるＩＧＢＴ２３３ａとＩＧＢＴ２３３ｂの接続点との間に接続される。

外周コイル１１ｅ及び共振コンデンサ２４ｄにより構成される負荷回路は、共通アームの出力点と、第２アームの出力点であるＩＧＢＴ２３５ａとＩＧＢＴ２３５ｂの接続点との間に接続されている。

[0040] 外周コイル１１ｄに流れるコイル電流は、コイル電流検出手段２５ｃにより検出する。コイル電流検出手段２５ｃは、例えば、外周コイル１１ｄに流れる電流のピークを検出し、加熱コイル電流のピーク値に相当する電圧信号を制御部４５に出力する。

外周コイル１１ｅに流れるコイル電流は、コイル電流検出手段２５ｄにより検出する。コイル電流検出手段２５ｄは、例えば、外周コイル１１ｅに流れる電流のピークを検出し、加熱コイル電流のピーク値に相当する電圧信号を制御部４５に出力する。

[0041] 制御部４５は、投入電力に応じて、各アームのスイッチング素子（ＩＧＢＴ）に高周波の駆動信号を入力し、各コイルへ供給する電力を調整する。制御部４５は、各アームの駆動信号を同一周波数とし、共通アームの駆動信号を基準とした第１アーム及び第２アームの駆動信号の位相差制御によって、

各コイルへ供給される電力を調整する。なお、各アームの駆動信号のオンデューティ比は同一である。

[0042] このように、２つのフルブリッジインバータ回路のアームのうちの一つを共通アームとして共有することにより、ＩＧＢＴを８個から６個へインバータの部品点数を少なくして、安価に構成できる。

[0043] なお、図５では、外周コイル１１ｄを構成する外周上コイル１１１ｄと外周下コイル１１２ｄとを直列接続し、外周コイル１１ｅを構成する外周左コイル１１１ｅと外周右コイル１１２ｅとを直列接続する例を示したが、これに限定されない。４つの外コイルを個別の駆動回路で駆動しても良いことは言うまでもない。

[0044] なお、内周コイル１１ａは、本発明における「第１コイル」に相当する。

また、外周コイル１１ｄ及び外周コイル１１ｅは、本発明における「第２コイル」に相当する。

また、駆動回路５０ａは、本発明における「第１インバータ回路」に相当する。

また、駆動回路５０ｄ及び駆動回路５０ｅは、本発明における「第２インバータ回路」に相当する。

また、制御部４５は、本発明における「制御装置」に相当する。

また、駆動回路５０ａから内周コイル１１ａへ供給される高周波電流は、本発明における「第１高周波電流」に相当する。

また、駆動回路５０ｄから外周コイル１１ｄへ供給される高周波電流は、本発明における「第２高周波電流」に相当する。

また、駆動回路５０ｅから外周コイル１１ｅへ供給される高周波電流は、本発明における「第２高周波電流」に相当する。

[0045] （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。

[0046] 使用者は、被加熱物５を誘導加熱調理器１００の加熱口に載置し、操作表示部４３により加熱動作を開始させる入力操作を行う。

制御部４５は、入力操作に応じて、駆動回路５０ａ、５０ｄ、５０ｅをそれぞれ動作させ、被加熱物５を誘導加熱する加熱動作を行う。すなわち、内周コイル１１ａ、外周上コイル１１１ｄ及び外周下コイル１１２ｄ、並びに外周左コイル１１１ｅ及び外周右コイル１１２ｅのそれぞれへ高周波電流を供給させる。

[0047] 制御部４５は、駆動回路５０ａ、５０ｄ、５０ｅを同一周波数で駆動する。制御部４５は、２０ｋＨｚ～１００ｋＨｚの範囲内、例えば２１ｋＨｚの周波数で、駆動回路５０ａ、５０ｄ、５０ｅを駆動する。これにより、天板４上に配置された被加熱物５が誘導加熱される。なお、制御部４５は、各コイルの上方に被加熱物５が載置されているか否かを判定し、上方に被加熱物５が載置されていない無負荷状態のコイルの駆動を停止しても良い。例えば、制御部４５は、コイル電流と入力電流の関係に応じて負荷判定を行う。

[0048] また、制御部４５は、内周コイル１１ａと各外周コイルとの隣り合う部分において高周波電流の向きが同じとなるように、駆動回路５０ａ、５０ｄ、５０ｅを同一周波数で駆動する。なお、図４及び図５において、直流電源回路２２、制御部４５、及び操作表示部４３は共通化しても良い。

[0049] 図６は、実施の形態１に係る誘導加熱調理器の各コイルに流れる電流方向を示す図である。

図６に示すように、内周コイル１１ａの電流方向１５と、各外周コイルの内周コイル１１ａと隣り合う部分に流れる電流方向１６とは、同じ方向に流れる。一方、内周コイル１１ａの電流方向１５と、各外周コイルの外側の部分に流れる電流方向１７とは、逆方向に流れることになる。

[0050] 各コイルに流れる電流の向きについて図７を用いて詳細に説明する。なお、各外周コイルの構成はそれぞれ同じであるため、外周右コイル１１２ｅを例に説明する。

[0051] 図７は、図６の要部拡大図である。なお、図７においては、内周コイル１１ａの一部と外周右コイル１１２ｅとを示している。

図７に示すように、外周右コイル１１２ｅは、環状に巻かれた巻線によっ

て形成されている。また、外周右コイル１１２ｅは、内周コイル１１ａの周方向に延びる第１巻線部１１２ｅ１と、第１巻線部１１２ｅ１と間隔を空けて配置され、内周コイル１１ａの周方向に延びる第２巻線部１１２ｅ２とを有している。また、外周右コイル１１２ｅは、第１巻線部１１２ｅ１と第２巻線部１１２ｅ２との間に、第３巻線部１１２ｅ３と第４巻線部１１２ｅ４とを有している。

[0052] 第１巻線部１１２ｅ１に流れる高周波電流の電流方向１６と、第１巻線部１１２ｅ１に隣り合う内周コイル１１ａに流れる高周波電流の電流方向１５とは、同じ方向に流れる。

これにより、外周右コイル１１２ｅと内周コイル１１ａとが隣り合う部分の周辺の磁界が強め合い、誘導加熱による発熱を大きくすることができる。つまり、当該部分の火力を強くすることができる。

[0053] 一方、第２巻線部１１２ｅ２に流れる高周波電流の電流方向１７と、第１巻線部１１２ｅ１に隣り合う内周コイル１１ａに流れる高周波電流の電流方向１５とは、逆方向に流れる。

そのため、例えば、第１巻線部１１２ｅ１と第２巻線部１１２ｅ２とを同じ平面上に配置すると、第１巻線部１１２ｅ１に流れる高周波電流によって生じた磁界の一部と、第２巻線部１１２ｅ２に流れる高周波電流によって生じた磁界の一部とが打ち消し合う。つまり、被加熱物５の誘導加熱による発熱が小さくなる。

そこで、本実施の形態１における誘導加熱調理器１００においては、各外周コイルの第１巻線部１１２ｅ１と天板４との距離と、第２巻線部１１２ｅ２と天板４との距離とが異なるように構成している。具体例を、図８を用いて説明する。

[0054] （コイル配置）

図８は、実施の形態１に係る誘導加熱調理器のコイルの配置を示す断面図である。

なお、図８においては、図２のＸＸ縦断面を模式的に示している。また、

図８においては、加熱口の中心Ｃから右側のみを示している。なお、図８においては、各外周コイルのうち外周右コイル１１２ｅを図示するが、他の外周コイルも同様の構成である。

[0055] 図８に示すように、内周コイル１１ａ、及び外周右コイル１１２ｅの第１巻線部１１２ｅ１は、天板４と平行な平面である基準平面Ｂ上に配置されている。外周右コイル１１２ｅの第２巻線部１１２ｅ２は、天板４と平行であって、基準平面Ｂよりも天板４との距離が短い平面である上部平面Ｕ上に配置されている。すなわち、外周右コイル１１２ｅの第２巻線部１１２ｅ２は、第１巻線部１１２ｅ１よりも天板４との距離が短い位置に配置されている。

[0056] 以上のように本実施の形態１においては、第１巻線部１１２ｅ１と天板４との距離と、第２巻線部１１２ｅ２と天板４との距離とが異なる。

このため、第１巻線部１１２ｅ１及び第２巻線部１１２ｅ２が同一平面上に配置した場合と比較すると、第１巻線部１１２ｅ１に流れる高周波電流によって生じた磁界と、第２巻線部１１２ｅ２に流れる高周波電流によって生じた磁界との打ち消し合いを軽減できる。よって、被加熱物５の外周部での火力及び発熱の低下を抑制することができ、被加熱物５の外周部の温度むらを低減することができる。

特に、各外周コイルの幅である内側と外側との距離が短い場合には、より一層、被加熱物５の外周部の温度むらを低減させる効果、並びに被加熱物５の外周部の火力及び発熱を向上させる効果が得られる。

[0057] また、本実施の形態１においては、制御部４５は、駆動回路５０ａ、５０ｄ、５０ｅを同一周波数で駆動する。また、各外周コイルの第１巻線部に流れる高周波電流は、第１巻線部に隣り合う内周コイル１１ａに流れる高周波電流と同じ向きとなる。

このため、異なる周波数の高周波電流が隣接するコイルに流れることによって、磁気的な干渉によって生じる騒音の発生を抑制できる。

[0058] また、加熱口の外周側に配置される第２巻線部１１２ｅ２が、第１巻線部

１１２ｅ１よりも天板４に近い位置に配置されるので、加熱口の外周側となる被加熱物５の外周部を加熱しやすく、大鍋などの被加熱物５の外周部の温度むらを低減させる効果が得られる。よって、大鍋などの被加熱物５の外周部の火力及び発熱を向上させる効果が得られる。

[0059] 実施の形態２．

本実施の形態２における誘導加熱調理器１００の各外周コイルの配置について、上記実施の形態１との相違点を中心に説明する。

[0060] （コイル配置）

図９は、実施の形態２に係る誘導加熱調理器のコイルの配置を示す断面図である。

なお、図９においては、図２のＸＸ縦断面を模式的に示している。また、図９においては、加熱口の中心Ｃから右側のみを示している。なお、図９においては、各外周コイルのうち外周右コイル１１２ｅを図示するが、他の外周コイルも同様の構成である。

[0061] 図９に示すように、内周コイル１１ａ、及び外周右コイル１１２ｅの第１巻線部１１２ｅ１は、天板４と平行な平面である基準平面Ｂ上に配置されている。外周右コイル１１２ｅは、内周コイル１１ａの外周側から加熱口の外周側に向かって上方へ傾斜し、基準平面Ｂと交差する上向き傾斜面Ｓ１上に配置されている。すなわち、外周右コイル１１２ｅの第２巻線部１１２ｅ２は、第１巻線部１１２ｅ１よりも天板４との距離が短い位置に配置されている。また、外周右コイル１１２ｅの第１巻線部１１２ｅ１及び第２巻線部１１２ｅ２は、共に天板４に対して斜めに配置されている。

[0062] このような構成においても上記実施の形態１と同様の効果を得ることができる。また、本実施の形態２では、各外周コイルの第１巻線部と第２巻線部とが同一の平面上に配置されるので、各外周コイルの製作工程において、コイルの曲げ工程を省くことができ、製作工程を簡易化できる。

また、本実施の形態２では、同一のコイル幅の外周コイルと比較して、第１巻線部１１２ｅ１と第２巻線部１１２ｅ２との間隔を広くすることができ

る。具体例を、図１０を用いて説明する。

[0063] 図１０は、実施の形態２に係る誘導加熱調理器の第１巻線部と第２巻線部との間隔を説明する図である。

図１０の下段は、外周右コイル１１２ｅを基準平面Ｂ上に配置した構成を示す。この場合、平面視におけるコイル幅Wは、第１巻線部１１２ｅ１の幅Ｗ１と第２巻線部１１２ｅ２の幅Ｗ２と、間隔Ｇ２との和となる。

図１０の上段は、外周右コイル１１２ｅを上向き傾斜面Ｓ１上に配置した構成を示す。外周右コイル１１２ｅの平面視におけるコイル幅Wを同じにした場合、上向き傾斜面Ｓ１上に配置した第１巻線部１１２ｅ１と第２巻線部１１２ｅ２との間隔Ｇ１は、間隔Ｇ２よりも広くなる。

このように、本実施の形態２の構成によれば、同一のコイル幅Wの外周コイルを基準平面Ｂ上に配置した場合と比較して、第１巻線部１１２ｅ１と第２巻線部１１２ｅ２との間隔を広くすることができる。

[0064]（変形例１）

図１１は、実施の形態２に係る誘導加熱調理器のコイルの配置の変形例１を示す断面図である。

なお、図１１においては、図２のＸＸ縦断面を模式的に示している。また、図１１においては、加熱口の中心Ｃから右側のみを示している。なお、図１１においては、各外周コイルのうち外周右コイル１１２ｅを図示するが、他の外周コイルも同様の構成である。

[0065] 図１１に示すように、内周コイル１１ａは、天板４と平行な平面である基準平面Ｂ上に配置されている。外周右コイル１１２ｅの第１巻線部１１２ｅ１は、内周コイル１１ａの外周側から加熱口の外周側に向かって上方へ傾斜し、基準平面Ｂと交差する平面である上向き傾斜面Ｓ１上に配置されている。外周右コイル１１２ｅの第２巻線部１１２ｅ２は、天板４と平行であって、天板４との距離が基準平面Ｂよりも短い平面である上部平面Ｕ上に配置されている。すなわち、外周右コイル１１２ｅの第２巻線部１１２ｅ２は、第１巻線部１１２ｅ１よりも天板４との距離が短い位置に配置されている。ま

た、外周右コイル１１２ｅの第１巻線部１１２ｅ１は、天板４に対して斜めに配置されている。

このような構成においても上記実施の形態１と同様の効果を得ることができる。また、上記実施の形態１の構成と比較して、各外周コイルの曲げ量を少なくすることができ、容易に製作することができる。

[0066] （変形例２）

図１２は、実施の形態２に係る誘導加熱調理器のコイルの配置の変形例２を示す断面図である。

なお、図１２においては、図２のＸＸ縦断面を模式的に示している。また、図１２においては、加熱口の中心Ｃから右側のみを示している。なお、図１２においては、各外周コイルのうち外周右コイル１１２ｅを図示するが、他の外周コイルも同様の構成である。

[0067] 図１２に示すように、内周コイル１１ａ及び外周右コイル１１２ｅの第１巻線部１１２ｅ１は、天板４と平行な平面である基準平面Ｂ上に配置されている。外周右コイル１１２ｅの第２巻線部１１２ｅ２は、内周コイル１１ａの外周側から加熱口の外周側に向かって上方へ傾斜し、基準平面Ｂと交差する平面である上向き傾斜面Ｓ１上に配置されている。すなわち、外周右コイル１１２ｅの第２巻線部１１２ｅ２は、第１巻線部１１２ｅ１よりも天板４との距離が短い位置に配置されている。また、外周右コイル１１２ｅの第２巻線部１１２ｅ２は、天板４に対して斜めに配置されている。

このような構成においても上記実施の形態１と同様の効果を得ることができる。また、上記実施の形態１の構成と比較して、外周コイルを曲げる製作工程における曲げ量を少なくすることができ、容易に製作することができる。

[0068] 実施の形態３.

本実施の形態３における誘導加熱調理器１００の各外周コイルの配置について、上記実施の形態１及び２との相違点を中心に説明する。

[0069] （コイル配置）

図１３は、実施の形態３に係る誘導加熱調理器のコイルの配置を示す断面図である。

なお、図１３においては、図２のＸＸ縦断面を模式的に示している。また、図１３においては、加熱口の中心Ｃから右側のみを示している。なお、図１３においては、各外周コイルのうち外周右コイル１１２ｅを図示するが、他の外周コイルも同様の構成である。

[0070] 図１３に示すように、内周コイル１１ａ及び外周右コイル１１２ｅの第１巻線部１１２ｅ１は、天板４と平行な平面である基準平面Ｂ上に配置されている。外周右コイル１１２ｅの第２巻線部１１２ｅ２は、天板４と平行であって、基準平面Ｂよりも天板４との距離が長い平面である下部平面Ｌ上に配置されている。すなわち、外周右コイル１１２ｅの第２巻線部１１２ｅ２は、第１巻線部１１２ｅ１よりも天板４との距離が長い位置に配置されている。

[0071] 以上のように本実施の形態３においては、第１巻線部１１２ｅ１と天板４との距離と、第２巻線部１１２ｅ２と天板４との距離とが異なる。

このため、第１巻線部１１２ｅ１及び第２巻線部１１２ｅ２が同一平面上に配置した場合と比較すると、第１巻線部１１２ｅ１に流れる高周波電流によって生じた磁界と、第２巻線部１１２ｅ２に流れる高周波電流によって生じた磁界との打ち消し合いを軽減できる。よって、被加熱物５の外周部での火力及び発熱の低下を抑制することができ、被加熱物５の外周部の温度むらを低減することができる。

特に、各外周コイルの幅である内側と外側との距離が短い場合には、より一層、被加熱物５の外周部の温度むらを低減させる効果、被加熱物５の外周部の火力及び発熱を向上させる効果が得られる。

[0072] また、本実施の形態３においては、制御部４５は、駆動回路５０ａ、５０ｄ、５０ｅを同一周波数で駆動する。また、各外周コイルの第１巻線部に流れる高周波電流は、第１巻線部に隣り合う内周コイル１１ａに流れる高周波電流と同じ向きとなる。

このため、異なる周波数の高周波電流が隣接するコイルに流れることによって、磁気的な干渉によって生じる騒音の発生を抑制できる。

[0073] また、加熱口の内周側に配置される第１巻線部１１２ｅ１が、第２巻線部１１２ｅ２よりも天板４に近い位置に配置される。このため、加熱口の内周側となる被加熱物５の中央部を加熱しやすく、一般的に普及数量の多い中鍋又は小鍋などの被加熱物５に対して、被加熱物５の外周部の温度むらを低減させる効果が得られる。よって、中鍋又は小鍋などの被加熱物５の外周部の火力及び発熱を向上させる効果が得られる。

[0074] （変形例１）

図１４は、実施の形態３に係る誘導加熱調理器のコイルの配置の変形例１を示す断面図である。

なお、図１４においては、図２のＸＸ縦断面を模式的に示している。また、図１４においては、加熱口の中心Ｃから右側のみを示している。なお、図１４においては、各外周コイルのうち外周右コイル１１２ｅを図示するが、他の外周コイルも同様の構成である。

[0075] 図１４に示すように、内周コイル１１ａは、天板４と平行な平面である基準平面Ｂ上に配置されている。外周右コイル１１２ｅは、内周コイル１１ａの外周側から加熱口の外周側に向かって下方へ傾斜し、基準平面Ｂと交差する下向き傾斜面Ｓ２上に配置されている。すなわち、外周右コイル１１２ｅの第１巻線部１１２ｅ１は、第２巻線部１１２ｅ２よりも天板４との距離が短い位置に配置されている。また、外周右コイル１１２ｅの第１巻線部１１２ｅ１及び第２巻線部１１２ｅ２は、共に天板４に対して斜めに配置されている。

[0076] このような構成においても上述した効果を得ることができる。また、各外周コイルの第１巻線部と第２巻線部とが同一の平面上に配置されるので、各外周コイルの製作工程において、コイルの曲げ工程を省くことができ、製作工程を簡易化できる。

また、上記実施の形態２と同様に、同一のコイル幅の外周コイルと比較し

て、第１巻線部１１２ｅ１と第２巻線部１１２ｅ２との間隔を広くすることができる。

[0077]（変形例２）

図１５は、実施の形態３に係る誘導加熱調理器のコイルの配置の変形例２を示す断面図である。

なお、図１５においては、図２のＸＸ縦断面を模式的に示している。また、図１５においては、加熱口の中心Ｃから右側のみを示している。なお、図１５においては、各外周コイルのうち外周右コイル１１２ｅを図示するが、他の外周コイルも同様の構成である。

[0078] 図１５に示すように、内周コイル１１ａは、天板４と平行な平面である基準平面Ｂ上に配置されている。外周右コイル１１２ｅの第１巻線部１１２ｅ１は、内周コイル１１ａの外周側から加熱口の外周側に向かって下方へ傾斜し、基準平面Ｂと交差する平面である下向き傾斜面Ｓ２上に配置されている。外周右コイル１１２ｅの第２巻線部１１２ｅ２は、天板４と平行であって、天板４との距離が基準平面Ｂよりも長い平面である下部平面Ｌ上に配置されている。すなわち、外周右コイル１１２ｅの第１巻線部１１２ｅ１は、第２巻線部１１２ｅ２よりも天板４との距離が短い位置に配置されている。また、外周右コイル１１２ｅの第１巻線部１１２ｅ１は、天板４に対して斜めに配置されている。

このような構成においても上述した効果を得ることができる。また、図１３に示した構成と比較して、各外周コイルの曲げ量を少なくすることができ、容易に製作することができる。

[0079]（変形例３）

図１６は、実施の形態３に係る誘導加熱調理器のコイルの配置の変形例３を示す断面図である。

なお、図１６においては、図２のＸＸ縦断面を模式的に示している。また、図１６においては、加熱口の中心Ｃから右側のみを示している。なお、図１６においては、各外周コイルのうち外周右コイル１１２ｅを図示するが、

他の外周コイルも同様の構成である。

[0080] 図１６に示すように、内周コイル１１ａ及び外周右コイル１１２ｅの第１巻線部１１２ｅ１は、天板４と平行な平面である基準平面Ｂ上に配置されている。外周右コイル１１２ｅの第２巻線部１１２ｅ２は、内周コイル１１ａの外周側から加熱口の外周側に向かって下方へ傾斜し、基準平面Ｂと交差する平面である下向き傾斜面Ｓ２上に配置されている。すなわち、外周右コイル１１２ｅの第１巻線部１１２ｅ１は、第２巻線部１１２ｅ２よりも天板４との距離が短い位置に配置されている。また、外周右コイル１１２ｅの第２巻線部１１２ｅ２は、天板４に対して斜めに配置されている。

このような構成においても上述した効果を得ることができる。また、図１３に示した構成と比較して、各外周コイルの曲げ量を少なくすることができ、容易に製作することができる。

[0081] 実施の形態４.

本実施の形態４における誘導加熱調理器１００の各外周コイルの配置について、上記実施の形態１～３との相違点を中心に説明する。

[0082] （コイル配置）

本実施の形態４における各外周コイルは、平面視において、第１巻線部の少なくとも一部が内周コイル１１ａと重なる位置に配置されている。具体例を、図１７を用いて説明する。

[0083] 図１７は、実施の形態４に係る誘導加熱調理器のコイルの配置を示す断面図である。

なお、図１７においては、図２のＸＸ縦断面を模式的に示している。また、図１７においては、加熱口の中心Ｃから右側のみを示している。なお、図１７においては、各外周コイルのうち外周右コイル１１２ｅを図示するが、他の外周コイルも同様の構成である。

[0084] 図１７に示すように、内周コイル１１ａ及び外周右コイル１１２ｅの第２巻線部１１２ｅ２は、天板４と平行な平面である基準平面Ｂ上に配置されている。外周右コイル１１２ｅの第１巻線部１１２ｅ１は、天板４と平行であ

って、基準平面Ｂよりも天板４との距離が長い平面である下部平面Ｌ上に配置されている。すなわち、外周右コイル１１２ｅの第１巻線部１１２ｅ１は、第２巻線部１１２ｅ２よりも天板４との距離が長い位置に配置されている。また、平面視において、第１巻線部１１２ｅ１の少なくとも一部は、内周コイル１１ａと下方で重なる位置に配置されている。

[0085] 以上のように本実施の形態３においては、第１巻線部１１２ｅ１と天板４との距離と、第２巻線部１１２ｅ２と天板４との距離とが異なる。

このため、第１巻線部１１２ｅ１及び第２巻線部１１２ｅ２が同一平面上に配置した場合と比較すると、第１巻線部１１２ｅ１に流れる高周波電流によって生じた磁界と、第２巻線部１１２ｅ２に流れる高周波電流によって生じた磁界との打ち消し合いを軽減できる。よって、被加熱物５の外周部での火力及び発熱の低下を抑制することができ、被加熱物５の外周部の温度むらを低減することができる。

特に、各外周コイルの幅である内側と外側との距離が短い場合には、より一層、被加熱物５の外周部の温度むらを低減させる効果、被加熱物５の外周部の火力及び発熱を向上させる効果が得られる。

[0086] また、本実施の形態４においては、制御部４５は、駆動回路５０ａ、５０ｄ、５０ｅを同一周波数で駆動する。また、各外周コイルの第１巻線部に流れる高周波電流は、第１巻線部に隣り合う内周コイル１１ａに流れる高周波電流と同じ向きとなる。

このため、異なる周波数の高周波電流が隣接するコイルに流れることによって、磁気的な干渉によって生じる騒音の発生を抑制できる。

[0087] また、本実施の形態４における各外周コイルは、平面視において、第１巻線部の少なくとも一部が内周コイル１１ａと重なる位置に配置されている。このため、内周コイル１１ａの外周側近傍の磁界を強くすることができる。よって、加熱口の内周側となる被加熱物５の中央部を加熱しやすく、一般的に普及数量の多い中鍋又は小鍋などの被加熱物５に対して、温度が低めになりやすい被加熱物５の外周部の発熱量を多くすることができる。

[0088] （変形例１）

図１８は、実施の形態４に係る誘導加熱調理器のコイルの配置の変形例１を示す断面図である。

なお、図１８においては、図２のＸＸ縦断面を模式的に示している。また、図１８においては、加熱口の中心Ｃから右側のみを示している。なお、図１８においては、各外周コイルのうち外周右コイル１１２ｅを図示するが、他の外周コイルも同様の構成である。

[0089] 図１８に示すように、内周コイル１１ａ及び外周右コイル１１２ｅの第２巻線部１１２ｅ２は、天板４と平行な平面である基準平面Ｂ上に配置されている。外周右コイル１１２ｅの第１巻線部１１２ｅ１は、天板４と平行であって、基準平面Ｂよりも天板４との距離が短い平面である上部平面Ｕ上に配置されている。すなわち、外周右コイル１１２ｅの第１巻線部１１２ｅ１は、第２巻線部１１２ｅ２よりも天板４との距離が短い位置に配置されている。また、平面視において、第１巻線部１１２ｅ１の少なくとも一部は、内周コイル１１ａと上方で重なる位置に配置されている。

このような構成においても上述した効果を得ることができる。

[0090] （変形例２）

図１９は、実施の形態４に係る誘導加熱調理器のコイルの配置の変形例２を示す断面図である。

なお、図１９においては、図２のＸＸ縦断面を模式的に示している。また、図１９においては、加熱口の中心Ｃから右側のみを示している。なお、図１９においては、各外周コイルのうち外周右コイル１１２ｅを図示するが、他の外周コイルも同様の構成である。

[0091] 図１９に示すように、内周コイル１１ａは、天板４と平行な平面である基準平面Ｂ上に配置されている。外周右コイル１１２ｅの第１巻線部１１２ｅ１は、天板４と平行であって、基準平面Ｂよりも天板４との距離が長い平面である下部平面Ｌ上に配置されている。外周右コイル１１２ｅの第２巻線部１１２ｅ２は、内周コイル１１ａの外周側から加熱口の外周側に向かって上

方へ傾斜し、基準平面Ｂと交差する平面である上向き傾斜面Ｓ１上に配置されている。すなわち、外周右コイル１１２ｅの第１巻線部１１２ｅ１は、第２巻線部１１２ｅ２よりも天板４との距離が長い位置に配置されている。また、外周右コイル１１２ｅの第２巻線部１１２ｅ２は、天板４に対して斜めに配置されている。

このような構成においても上述した効果を得ることができる。また、図１８に示した構成と比較して、各外周コイルの曲げ量を少なくすることができ、容易に製作することができる。

[0092] （変形例３）

図２０は、実施の形態４に係る誘導加熱調理器のコイルの配置の変形例３を示す断面図である。

なお、図２０においては、図２のＸＸ縦断面を模式的に示している。また、図２０においては、加熱口の中心Ｃから右側のみを示している。なお、図２０においては、各外周コイルのうち外周右コイル１１２ｅを図示するが、他の外周コイルも同様の構成である。

[0093] 図２０に示すように、内周コイル１１ａは、天板４と平行な平面である基準平面Ｂ上に配置されている。外周右コイル１１２ｅの第１巻線部１１２ｅ１は、天板４と平行であって、基準平面Ｂよりも天板４との距離が短い平面である上部平面Ｕ上に配置されている。外周右コイル１１２ｅの第２巻線部１１２ｅ２は、内周コイル１１ａの外周側から加熱口の外周側に向かって下方へ傾斜し、基準平面Ｂと交差する平面である下向き傾斜面Ｓ２上に配置されている。すなわち、外周右コイル１１２ｅの第１巻線部１１２ｅ１は、第２巻線部１１２ｅ２よりも天板４との距離が短い位置に配置されている。また、外周右コイル１１２ｅの第２巻線部１１２ｅ２は、天板４に対して斜めに配置されている。

このような構成においても上述した効果を得ることができる。また、図１３に示した構成と比較して、各外周コイルの曲げ量を少なくすることができ、容易に製作することができる。

[0094] 実施の形態５．

本実施の形態５における誘導加熱調理器１００の構成について、上記実施の形態１～４との相違点を中心に説明する。なお、各外周コイルの配置は、上記実施の形態１～４の何れかと同じである。

[0095] 図２１は、実施の形態５に係る誘導加熱調理器のコイルの配置を示す断面図である。

なお、図２１においては、図２のＸＸ縦断面を模式的に示している。また、図２１においては、加熱口の中心Ｃから右側のみを示している。なお、図２１においては、各外周コイルのうち外周右コイル１１２ｅを図示するが、他の外周コイルも同様の構成である。

[0096] 図２１に示すように、本実施の形態５における誘導加熱調理器１００は、内周コイル１１ａの下方に、平面視において放射状に配置した、平板状の磁性部材２００ａを備える。磁性部材２００ａ、例えばフェライトなどの磁性体によって形成される。

[0097] また、外周右コイル１１２ｅの第１巻線部１１２ｅ１の両側面及び下方の少なくとも一部を囲むように配置された第１磁性部材２００ｅ１を備える。また、外周右コイル１１２ｅの第２巻線部１１２ｅ２の両側面及び下方の少なくとも一部を囲むように配置された第２磁性部材２００ｅ２を備える。第１磁性部材２００ｅ１及び第２磁性部材２００ｅ２は、それぞれ、Ｕ字形状の磁性体により形成される。第１磁性部材２００ｅ１及び第２磁性部材２００ｅ２は、例えばフェライトなどの磁性体によって形成される。

[0098] 例えば図２１に示すように、第１磁性部材２００ｅ１及び第２磁性部材２００ｅ２の上端は、外周右コイル１１２ｅの上端よりも上方に位置するように形成される。また、第１磁性部材２００ｅ１の上端と天板４との距離と、第２磁性部材２００ｅ２の上端と天板４との距離とが同じとなるように形成される。

[0099] このような構成により、第１巻線部１１２ｅ１の周囲には、第１磁性部材２００ｅ１と天板４上の被加熱物５とを通る磁路が形成される。また、第２

巻線部１１２ｅ２の周囲には、第２磁性部材２００ｅ２と天板４上の被加熱物５とを通る磁路が形成される。

このため、第１巻線部１１２ｅ１に流れる高周波電流によって生じた磁界と、第２巻線部１１２ｅ２に流れる高周波電流によって生じた磁界との打ち消し合いを、更に、軽減することができる。

[0100] また、第１磁性部材２００ｅ１の上端と天板４との距離と、第２磁性部材２００ｅ２の上端と天板４との距離とを同じとなるように形成されている。このため、第１巻線部１１２ｅ１から第２巻線部１１２ｅ２側へ洩れる磁界、及び第２巻線部１１２ｅ２から第１巻線部１１２ｅ１側へ洩れる磁界を軽減することができる。

[0101] なお、第１磁性部材２００ｅ１及び第２磁性部材２００ｅ２の形状は、Ｕ字形状に限定されない。第１磁性部材２００ｅ１及び第２磁性部材２００ｅ２の形状は、例えば凹部形状でも良い。また、第１磁性部材２００ｅ１及び第２磁性部材２００ｅ２を、複数の板形状のフェライトを組み合わせて形成しても良い。また、第１磁性部材２００ｅ１及び第２磁性部材２００ｅ２の隣接部分を共通の部材で形成しても良い。

[0102] 実施の形態６．

本実施の形態６における誘導加熱調理器１００の構成について、上記実施の形態１～５との相違点を中心に説明する。

[0103] （コイル配置）

図２２は、実施の形態６に係る誘導加熱調理器の第１の誘導加熱手段を示す平面図である。

図２３は、実施の形態６に係る誘導加熱調理器のコイルの配置を示す断面図である。

なお、図２３においては、図２２のＹＹ縦断面を模式的に示している。また、図２３においては、加熱口の中心Ｃから右側のみを示している。なお、図２３においては、各外周コイルのうち外周右コイル１１２ｅを図示するが、他の外周コイルも同様の構成である。

[0104] 図２２及び図２３に示すように、外周右コイル１１２ｅは、平面視において、第１巻線部１１２ｅ１と第２巻線部１１２ｅ２とが上下に重なるように配置されている。すなわち、各外周コイルは、筒状に巻かれた巻線の中心軸が天板４と平行な方向に配置されている。

[0105] また、内周コイル１１ａ及び外周右コイル１１２ｅの第１巻線部１１２ｅ１は、天板４と平行な平面である基準平面Ｂ上に配置されている。外周右コイル１１２ｅの第２巻線部１１２ｅ２は、天板４と平行であって、基準平面Ｂよりも天板４との距離が長い平面である下部平面Ｌ上に配置されている。すなわち、外周右コイル１１２ｅの第１巻線部１１２ｅ１は、第２巻線部１１２ｅ２よりも天板４との距離が短い位置に配置されている。

[0106] なお、外周右コイル１１２ｅの第１巻線部１１２ｅ１の幅を広くして、天板４と平行になる面積を増やしても良い。

なお、第１巻線部１１２ｅ１と第２巻線部１１２ｅ２とが、平面視において、完全に上下に重なるように配置しなくても良く、第１巻線部１１２ｅ１と第２巻線部１１２ｅ２との少なくとも一部が、上下に重なるように配置しても良い。

[0107] 以上のように本実施の形態６においては、第１巻線部１１２ｅ１と天板４との距離と、第２巻線部１１２ｅ２と天板４との距離とが異なる。

このため、第１巻線部１１２ｅ１及び第２巻線部１１２ｅ２が同一平面上に配置した場合と比較すると、第１巻線部１１２ｅ１に流れる高周波電流によって生じた磁界と、第２巻線部１１２ｅ２に流れる高周波電流によって生じた磁界との打ち消し合いを軽減できる。よって、被加熱物５の外周部での火力及び発熱の低下を抑制することができ、被加熱物５の外周部の温度むらを低減することができる。

[0108] また、本実施の形態６においては、制御部４５は、駆動回路５０ａ、５０ｄ、５０ｅを同一周波数で駆動する。また、各外周コイルの第１巻線部に流れる高周波電流は、第１巻線部に隣り合う内周コイル１１ａに流れる高周波電流と同じ向きとなる。

このため、異なる周波数の高周波電流が隣接するコイルに流れることによって、磁気的な干渉によって生じる騒音の発生を抑制できる。

[0109] また、第１巻線部１１２ｅ１と第２巻線部１１２ｅ２とが、平面視において、上下に重なるように配置されている。

このため、第１巻線部１１２ｅ１の幅を、上記実施の形態１～５と比較して広くすることができる。よって、被加熱物５の外周部の温度むらを更に低減し、被加熱物５の外周部の火力及び発熱を向上させる効果が得られる。

[0110] 実施の形態７.

本実施の形態７における誘導加熱調理器１００の構成について、上記実施の形態６との相違点を中心に説明する。なお、各外周コイルの配置は、上記実施の形態６と同じである。

[0111] 図２４は、実施の形態７に係る誘導加熱調理器のコイルの配置を示す断面図である。

なお、図２４においては、図２２のＹＹ縦断面を模式的に示している。また、図２４においては、加熱口の中心Ｃから右側のみを示している。なお、図２４においては、各外周コイルのうち外周右コイル１１２ｅを図示するが、他の外周コイルも同様の構成である。

[0112] 図２４に示すように、本実施の形態７における誘導加熱調理器１００は、内周コイル１１ａの下方に、平面視において放射状に配置した、平板状の磁性部材２００ａを備える。磁性部材２００ａは、例えばフェライトなどの磁性体によって形成される。

[0113] また、外周右コイル１１２ｅの第１巻線部１１２ｅ１の両側面及び下方の少なくとも一部を囲むように配置された第１磁性部材２００ｅ１を備える。第１磁性部材２００ｅ１は、Ｕ字形状の磁性体により形成される。第１磁性部材２００ｅ１は、例えばフェライトなどの磁性体によって形成される。例えば図２４に示すように、第１磁性部材２００ｅ１の上端は、外周右コイル１１２ｅの第１巻線部１１２ｅ１の上端よりも上方に位置するように形成される。

[0114] このような構成により、第１巻線部１１２ｅ１の周囲には、第１磁性部材２００ｅ１と天板４上の被加熱物５とを通る磁路が形成される。このため、第１巻線部１１２ｅ１に流れる高周波電流によって生じた磁界と、第２巻線部１１２ｅ２に流れる高周波電流によって生じた磁界との打ち消し合いを、更に、軽減することができる。

[0115] また、第１磁性部材２００ｅ１の上端が第１巻線部１１２ｅ１の上端よりも上方に位置するので、第１巻線部１１２ｅ１から第２巻線部１１２ｅ２側へ洩れる磁界を軽減することができる。

[0116] なお、第１磁性部材２００ｅ１の形状は、Ｕ字形状に限定されない。第１磁性部材２００ｅ１の形状は、例えば凹部形状でも良い。また、第１磁性部材２００ｅ１を、複数の板形状のフェライトを組み合わせて形成しても良い。

[0117] 実施の形態８.

本実施の形態８における誘導加熱調理器１００の動作について、上記実施の形態１～７との相違点を中心に説明する。なお、本実施の形態８における誘導加熱調理器１００の構成は、上記実施の形態１～７の何れかと同じである。

[0118] （動作）

操作表示部４３により加熱動作を開始させる入力操作が行われると、制御部４５は、入力操作に応じて、駆動回路５０ａ、５０ｄ、５０ｅをそれぞれ駆動させ、被加熱物５を誘導加熱する加熱動作を行う。

[0119] 制御部４５は、駆動回路５０ｄ及び駆動回路５０ｅの駆動周波数を、駆動回路５０ａの駆動周波数よりも可聴周波数以上高くする。すなわち、制御部４５は、各外周コイルに流れる高周波電流の周波数を、内周コイル１１ａに流れる高周波電流の周波数よりも可聴周波数以上高くなるように、駆動回路５０ｄ、５０ｅをそれぞれ駆動する。例えば、制御部４５は、駆動回路５０ａを２３ｋＨｚの駆動周波数で駆動し、駆動回路５０ｄ及び駆動回路５０ｅを９０ｋＨｚの駆動周波数で駆動する。

[0120] ここで、可聴周波数とは、人の聴覚によって認識できる音の周波数である。可聴周波数の下限は、略２０ｋＨｚである。

[0121] 以上のような動作により、異なる周波数の高周波電流が隣接するコイルに流れることによって、磁気的な干渉によって生じる騒音の発生を抑制できる。

また、加熱口の外側に配置された各外周コイルに、内周コイル１１ａに流れる電流よりも高い周波数の高周波電流が流れる。このため、加熱口の外周側となる被加熱物５の外周部を加熱しやすく、被加熱物５の外周部の火力及び発熱を向上させる効果が得られる。

[0122] ここで、被加熱物５の中には、非磁性体に磁性体を取り付けた複合材によって形成されたものがある。例えば、アルミニウムなどの非磁性体のフライパンの底の中央部に、ステンレスなどの磁性体が取り付けられて被加熱物５が形成されている。なお、磁性体の非磁性体への取り付けは、例えば、貼り付け、溶着、溶射、圧着、嵌め込み、かしめ、埋め込み等、任意の方法が用いられる。

[0123] 一般に、複合材の被加熱物５は、非磁性体であるベースの、底面が平らとなる中央部分に磁性体が取り付けられ、底面が湾曲する外周部には磁性体が取り付けられていない。このような被加熱物５が加熱口に載置されると、加熱口の中央に磁性体が載置され、加熱口の外周側に非磁性体が載置されることとなる。

[0124] 本実施の形態８の誘導加熱調理器１００は、各外周コイルを内周コイル１１ａよりも高周波の電流が流れるため、上記のような複合材の被加熱物５を誘導加熱する際に、複合材の被加熱物５の外周部となる非磁性体を高周波加熱することができる。よって、被加熱物５の材質に適した誘導加熱を行うことができる。

[0125] なお、各外周コイルを駆動する駆動回路５０ｄ及び駆動回路５０ｅのスイッチング素子に、ワイドバンドギャップ半導体材料を用いても良い。高周波で駆動させるスイッチング素子にワイドバンドギャップ半導体材料を用いる

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る。また、スイッチング周波数を高周波にしても駆動回路の放熱が良好であるため、駆動回路の放熱フィンを小型にすることができ、駆動回路の小型化及び低コスト化を実現することができる。

符号の説明

[0126] １　第１の誘導加熱口、２　第２の誘導加熱口、３　第３の誘導加熱口、４　天板、５　被加熱物、１１　第１の誘導加熱手段、１１ａ　内周コイル、１１ｄ　外周コイル、１１ｅ　外周コイル、１２　第２の誘導加熱手段、１３　第３の誘導加熱手段、１５　電流方向、１６　電流方向、１７　電流方向、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、２４ａ　共振コンデンサ、２４ｃ　共振コンデンサ、２４ｄ　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、２５ｃ　コイル電流検出手段、２５ｄ　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、４８　メモリ、５０　駆動回路、５０ａ　駆動回路、５０ｄ　駆動回路、５０ｅ　駆動回路、１００　誘導加熱調理器、１１１ａ　内周内コイル、１１１ｄ　外周上コイル、１１１ｅ　外周左コイル、１１２ａ　内周外コイル、１１２ｄ　外周下コイル、１１２ｅ　外周右コイル、１１２ｅ１　第１巻線部、１１２ｅ２　第２巻線部、１１２ｅ３　第３巻線部、１１２ｅ４　第４巻線部、２００ａ　磁性部材、２００ｅ１　第１磁性部材、２００ｅ２　第２磁性部材、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、２３３ａ　ＩＧＢＴ、２３３ｂ　ＩＧＢＴ、２３３ｃ　ダイオード、２３３ｄ　ダイオード、２３４ａ　ＩＧＢＴ、２３４ｂ　ＩＧＢＴ、２３４ｃ　ダイオード、２３４ｄ　ダイオード、２３５ａ　ＩＧＢＴ、２３５ｂ　ＩＧＢＴ、２３５ｃ　ダイオード、２３５ｄ　ダイオード。

請求の範囲

[請求項1] 被加熱物の載置位置を示す加熱口が形成された天板と、

環状に巻かれた巻線によって形成され、前記天板の前記加熱口の下方に配置された第１コイル及び第２コイルと、

を備え、

前記第２コイルは、

前記第１コイルの周方向に延びる第１巻線部と、

前記第１巻線部と間隔を空けて配置され、前記第１コイルの周方向に延びる第２巻線部と、を有し、

前記第１巻線部と前記天板との距離と、前記第２巻線部と前記天板との距離とが異なる

誘導加熱調理器。

[請求項2] 前記第１コイル及び前記第２コイルの前記第１巻線部は、

前記天板と平行な平面である基準平面上に配置され、

前記第２コイルの前記第２巻線部は、

前記天板と平行であって、前記基準平面よりも前記天板との距離が短い平面である上部平面上に配置された

請求項１に記載の誘導加熱調理器。

[請求項3] 前記第１コイルは、

前記天板と平行な平面である基準平面上に配置され、

前記第２コイルは、

前記第１コイルの外周側から前記加熱口の外周側に向かって上方へ傾斜し、前記基準平面と交差する上向き傾斜面上に配置された

請求項１に記載の誘導加熱調理器。

[請求項4] 前記第１コイルは、

前記天板と平行な平面である基準平面上に配置され、

前記第２コイルの前記第１巻線部は、

前記第１コイルの外周側から前記加熱口の外周側に向かって上方へ

傾斜し、前記基準平面と交差する平面である上向き傾斜面上に配置され、

前記第２コイルの前記第２巻線部は、

前記天板と平行であって、前記天板との距離が前記基準平面よりも短い平面である上部平面上に配置された

請求項１に記載の誘導加熱調理器。

[請求項5] 前記第１コイル及び前記第２コイルの前記第１巻線部は、

前記天板と平行な平面である基準平面上に配置され、

前記第２コイルの前記第２巻線部は、

前記第１コイルの外周側から前記加熱口の外周側に向かって上方へ傾斜し、前記基準平面と交差する平面である上向き傾斜面上に配置された

請求項１に記載の誘導加熱調理器。

[請求項6] 前記第１コイル及び前記第２コイルの前記第１巻線部は、

前記天板と平行な平面である基準平面上に配置され、

前記第２コイルの前記第２巻線部は、

前記天板と平行であって、前記基準平面よりも前記天板との距離が長い平面である下部平面上に配置された

請求項１に記載の誘導加熱調理器。

[請求項7] 前記第１コイルは、

前記天板と平行な平面である基準平面上に配置され、

前記第２コイルは、

前記第１コイルの外周側から前記加熱口の外周側に向かって下方へ傾斜し、前記基準平面と交差する下向き傾斜面上に配置された

請求項１に記載の誘導加熱調理器。

[請求項8] 前記第１コイルは、

前記天板と平行な平面である基準平面上に配置され、

前記第２コイルの前記第１巻線部は、

前記第１コイルの外周側から前記加熱口の外周側に向かって下方へ傾斜し、前記基準平面と交差する平面である下向き傾斜面上に配置され、

前記第２コイルの前記第２巻線部は、

前記天板と平行であって、前記天板との距離が前記基準平面よりも長い平面である下部平面上に配置された

請求項１に記載の誘導加熱調理器。

[請求項9] 前記第１コイル及び前記第２コイルの前記第１巻線部は、

前記天板と平行な平面である基準平面上に配置され、

前記第２コイルの前記第２巻線部は、

前記第１コイルの外周側から前記加熱口の外周側に向かって下方へ傾斜し、前記基準平面と交差する平面である下向き傾斜面上に配置された

請求項１に記載の誘導加熱調理器。

[請求項10] 前記第２コイルは、

平面視において、前記第１巻線部の少なくとも一部が前記第１コイルと重なる位置に配置された

請求項１に記載の誘導加熱調理器。

[請求項11] 前記第１コイル及び前記第２コイルの前記第２巻線部は、

前記天板と平行な平面である基準平面上に配置され、

前記第２コイルの前記第１巻線部は、

前記天板と平行であって、前記基準平面よりも前記天板との距離が長い平面である下部平面上に配置された

請求項１０に記載の誘導加熱調理器。

[請求項12] 前記第１コイル及び前記第２コイルの前記第２巻線部は、

前記天板と平行な平面である基準平面上に配置され、

前記第２コイルの前記第１巻線部は、

前記天板と平行であって、前記基準平面よりも前記天板との距離が

短い平面である上部平面上に配置された

請求項１０に記載の誘導加熱調理器。

[請求項13] 前記第１コイルは、

前記天板と平行な平面である基準平面上に配置され、

前記第２コイルの前記第１巻線部は、

前記天板と平行であって、前記基準平面よりも前記天板との距離が長い平面である下部平面上に配置され、

前記第２コイルの前記第２巻線部は、

前記第１コイルの外周側から前記加熱口の外周側に向かって上方へ傾斜し、前記基準平面と交差する平面である上向き傾斜面上に配置された

請求項１０に記載の誘導加熱調理器。

[請求項14] 前記第１コイルは、

前記天板と平行な平面である基準平面上に配置され、

前記第２コイルの前記第１巻線部は、

前記天板と平行であって、前記基準平面よりも前記天板との距離が短い平面である上部平面上に配置され、

前記第２コイルの前記第２巻線部は、

前記第１コイルの外周側から前記加熱口の外周側に向かって上方へ傾斜し、前記基準平面と交差する平面である上向き傾斜面上に配置された

請求項１０に記載の誘導加熱調理器。

[請求項15] Ｕ字形状の磁性体により形成され、前記第２コイルの前記第１巻線部の両側面及び下方の少なくとも一部を囲むように配置された第１磁性部材と、

Ｕ字形状の磁性体により形成され、前記第２コイルの前記第２巻線部の両側面及び下方の少なくとも一部を囲むように配置された第２磁性部材と、

を備えた

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] 前記第１磁性部材の上端と前記天板との距離と、

前記第２磁性部材の上端と前記天板との距離とが同じである

請求項１５に記載の誘導加熱調理器。

[請求項17] 前記第２コイルは、

平面視において、前記第１巻線部と前記第２巻線部とが重なるように配置された

請求項１に記載の誘導加熱調理器。

[請求項18] 前記第１コイル及び前記第２コイルの前記第１巻線部は、

前記天板と平行な平面である基準平面上に配置され、

前記第２コイルの前記第２巻線部は、

前記基準平面よりも下方に配置された

請求項１７に記載の誘導加熱調理器。

[請求項19] Ｕ字形状の磁性体により形成され、前記第２コイルの前記第１巻線部の両側面及び下方の少なくとも一部を囲むように配置された第１磁性部材を備えた

請求項１７又は１８に記載の誘導加熱調理器。

[請求項20] 前記第１コイルに第１高周波電流を供給する第１インバータ回路と、

前記第２コイルに第２高周波電流を供給する第２インバータ回路と、

前記第１インバータ回路及び前記第２インバータ回路の駆動を制御する制御装置と、

を備え、

前記制御装置は、

前記第１高周波電流と前記第２高周波電流とが同一周波数であって、

前記第２コイルの前記第１巻線部に流れる前記第２高周波電流と、前記第１巻線部に隣り合う前記第１コイルに流れる前記第１高周波電流とが同じ向きになるように、前記第１インバータ回路及び前記第２インバータ回路を駆動する

請求項１～１９の何れか一項に記載の誘導加熱調理器。

[請求項21] 前記第１コイルに第１高周波電流を供給する第１インバータ回路と、

前記第２コイルに第２高周波電流を供給する第２インバータ回路と、

前記第１インバータ回路及び前記第２インバータ回路の駆動を制御する制御装置と、

を備え、

前記第１コイルは、前記加熱口の中央に配置され、

前記第２コイルは、前記第１コイルよりも前記加熱口の外側に配置され、

前記制御装置は、

前記第２高周波電流の周波数を、前記第１高周波電流の周波数よりも可聴周波数以上高くなるように、前記第１インバータ回路及び前記第２インバータ回路を駆動する

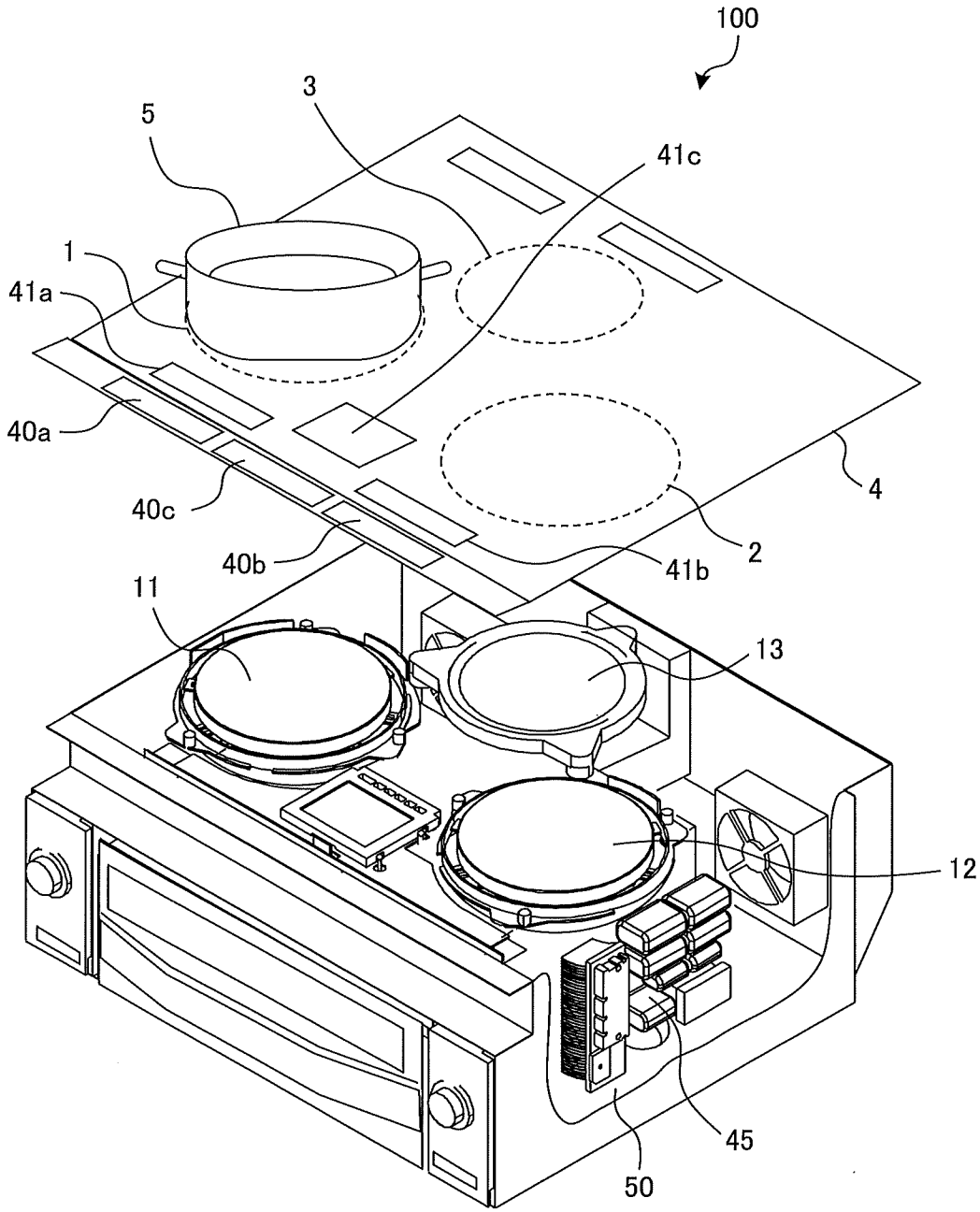
請求項１～１９の何れか一項に記載の誘導加熱調理器。

[請求項22] 前記第２インバータ回路は、

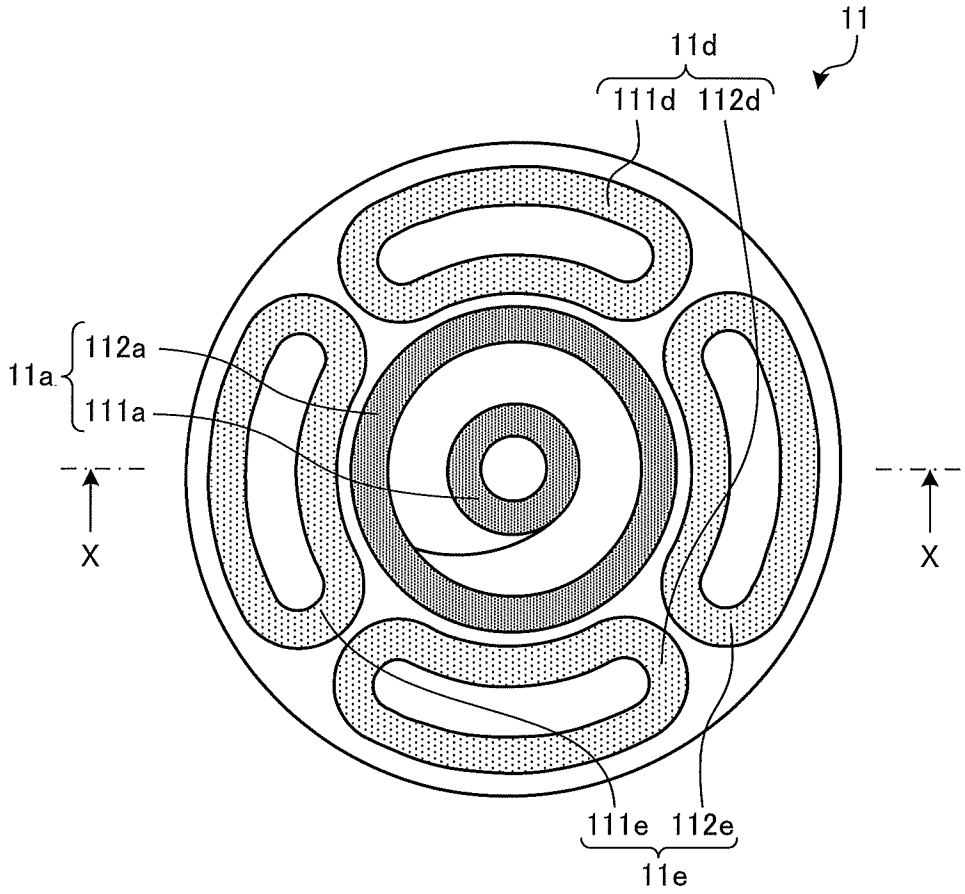
スイッチング素子がワイドバンドギャップ半導体材料により形成されている

請求項２１に記載の誘導加熱調理器。

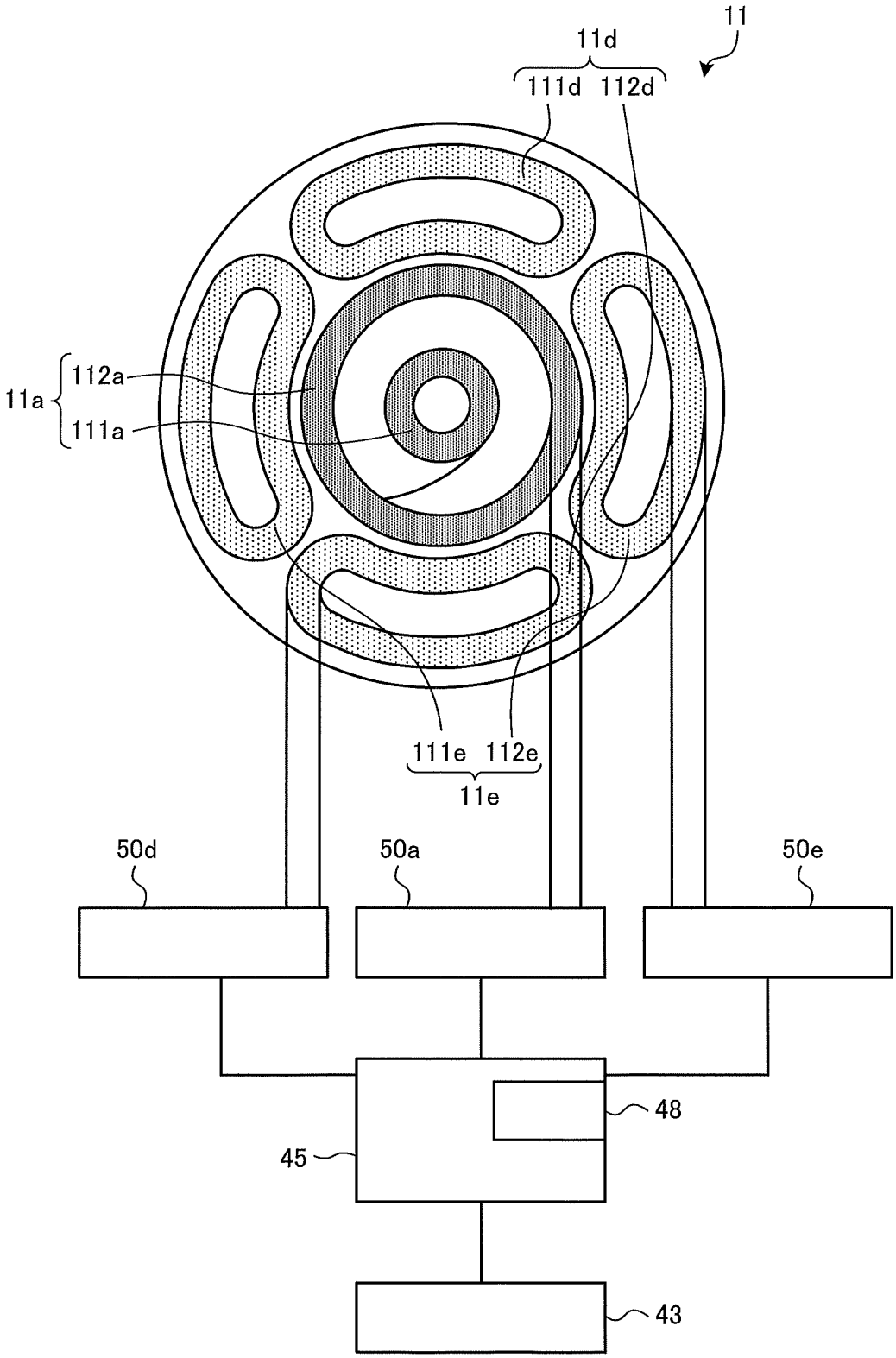
[図1]



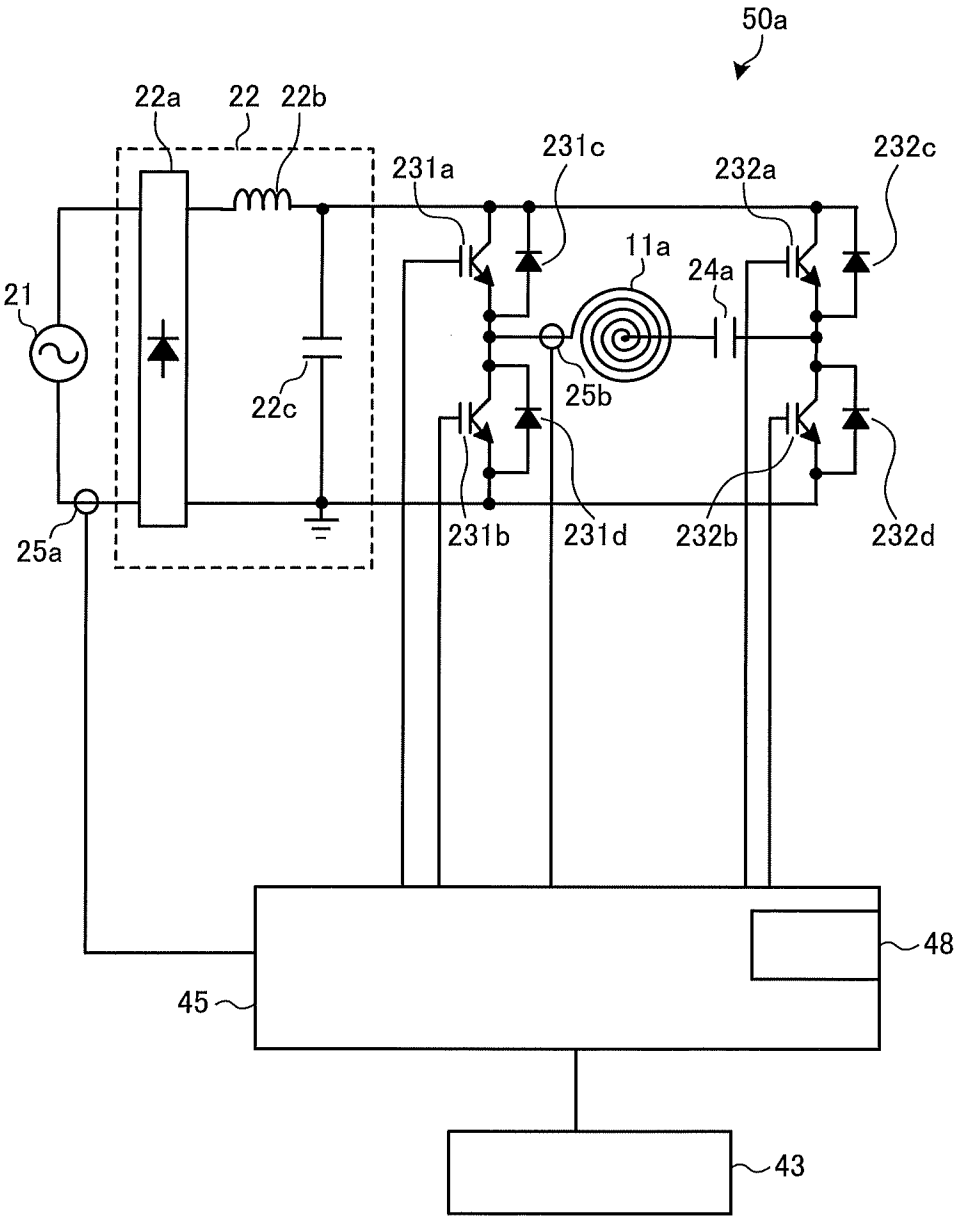
[図2]



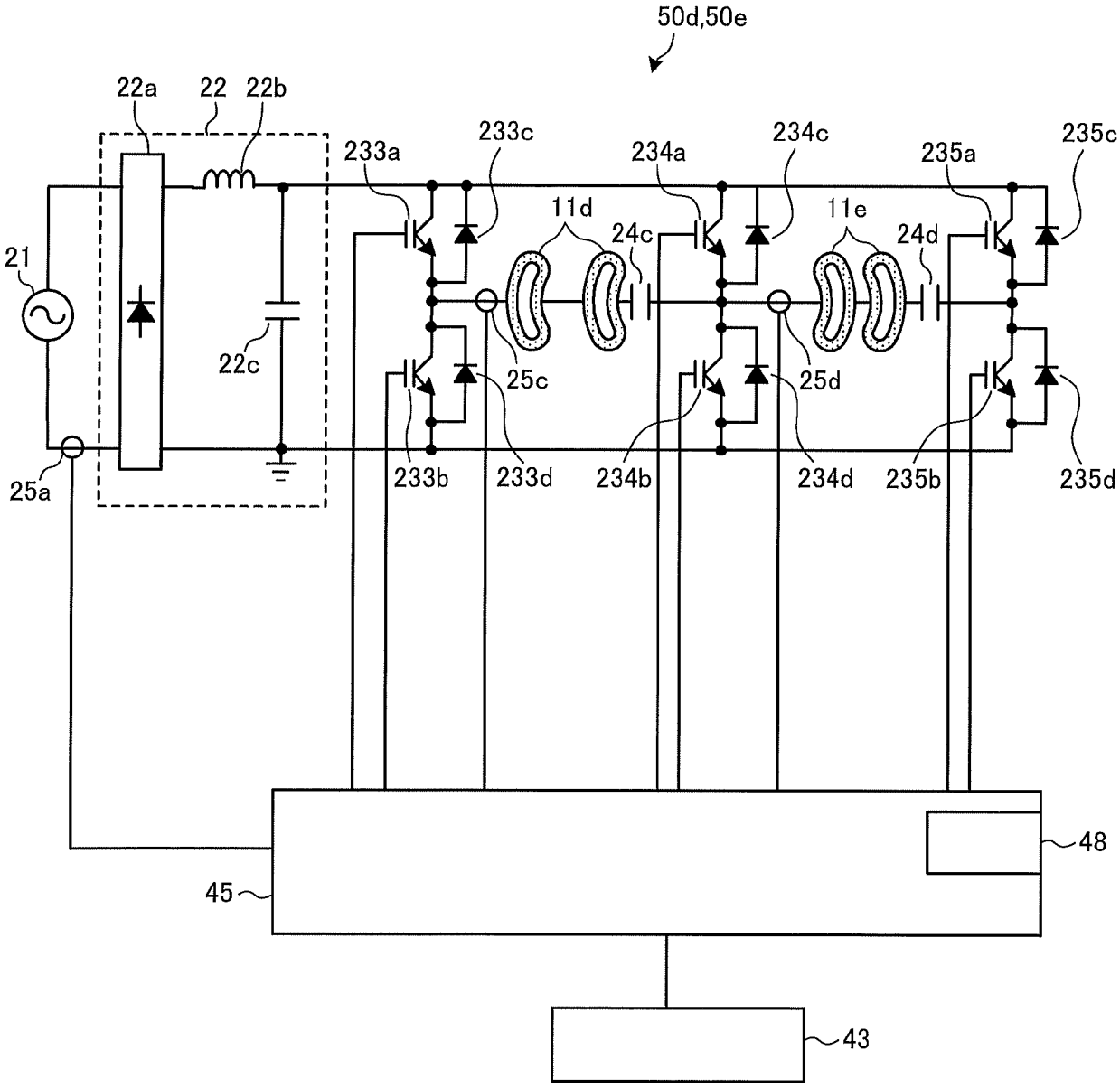
[図3]


11
11d
111d 112d
11a
112a
111a
111e 112e
11e
50d
50a
50e
48
45
43

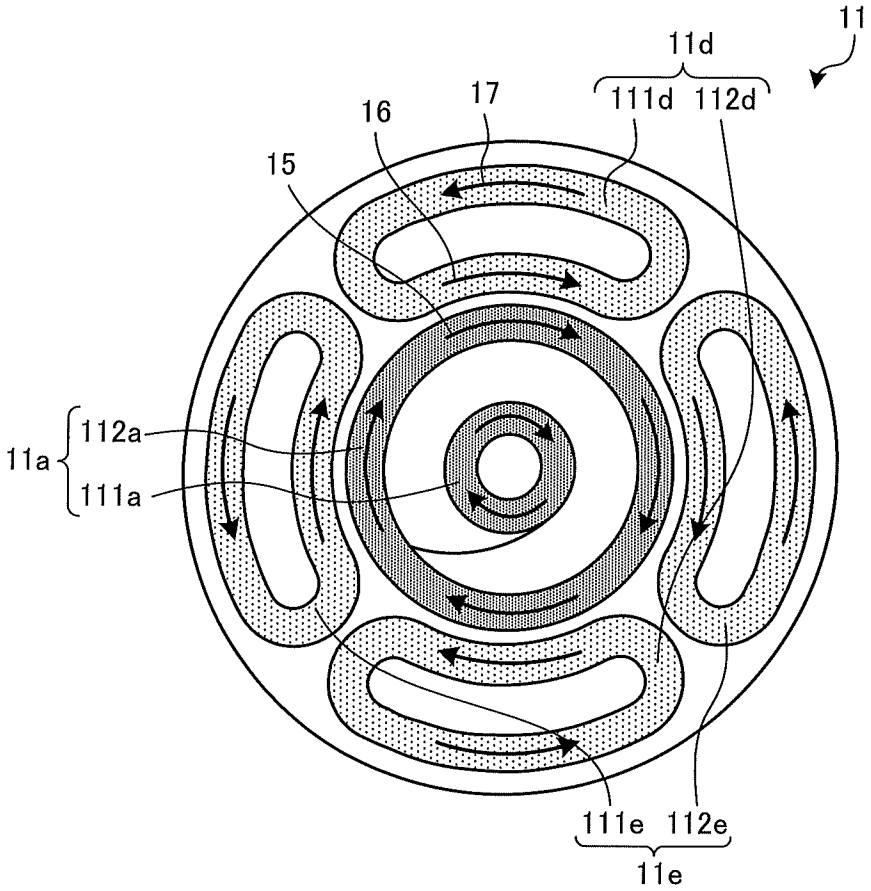
[図4]


50a
22a
22
22b
231a
231c
232a
232c
11a
24a
21
22c
25b
231b
231d
232b
232d
25a
48
45
43

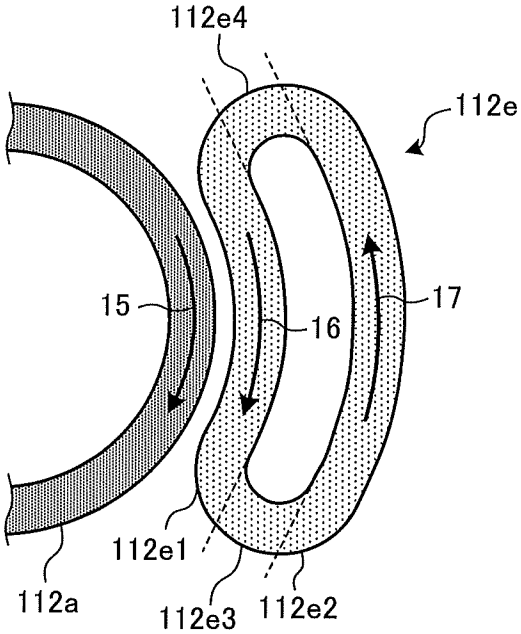
[図5]


50d,50e
22a
22
22b
233a
233c
234a
234c
235a
235c
11d
24c
11e
24d
21
22c
25c
25d
25a
233b
233d
234b
234d
235b
235d
48
45
43

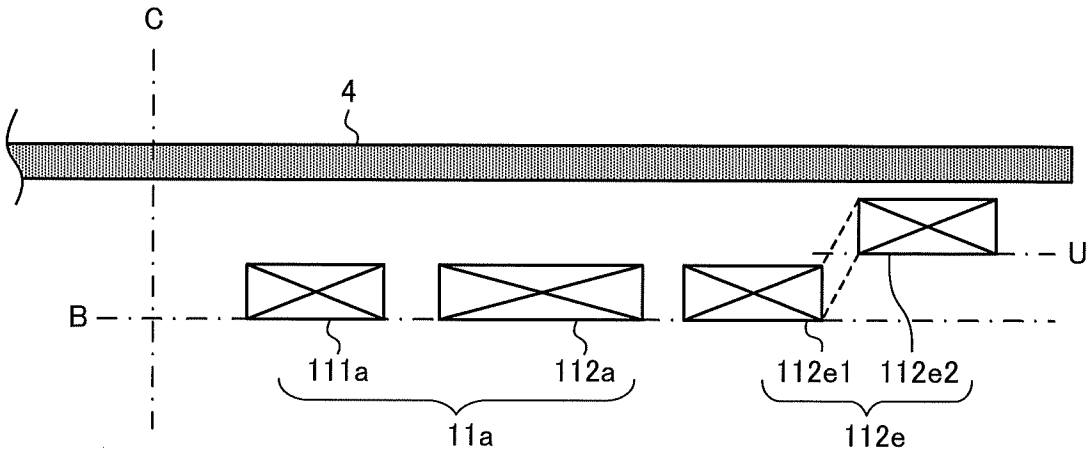
[図6]


11
11d
111d 112d
16
17
15
11a
112a
111a
111e 112e
11e

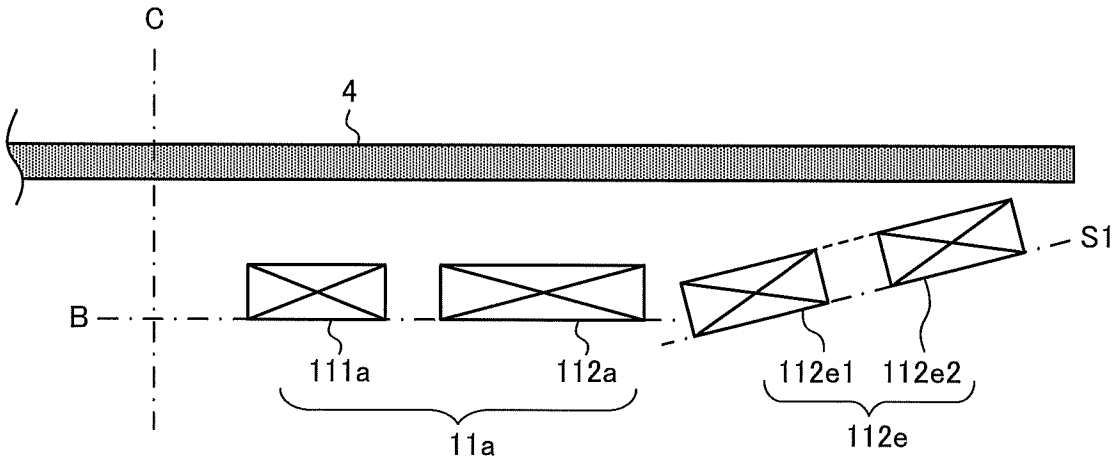
[図7]


112e4
112e
15
16
17
112e1
112a
112e3
112e2

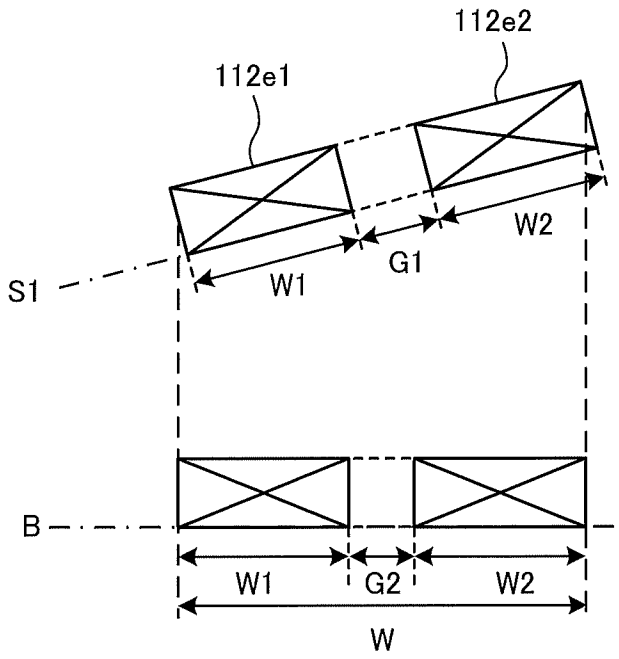
[図8]


C
4
U
B
111a
112a
112e1
112e2
11a
112e

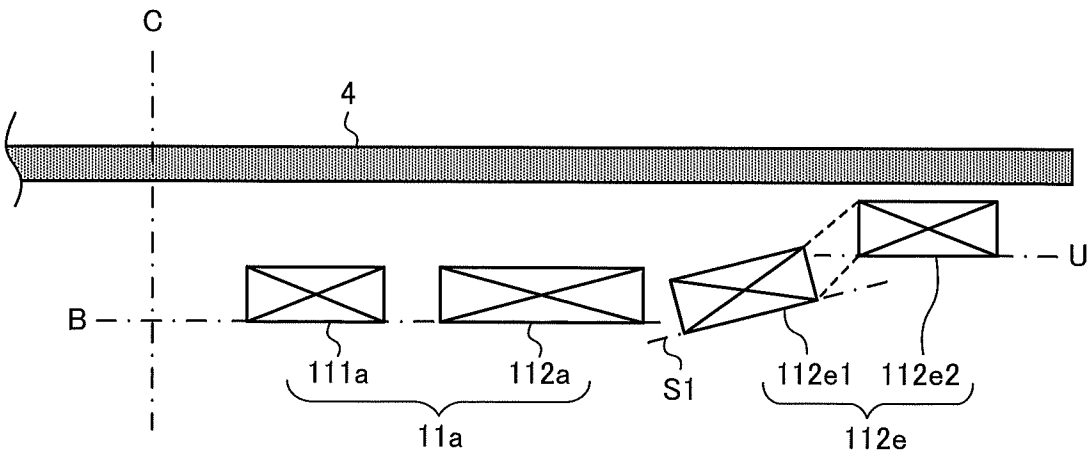
[図9]


C
4
S1
B
111a
112a
112e1
112e2
11a
112e

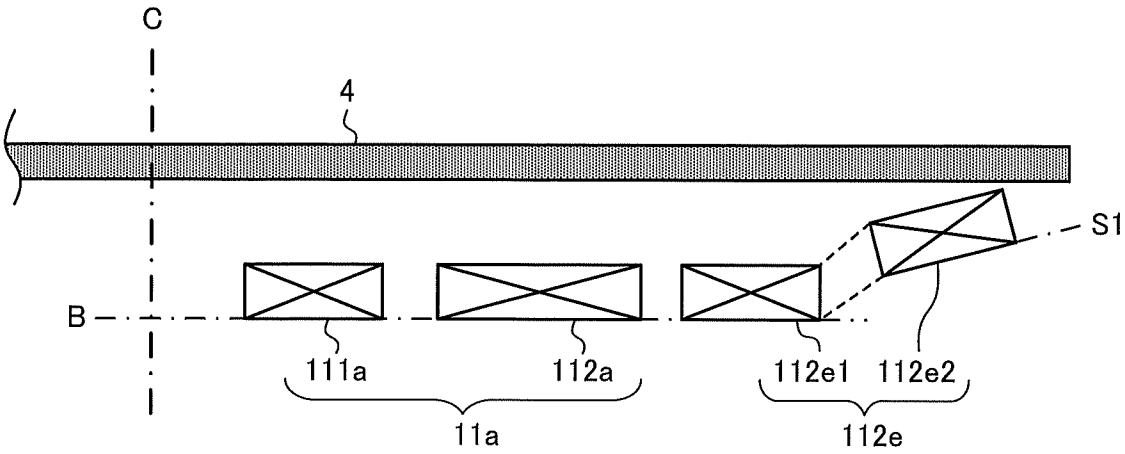
[図10]


112e2
112e1
W2
G1
S1
W1
B
W1
G2
W2
W

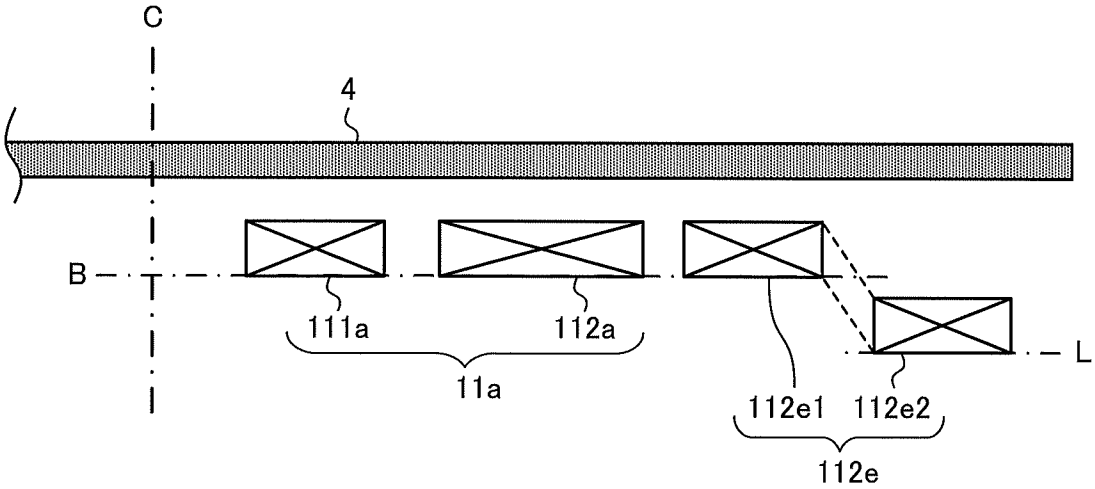
[図11]


C
4
U
B
111a
112a
S1
112e1
112e2
11a
112e

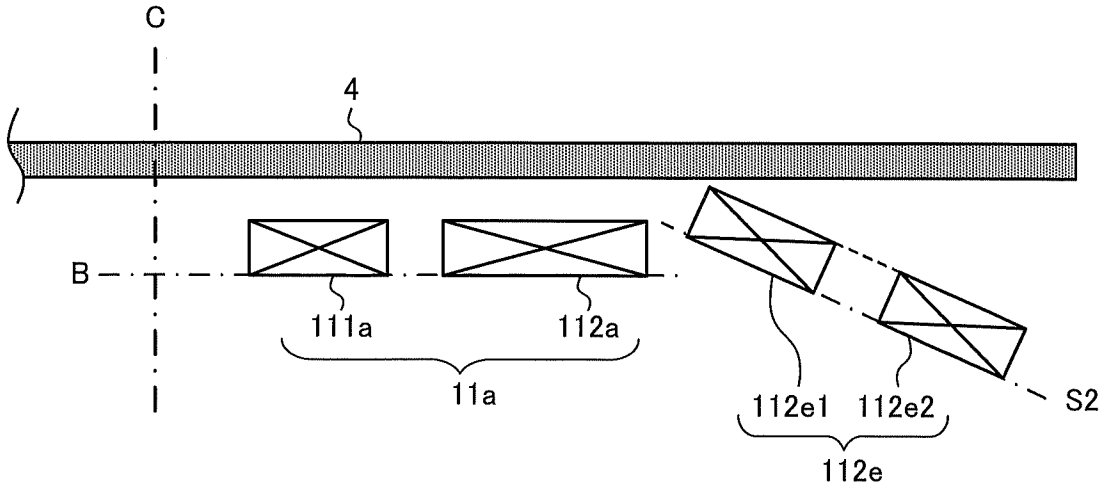
[図12]


C
4
S1
B
111a
112a
112e1
112e2
11a
112e

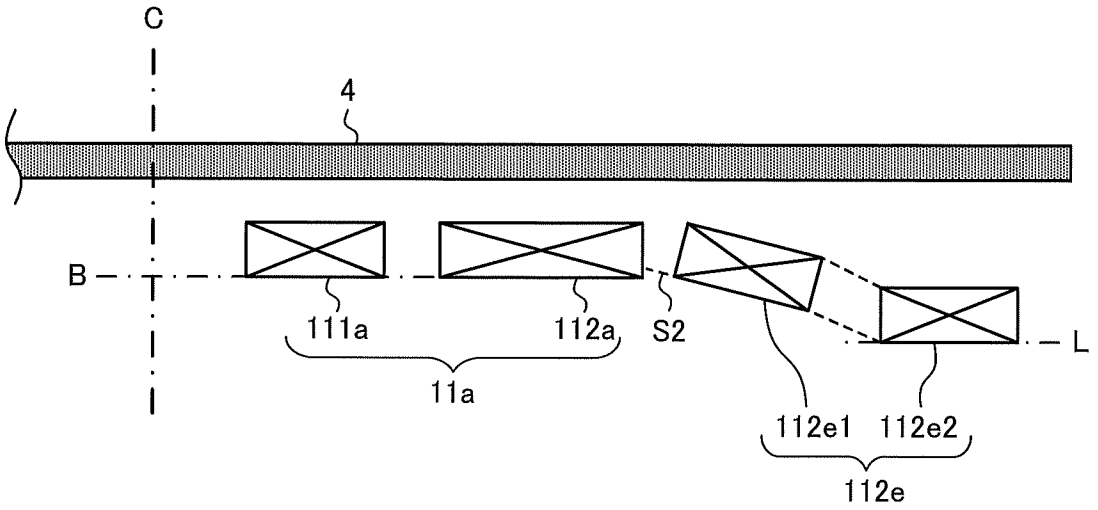
[図13]


C
4
B
111a
112a
11a
L
112e1
112e2
112e

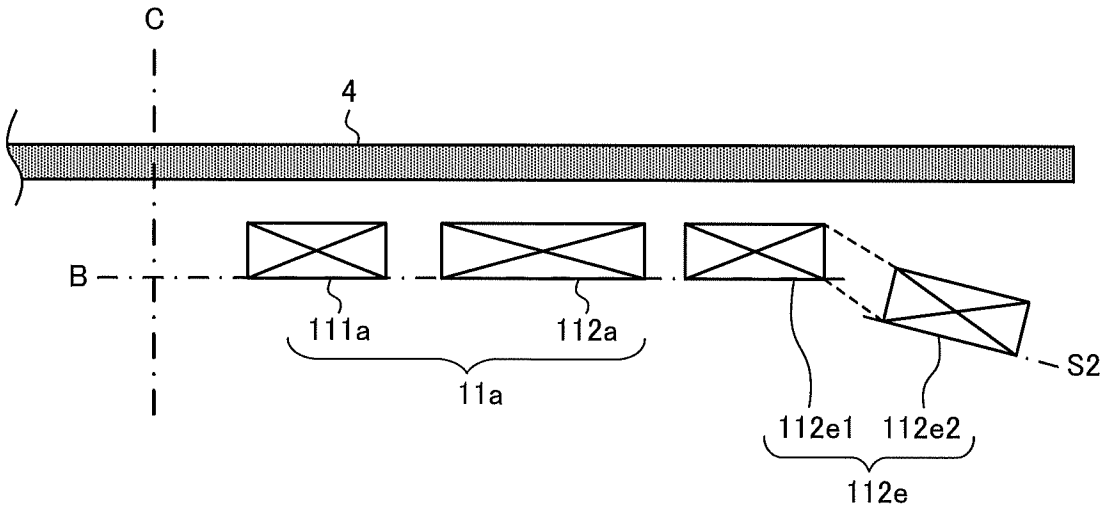
[図14]


C
4
B
111a
112a
11a
112e1
112e2
112e
S2

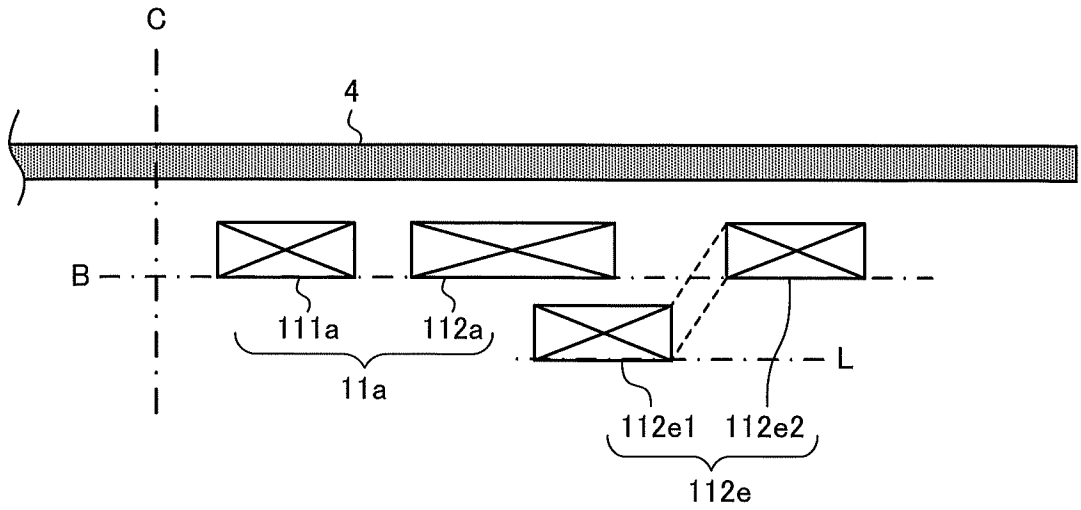
[図15]


C
4
B
111a
112a
11a
S2
L
112e1
112e2
112e

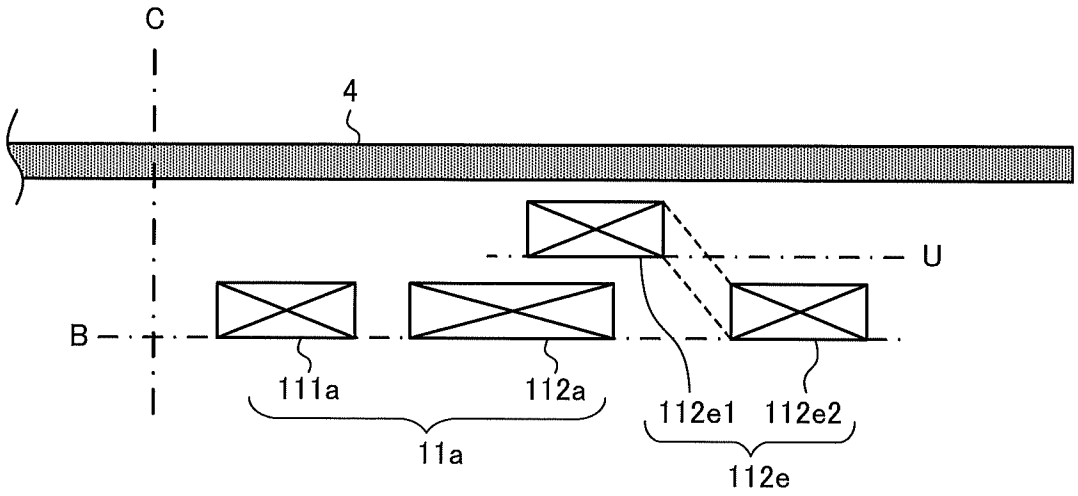
[図16]


C
4
B
111a
112a
11a
S2
112e1
112e2
112e

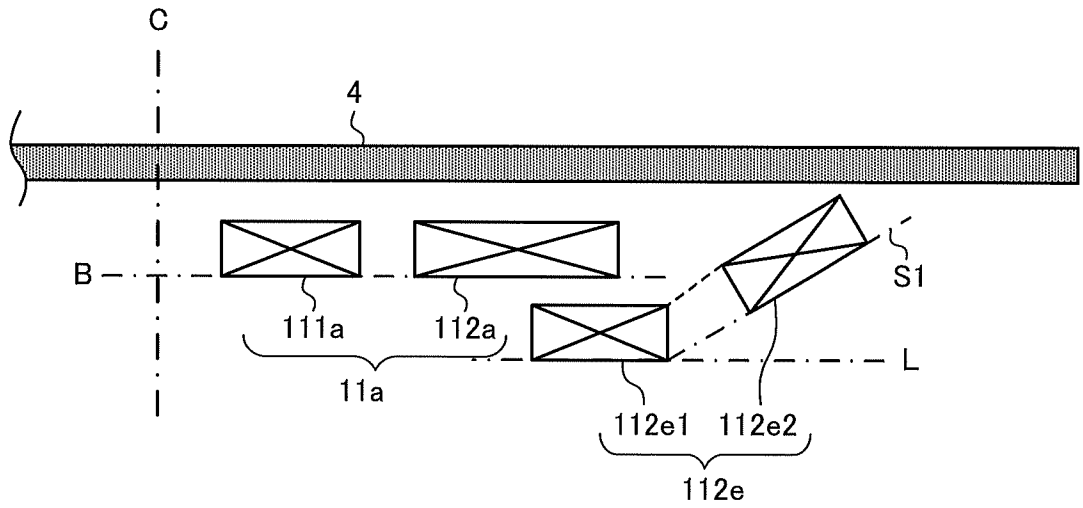
[図17]


C
4
B
111a
112a
11a
L
112e1
112e2
112e

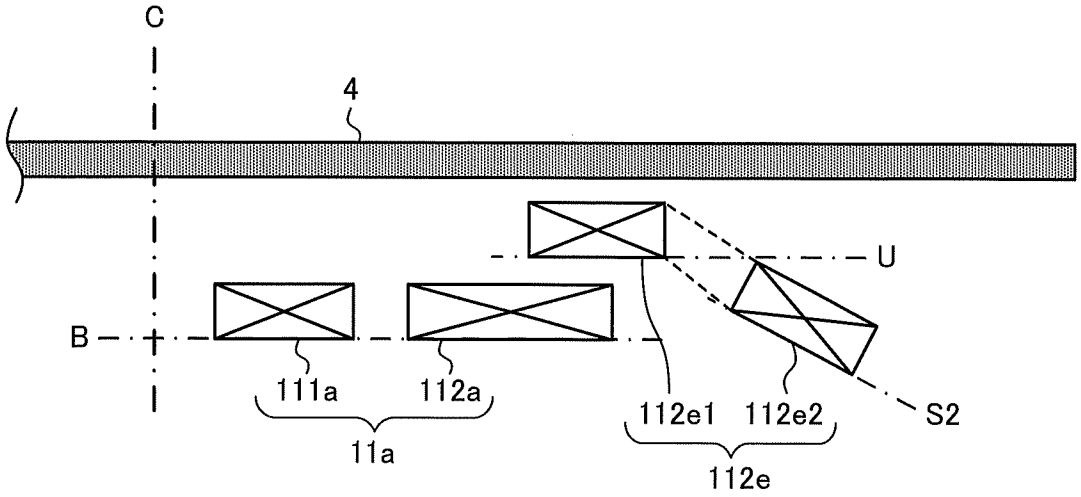
[図18]


C
4
U
B
111a
112a
11a
112e1
112e2
112e

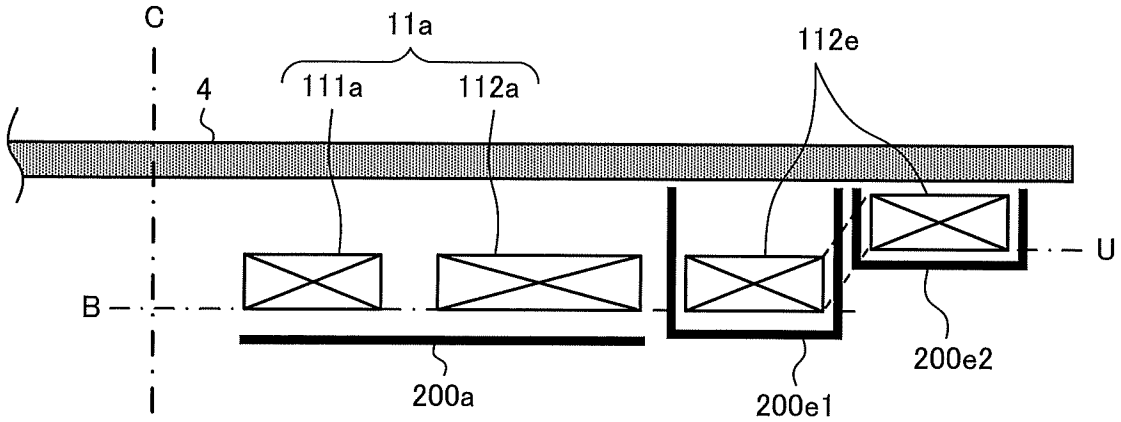
[図19]


C
4
B
S1
111a
112a
11a
L
112e1
112e2
112e

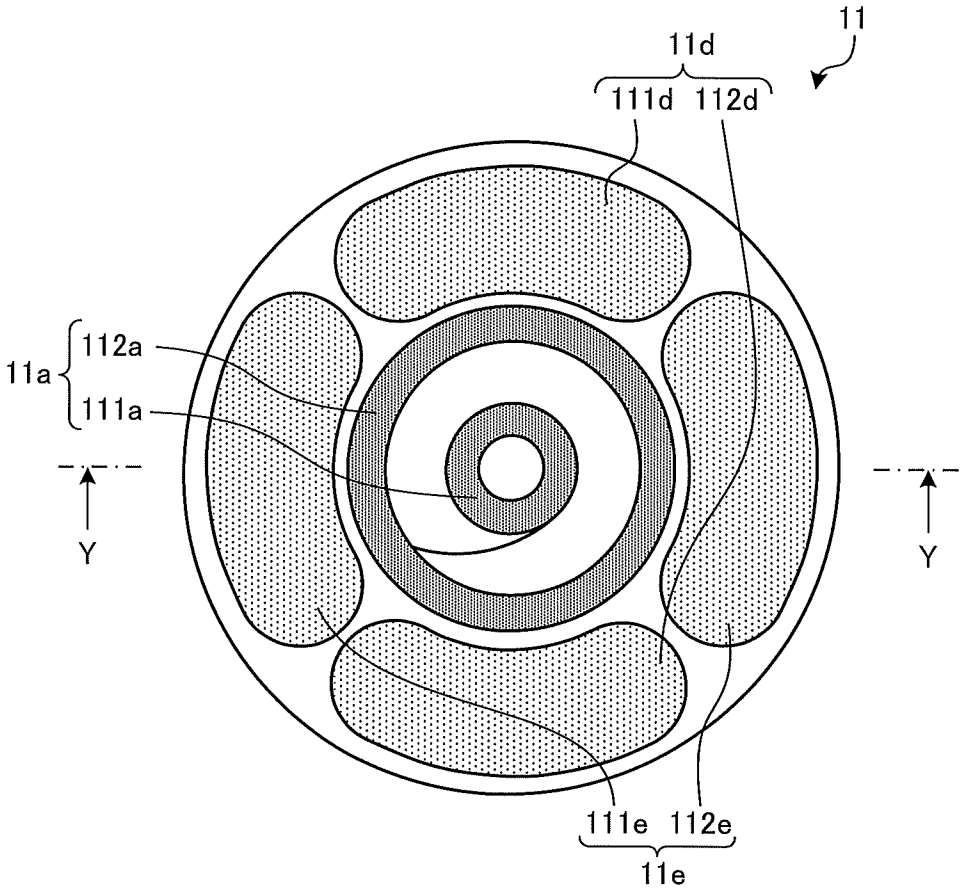
[図20]


C
4
U
B
111a
112a
112e1
112e2
S2
11a
112e

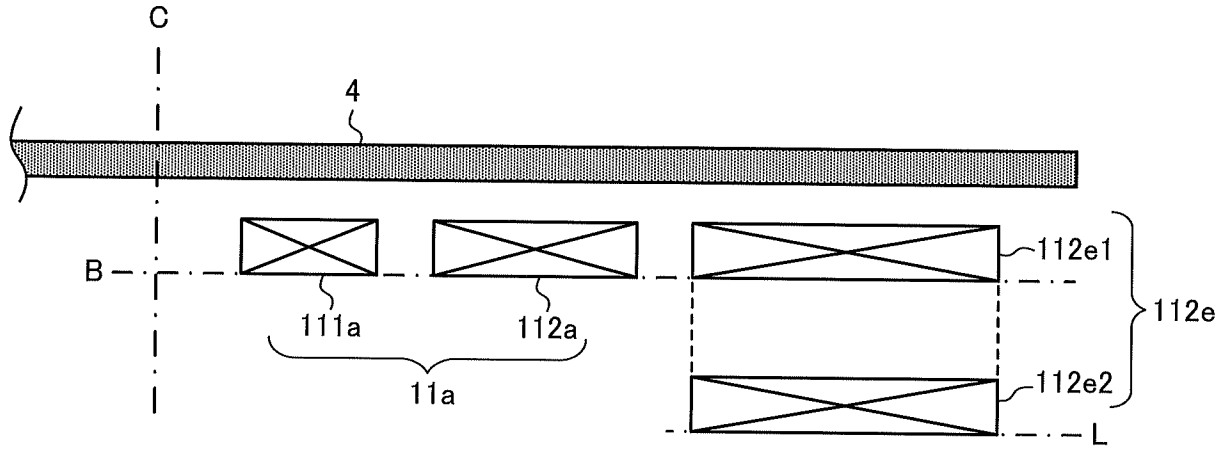
[図21]


C
11a
112e
4
111a
112a
U
B
200a
200e1
200e2

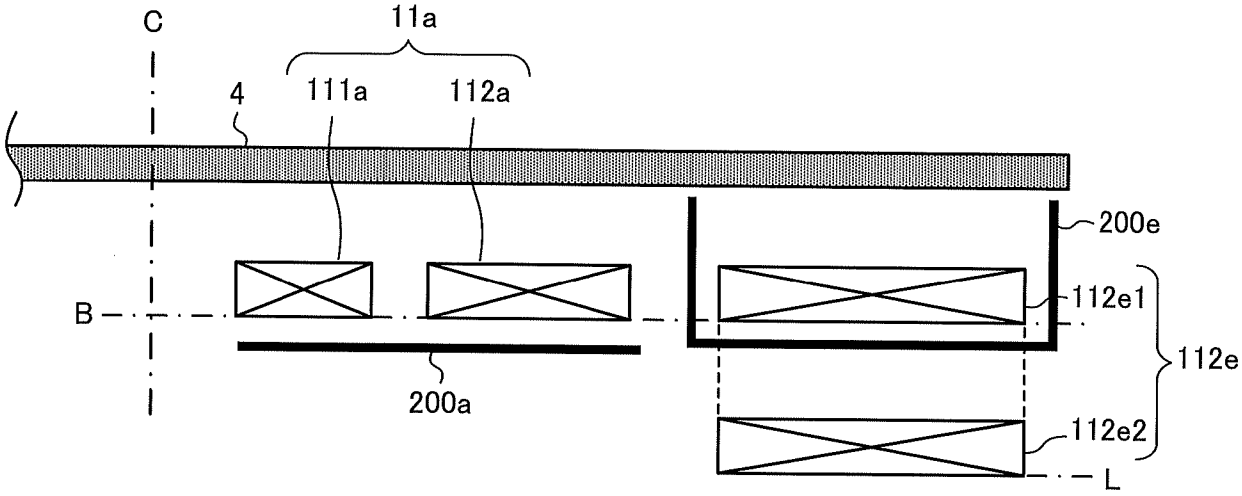
[図22]


11
11d
111d 112d
11a
112a
111a
Y
Y
111e 112e
11e

[図23]


C
4
B
111a
112a
11a
112e1
112e
112e2
L

[図24]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2017/020783

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.
A	JP 2013-218942 A (Mitsubishi Electric Corp.), 24 October 2013 (24.10.2013), paragraph [0056]; fig. 1, 2, 7 (Family: none)	1-22
A	JP 2007-305510 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 22 November 2007 (22.11.2007), paragraphs [0017], [0021]; fig. 1 to 3 (Family: none)	1-22
A	JP 2011-243413 A (Mitsubishi Electric Corp.), 01 December 2011 (01.12.2011), paragraphs [0011], [0028]; fig. 2, 3, 13 (Family: none)	1-22

☒ 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
18 August 2017 (18.08.17)	29 August 2017 (29.08.17)

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/JP2017/020783

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2011-90798 A (Mitsubishi Electric Corp.), 06 May 2011 (06.05.2011), paragraphs [0036], [0037]; fig. 15 (Family: none)	1-22
A	JP 2011-258339 A (Mitsubishi Electric Corp.), 22 December 2011 (22.12.2011), paragraphs [0027], [0028], [0031] (Family: none)	1-22

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１７／０２０７８３

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
A	JP 2013-218942 A（三菱電機株式会社）2013.10.24, 段落[0056], 第1,2,7図（ファミリーなし）	1-22
A	JP 2007-305510 A（松下電器産業株式会社）2007.11.22, 段落[0017], [0021], 第1-3図（ファミリーなし）	1-22
A	JP 2011-243413 A（三菱電機株式会社）2011.12.01, 段落[0011], [0028], 第2,3,13図（ファミリーなし）	1-22

☑　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
１８．０８．２０１７	２９．０８．２０１７

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　５２７４
田中　侑以
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
A	JP 2011-90798 A（三菱電機株式会社）2011.05.06, 段落[0036],[0037],第15図（ファミリーなし）	1-22
A	JP 2011-258339 A（三菱電機株式会社）2011.12.22, 段落[0027],[0028],[0031]（ファミリーなし）	1-22