

(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
2014 年 5 月 8 日(08.05.2014)



(10) 国際公開番号
WO 2014/068648 A1

- (51) 国際特許分類:
H05B 6/12 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/077945
- (22) 国際出願日: 2012 年 10 月 30 日(30.10.2012)
- (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 (米国を除く全ての指定国について): 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 1 7 2 8 番地 1 Saitama (JP).
- (72) 発明者; および
- (71) 出願人 (米国についてのみ): ▲高▼野 浩志郎 (TAKANO, Koshiro) [—/JP]; 〒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). 吉野 勇人 (YOSHINO, Hayato) [—/JP]; 〒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) [—/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目 7 番 3 号 三菱電機株式

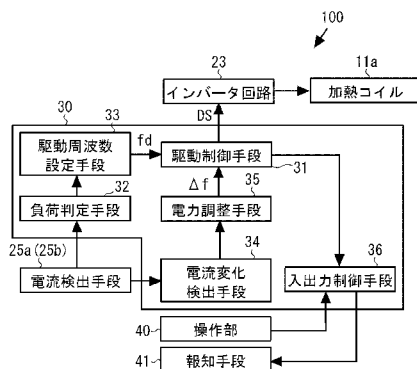
社内 Tokyo (JP). 西 健一郎 (NISHI, Kenichiro) [—/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目 7 番 3 号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP).

- (74) 代理人: 小林 久夫, 外 (KOBAYASHI, Hisao et al.); 〒1050001 東京都港区虎ノ門二丁目 1 0 番 1 号 虎ノ門ツインビルディング東棟 8 階 特許業務法人きさ特許商標事務所 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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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, 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, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロシア (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,

[続葉有]

(54) Title: INDUCTION HEATING COOKER

(54) 発明の名称: 誘導加熱調理器



(57) Abstract: When an inverter circuit is driven at a predetermined driving frequency, the input current or coil current variation within a set period of time is detected and a high-frequency power supplied from the inverter circuit to a heating coil is adjusted according to the current variation.

(57) 要約: 所定の駆動周波数でインバータ回路を駆動させた際に、入力電流またはコイル電流の設定期間内の電流変化量が検出され、電流変化量に応じてインバータ回路から加熱コイルに供給される高周波電力が調整される。

- 11a Heating coil
- 23 Inverter circuit
- 25a(25b) Current detection means
- 31 Driving control means
- 32 Load determination means
- 33 Driving frequency setting means
- 34 Current variation detection means
- 35 Power adjustment means
- 36 Input/output control means
- 40 Operation unit
- 41 Notification means

WO 2014/068648 A1

WO 2014/068648 A1



NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI 添付公開書類:

(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, — 国際調査報告 (条約第 21 条(3))
NE, SN, TD, TG).

明 細 書

発明の名称：誘導加熱調理器

技術分野

[0001] この発明は、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、被加熱物の温度をインバータの入力電流や制御量により判定するものがある（例えば特許文献 1、2 参照）。特許文献 1 の誘導加熱調理器はインバータの入力電流が一定となるようにインバータを制御する制御手段を有し、所定時間以内に所定以上の制御量の変化があった場合に被加熱物の温度変化が大と判断してインバータの出力を抑制している。また、所定の時間の間に所定の制御量変化以下になった場合に湯沸かし完了と判断し、インバータの出力を低減すべく駆動周波数を低下させることが開示されている。

[0003] 特許文献 2 には、入力電流の変化量を検出する入力電流変化検出手段と、入力電流変化検出手段により検出された入力電流の変化量から被加熱物の温度を判定する温度判定処理手段とを備えた誘導加熱調理器が提案されている。また、温度判定手段において、被加熱物が吹き上がり温度になったと判定した場合、停止信号を出力して加熱を停止させることが開示されている。

[0004] さらに、誘導加熱調理器において、被加熱物の空焚きを防止するために、インバータ回路への入力電流を検出し、検出した入力電流の時間変化分が予め設定された値を越えたときにインバータ回路の出力を停止又は低下させることが提案されている（例えば特許文献 3 参照）。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開 2 0 0 8 - 1 8 1 8 9 2 号公報（段落 0 0 2 5、図 1）

特許文献2：特開平 5 - 6 2 7 7 3 号公報（段落 0 0 1 7、図 1）

特許文献3：特開 2 0 0 6 - 4 0 8 3 3 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 特許文献 1、2 に示すように、被加熱物の温度を入力電流を用いて検出し、さらに特許文献 3 のように特許文献 3 の誘導加熱調理器のように、空焚き状態であるか否かを判定することが行われている。しかし、空焚き状態であるか否かのみならず、被加熱物の内容物の種類や量等を自動的に判別し火力を調節することが望まれている。

[0007] この発明は、上記のような課題を解決するためになされたもので、被加熱物の種類や容量等を判別し自動的に火力を切り替える誘導加熱調理器を提供することを目的とするものである。

課題を解決するための手段

[0008] この発明に係る誘導加熱調理器は、被加熱物を誘導加熱する加熱コイルと、加熱コイルに高周波電力を供給するインバータ回路と、インバータ回路の駆動を駆動信号により制御する制御部とを備え、制御部は、被加熱物を加熱する際の駆動信号の駆動周波数を設定する駆動周波数設定手段と、駆動周波数設定手段において設定された駆動周波数でインバータ回路が駆動している際に、予め設定された計測期間における前記インバータ回路への入力電流もしくは前記加熱コイルに流れるコイル電流の電流変化量を検出する電流変化検出手段と、電流変化検出手段により検出された計測期間における電流変化量の大きさに応じて駆動信号の調整量を決定する電力調整手段と、電力調整手段において決定された調整量の調整を行った駆動信号によりインバータ回路を制御する駆動制御手段とを備えたものである。

発明の効果

[0009] この発明によれば、計測期間における電流変化量に応じて駆動信号の調整量を決定し、調整後の駆動信号でインバータ回路を駆動することにより、被加熱物の内容物の種類や量を電流変化量から把握し、内容物に合致した火力制御を行い被加熱物への過剰な加熱を防止し省エネルギー運転を実現するこ

とができることができる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]本発明の誘導加熱調理器の実施形態 1 を示す分解斜視図である。

[図2]図 1 の誘導加熱調理器の駆動回路の一例を示す模式図である。

[図3]図 1 の誘導加熱調理器における制御部の一例を示す機能ブロック図である。

[図4]図 3 の負荷判定手段におけるコイル電流と入力電流の関係を記憶した負荷判定テーブルの一例を示すグラフである。

[図5]図 3 の駆動回路駆動周波数に対する入力電流が被加熱物の温度変化によって変化する様子を示すグラフである。

[図6]図 5 のグラフ中の破線で示した部分を拡大したグラフである。

[図7]図 3 の誘導加熱調理器において、所定の駆動周波数で駆動した際の温度、入力電流の時間経過を示すグラフである。

[図8]図 3 の誘導加熱調理器において、被加熱物の内容物が水である場合の駆動周波数、温度、入力電流の関係を示すグラフである。

[図9]図 3 の誘導加熱調理器において、被加熱物の内容物が油等である場合の駆動周波数、温度、入力電流の関係を示すグラフである。

[図10]図 3 の誘導加熱調理器において、被加熱物が空焚き状態である場合の駆動周波数、温度、入力電流の関係を示すグラフである。

[図11]図 8 ～図 1 0 において設定した駆動周波数および調整後の駆動周波数と入力電流の関係を示すグラフである。

[図12]図 3 の誘導加熱調理器において、被加熱物内の内容物の量が異なる場合の駆動周波数、温度、入力電流の関係を示すグラフである。

[図13]図 3 の誘導加熱調理器の動作例を示すフローチャートである。

[図14]本発明の誘導加熱調理器の実施形態 2 を示す模式図である。

発明を実施するための形態

[0011] 実施形態 1 .

(構成)

図 1 は、本発明の誘導加熱調理器の実施形態 1 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、鍋などの被加熱物 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、第一の加熱口 1、第二の加熱口 2、第三の加熱口 3 が設けられている。また、誘導加熱調理器 100 は、各加熱口 1～3 に対応してそれぞれ第一の加熱手段 11、第二の加熱手段 12、第三の加熱手段 13 を備えており、それぞれの加熱口 1～3 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。

図 1 では本体の手前側に左右に並べて第一の加熱手段 11 と第二の加熱手段 12 が設けられ、本体の奥側ほぼ中央に第三の加熱手段 13 が設けられている。

なお、各加熱口 1～3 の配置はこれに限るものではない。例えば、3つの加熱口 1～3 を略直線状に横に並べて配置しても良い。また、第一の加熱手段 11 の中心と第二の加熱手段 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。

[0012] 天板 4 は、全体が耐熱強化ガラスや結晶化ガラス等の赤外線を透過する材料で構成されており、誘導加熱調理器 100 本体に対し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、第一の加熱手段 11、第二の加熱手段 12 及び第三の加熱手段 13 の加熱範囲（加熱口 1～3）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。

[0013] 天板 4 の手前側には、第一の加熱手段 11、第二の加熱手段 12、及び第三の加熱手段 13 で被加熱物 5 を加熱する際の火力や調理メニュー（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、報知手段 41 として、誘導加熱調理器 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 が設けられている。

。なお、操作部４０ａ～４０ｃと表示部４１ａ～４１ｃは加熱口１～３毎に設けられている場合や、加熱口１～３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。

[0014] 天板４の下方であって本体の内部には、第一の加熱手段１１、第二の加熱手段１２、及び第三の加熱手段１３を備えており、各々の加熱手段１１～１３はそれぞれ加熱コイル１１ａ～１３ａで構成されている。

[0015] 誘導加熱調理器１００の本体の内部には、各加熱手段１１～１３の加熱コイル１１ａ～１３ａ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１００全体の動作を制御するための制御部３０とが設けられている。

[0016] 加熱コイル１１ａ～１３ａは、略円形の平面形状を有し、絶縁皮膜された任意の金属（例えば銅、アルミニウムなど）からなる導電線を円周方向に巻き付けることにより構成されている。そして、各加熱コイル１１ａ～１３ａは駆動回路５０から高周波電力が供給されたときに誘導加熱動作により被加熱物５を加熱する。

[0017] 図２は図１の誘導加熱調理器１００の駆動回路５０の一例を示す模式図である。図２には駆動回路５０は加熱手段１１～１３毎に設けられている場合であって、加熱コイル１１ａについての駆動回路５０について例示する。各加熱手段１１～１３の回路構成は同一であっても良いし、加熱手段１１～１３毎に変更しても良い。図２の駆動回路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２４ａとを備える。

[0018] 直流電源回路２２は、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へ出力するものであって、ダイオードブリッジ等からなる整流回路２２ａ、リアクタ（チョークコイル）２２ｂ、平滑コンデンサ２２ｃを備える。なお、直流電源回路２２の構成は上記構成に限らず、種々の公知の技術を用いることができる。

[0019] 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高周波の交流電力に変換し、加熱コイル１１ａと共振コンデンサ２４ａとに供給

するものである。インバータ回路 23 は、スイッチング素子 23 a、23 b 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り、フライホイールダイオードとしてダイオード 23 c、23 d がそれぞれスイッチング素子 23 a、23 b と並列に接続されている。

[0020] スwitchング素子 23 a、23 b は、例えばシリコン系からなる IGBT からなっている。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からなっているてもよい。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 23 a、23 b 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（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。なお、スイッチング素子 23 a、23 b が IGBT の場合について例示しているがこれに限定されるものではなく、MOSFET 等のその他のスイッチング素子でもよい。

[0021] このスイッチング素子 23 a、23 b の動作は制御部 30 により制御されており、インバータ回路 23 は制御部 30 からスイッチング素子へ供給される駆動周波数に応じて 20 kHz ~ 50 kHz 程度の高周波交流電力を出力する。すると、加熱コイル 11 a に数十 A 程度の高周波電流が流れ、加熱コイル 11 a は流れる高周波電流により発生する高周波磁束によって直上の天板 4 上に載置された被加熱物 5 を誘導加熱する。

[0022] このインバータ回路 23 には、加熱コイル 11 a および共振コンデンサ 24 a により構成された共振回路が接続されている。共振コンデンサ 24 a は加熱コイル 11 a に直列接続されており、この共振回路は加熱コイル 11 a のインダクタンスや共振コンデンサ 24 a の容量等に応じた共振周波数となる。なお、加熱コイル 11 a 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。

- [0023] さらに、駆動回路50は、入力電流検出手段25a、コイル電流検出手段25b、温度検知手段26を有している。入力電流検出手段25aは、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30へ出力する。
- [0024] コイル電流検出手段25bは、加熱コイル11aと共振コンデンサ24aとの間に接続されている。コイル電流検出手段25bは、加熱コイル11aに流れる電流を検出し、加熱コイル電流値に相当する電圧信号を制御部30に出力する。
- [0025] 温度検知手段26は、例えばサーミスタにより構成され、被加熱物5から天板4に伝熱した熱により温度を検出する。なお、サーミスタに限らず赤外線センサなど任意のセンサを用いても良い。温度検知手段26で検知した温度情報を活用することで、より信頼性の高い誘導加熱調理器100を得ることができる。
- [0026] 図3は図2の誘導加熱調理器100における制御部30の構成を示す機能ブロック図であり、図3を参照して制御部30について説明する。図3の制御部30はマイコンやDSP（デジタル・シグナル・プロセッサ）等からなる誘導加熱調理器100の動作を制御するものであって、駆動制御手段31、負荷判定手段32、駆動周波数設定手段33、電流変化検出手段34、電力調整手段35、入出力制御手段36を備えている。
- [0027] 駆動制御手段31は、インバータ回路23のスイッチング素子23a、23bに駆動信号DSを出力してスイッチング動作させることにより、インバータ回路23を駆動するものである。そして駆動制御手段31は、加熱コイル11aに供給する高周波電力を制御することにより、被加熱物5への加熱を制御する。この駆動信号DSは例えば所定のオンデューティ比（例えば0.5）の20～50kHz程度の所定の駆動周波数からなる信号である。
- [0028] 負荷判定手段32は、被加熱物5の負荷判定処理を行うものであって、負荷として被加熱物5の材質を判定するものである。なお、負荷判定手段32は、負荷となる被加熱物5（鍋）の材質は、例えば鉄やSUS430等の磁

性材、S U S 3 0 4 等の高抵抗非磁性材、アルミニウムや銅等の低抵抗非磁性材に大別し判定される。

[0029] 負荷判定手段 3 2 は、入力電流とコイル電流との関係を用いて上述した被加熱物 5 の負荷を判定する機能を有している。図 4 は、加熱コイル 1 1 a に流れるコイル電流と入力電流の関係に基づく被加熱物 5 の負荷判別テーブルの一例を示すグラフである。図 4 に示すように、天板 4 に載置された被加熱物 5 の材質（鍋負荷）によってコイル電流と入力電流との関係が異なる。

[0030] 負荷判定手段 3 2 には図 4 に示す入力電流とコイル電流との相関関係をテーブル化した負荷判定テーブルが記憶されている。そして、負荷判定手段 3 2 は、駆動制御手段 3 1 から負荷判定用の駆動信号が出力されてインバータ回路 2 3 を駆動された際に、入力電流検出手段 2 5 a の出力信号から入力電流を検出する。同時に負荷判定手段 3 2 は、コイル電流検出手段 2 5 b の出力信号からコイル電流を検出する。負荷判定手段 3 2 は検出したコイル電流および入力電流に基づいて図 4 の負荷判定テーブルから載置された被加熱物（鍋）5 の材質を判定する。このように、負荷判定テーブルを内部に記憶することで安価な構成で自動的に負荷を判定する負荷判定手段 3 2 を構成することができる。

[0031] なお、図 3 の負荷判定手段 3 2 が被加熱物 5 は低抵抗非磁性材であると判定した場合、誘導加熱調理器 1 0 0 では加熱不可能であると判断する。そして、入出力制御手段 3 6 はその旨を報知手段 4 1 に出力されるように制御し、使用者に鍋の変更を促す。このとき、駆動回路 5 0 から加熱コイル 1 1 a へ高周波電力が供給されないように制御される。また、負荷判定手段 3 2 が無負荷状態であると判定した場合、入出力制御手段 3 6 は加熱不可能であることが報知手段 4 1 から報知されるように制御し、使用者に鍋の載置を促す。この際も加熱コイル 1 1 a には高周波電力が供給されないように制御される。一方、負荷判定手段 3 2 は、被加熱物 5 が磁性材または高抵抗非磁性材であると判定した場合、これらの鍋は誘導加熱調理器 1 0 0 で加熱可能な材質であると判断する。

[0032] 駆動周波数設定手段 33 は、インバータ回路 23 から加熱コイル 11a へ供給する際、インバータ回路 23 へ出力する駆動信号 DS の駆動周波数 f を設定するものである。特に、駆動周波数設定手段 33 は、負荷判定手段 32 の判定結果に応じて駆動周波数 f を自動的に設定する機能を有している。具体的には、駆動周波数設定手段 33 には、例えば被加熱物 5 の材質と設定火力とに応じて駆動周波数を決定するためのテーブルが記憶されている。そして、駆動周波数設定手段 33 は、負荷判定結果および設定火力が入力された際に、このテーブルを参照することで駆動周波数 f の値 f_d が決定される。なお、駆動周波数設定手段 33 は、入力電流が過大とならないように共振回路の共振周波数（図 5 における駆動周波数 f_{max} ）よりも高い周波数を設定する。

[0033] このように、駆動周波数設定手段 33 が負荷判定結果に基づき被加熱物 5 の材質に応じた駆動周波数によりインバータ回路 23 を駆動させることにより、入力電流の増加を抑制することができるため、インバータ回路 23 の高温化を抑制して信頼性を向上することができる。

[0034] 電流変化検出手段 34 は、駆動周波数設定手段 33 において設定された駆動周波数 $f = f_d$ でインバータ回路 23 を駆動した際に、予め設定された計測期間 t_1 における入力電流の電流変化量 ΔI を検出するものである。この計測期間 t_1 は、電力供給開始（加熱開始）から所定の期間が設定されていてもよいし、電力供給開始から所定の時間間隔を開けた後を計測期間 t_1 の開始時間としても良い。

[0035] 図 5 は被加熱物 5 の温度変化時の駆動周波数 f に対する入力電流の関係を示すグラフである。なお、図 5 において、細線は被加熱物 5 が低温のときの特性であり、太線は被加熱物 5 が高温のときの特性である。図 5 に示すように、被加熱物 5 の温度によって入力電流が変化する。特性が変化するのは金属で形成される被加熱物 5 の電気抵抗率、透磁率は温度変化に伴って変化し、駆動回路 50 における負荷インピーダンスが変化することに起因する。

[0036] 図 6 は図 5 の破線で示した部分を拡大したグラフである。前述のように、

駆動周波数を f_{max} より高い周波数で駆動するため、図 6 に示すように、駆動周波数 f を f_d に固定した状態でインバータ回路 23 を駆動した場合、被加熱物 5 の温度上昇に伴い入力電流が徐々に低下し、被加熱物 5 が低温から高温になるにつれて入力電流（動作点）が点 A から点 B へ向かって変化していく。

[0037] 図 7 は、被加熱物 5 に内容物として水を収容し、駆動周波数 f が固定された状態で加熱した際の被加熱物 5 の温度および入力電流の時間変化を示すグラフである。図 7 (a) のように駆動周波数 f を固定して加熱が行われた場合、図 7 (b) に示すように被加熱物 5 の温度（水温）は沸騰するまで徐々に上昇する。駆動周波数固定制御においては、被加熱物 5 の温度上昇に伴い、図 7 (c) に示すように入力電流が徐々に低下していく（図 6 参照）。

[0038] そして、水が沸点に達するにつれて温度変化量が小さくなり、これに合わせて入力電流の変化量 ΔI が小さくなっていく。水が沸騰状態になった際には温度変化量および電流変化量 ΔI は非常に小さくなる。そこで、図 3 の電流変化検出手段 34 は入力電流の電流変化量 ΔI が設定電流変化量 ΔI_{ref} （例えば電流変化量の比率が 3%）以下になったとき、被加熱物 5 が所定の温度になり沸騰（湯沸かし）が完了したと判断するようになっている。

[0039] このように、電流変化量 ΔI の検出は被加熱物 5 の温度を検出することを意味する。電流変化量 ΔI に基づき被加熱物 5 の温度変化を検出することにより、被加熱物 5 の材質によらず、被加熱物 5 の温度変化を検出することができる。また、入力電流の変化により被加熱物 5 の温度変化を検出できるので、温度センサ等と比較して高速に被加熱物 5 の温度変化を検出することができる。

[0040] 図 3 の電力調整手段 35 は、電流変化検出手段 34 により検出された計測期間 t_1 における電流変化量 ΔI の大きさに応じて駆動信号 DS の調整量を決定するものである。具体的には、電力調整手段 35 は、電流変化量 ΔI 毎に調整量が予め設定されたテーブルを有するものであり、電流変化量 ΔI の大きさに応じて駆動周波数の増加量 Δf を調整量として決定する。そして、

駆動制御手段 31 は、駆動周波数 f の固定を解除し、駆動周波数 f を調整量 Δf だけ増加させ ($f = f_d + \Delta f$)、インバータ回路 23 を駆動する。

[0041] ここで、計測期間 t_1 における電流変化量 ΔI は、被加熱物 5 内の内容物の種類によって異なるとともに、内容物の量によっても異なる。つまり、被加熱物 5 内の内容物の種類・量が異なれば計測期間 t_1 における電流変化量 ΔI が異なり、電流変化量 ΔI を用いて内容物の判定を行うことができる。そこで、電力調整手段 35 は、予め電流変化量 ΔI 毎に調整量 Δf を関連づけて記憶したテーブルを有しており、このテーブルを参照して調整量 Δf を決定するようになっている。具体的には、電力調整手段 35 には、予め第 1 しきい値 α および第 2 しきい値 β ($\beta < \alpha$) が記憶されており、しきい値 α 、 β により 3 つの範囲 $\Delta I \geq \alpha$ 、 $\beta < \Delta I < \alpha$ 、 $\Delta I \leq \beta$ に区切られている。そして、上記範囲毎に調整量 Δf_1 、 Δf_2 、0 がそれぞれ関連づけされており、電力調整手段 35 は、電流変化量 ΔI がいずれの範囲に属するかを判定することによって調整量 Δf を決定する。

[0042] 図 8～図 10 は同一の材質からなる被加熱物 5 の内容物の種類に応じた特性を示すグラフであって、図 8 (a)～図 10 (a) は駆動周波数、図 8 (b)～図 10 (b) は温度、図 8 (c)～図 10 (c) は入力電流の時間経過を示している。なお、図 8 は内容物が水である場合、図 9 は内容物が油もしくは水分と固形物とが混在したもの（カレー、シチュー等）である場合、図 10 は被加熱物 5 内に何も無い状態（空焚き状態）で湯沸しを行った場合について示している。また、計測期間 t_1 中の駆動周波数 f は内容物が水である湯沸かしモード時に合わせて設定されている。

[0043] まず、図 8 (a)～図 10 (a) のように、被加熱物 5 に内容物が投入された状態で湯沸かしモードに対応する駆動周波数 f が設定され加熱が開始される。すると、図 8 (b)～図 10 (b) のように被加熱物 5 の温度（水温）は沸騰するまで徐々に上昇する。図 8 (c)～図 10 (c) に示すようにこの温度上昇に伴い入力電流が徐々に低下していく（図 6 参照）。

[0044] 図 8 のように被加熱物 5 内に水を投入されている場合、図 8 (b) に示す

ように計測期間 t_1 における電流変化量 ΔI は第2しきい値 β 以下になる ($\Delta I \leq \beta$)。すると、電力調整手段35は、被加熱物5の内容物は水であると判定し、既に湯沸かしモードで動作しているため、調整の必要はないと判断する。したがって、電力調整手段35における調整量 $\Delta f = 0$ となり、駆動制御手段31は設定した駆動周波数 f でインバータ回路23を駆動し続ける。

[0045] 図9のように被加熱物5内に油やカレーなどの粘性のある内容物が投入されている場合、駆動周波数 f を f_d に固定して加熱を開始すると、被加熱物5から内容物への電熱特性が悪いため温度は変化し易く、空焚き状態よりも温度変化し難い。それに伴い、計測期間 t_1 における電流変化量 ΔI も大きくなり第1しきい値 α より小さく第2しきい値 β より大きくなる ($\beta < \Delta I < \alpha$)。電力調整手段35は、 $\beta < \Delta I < \alpha$ の範囲に対応づけられた調整量 $= \Delta f_2$ として決定し、駆動制御手段31に出力する。すると、駆動制御手段31は、図9(a)に示すように駆動周波数 f を調整量 Δf_2 ($< \Delta f_1$) だけ増加して火力を低下させるように駆動する。この際、入出力制御手段36は、報知手段41を用いて内容物の情報を報知するようにしても良い。

[0046] 図10のように被加熱物5の内部に何も無い状態の場合、図10(b)に示すように被加熱物5の放熱特性が悪いため温度は変化し易く急激に上昇する。それに伴い、計測期間 t_1 における電流変化量 ΔI も大きくなり第1しきい値 α 以上となる ($\Delta I \geq \alpha$)。電力調整手段35は、 $\Delta I \geq \alpha$ の範囲に対応づけられた調整量 $= \Delta f_1$ として決定し、駆動制御手段31に出力する。すると、駆動制御手段31は図10(a)に示すように駆動周波数 f を調整量 Δf_2 ($> \Delta f_1$) だけ増加した駆動信号 DS をインバータ回路23に出力し、火力を大きく低下させるように駆動する。なお、空焚き状態であると判断した場合、入出力制御手段36は、報知手段41を用いて空焼きで状態であることを報知するようにしても良い。

[0047] 図11は駆動周波数 f の増加量 Δf_1 、 Δf_2 と入力電流(火力)との関係を示すグラフである。図11に示すように、駆動周波数 f が f_d に固定さ

れた状態で加熱動作が行われたとき、入力電流は点 A の電流値 I_a から点 B の電流値 I_b に向かって徐々に低下していく。ここで、駆動周波数 f は f_d に固定されているため、被加熱物 5 に投入された内容物が水、油・カレー等、何も入っていない状態かによって入力電流の電流変化量 ΔI は異なる（図 8～図 10 参照）。すなわち水を加熱する場合、加熱開始から t_1 までの間の電流変化量 ΔI は小さく（図 8（c）参照）、油・カレーの場合では電流変化量 ΔI は水の場合よりも大きくなり（図 9（c）参照）、空焚きの場合はさらに大きくなる（図 10（c）参照）。

[0048] そして、入力電流の電流変化量 ΔI が所定値 α よりも小さくかつ所定値 β よりも大きい場合（ $\beta < \Delta I < \alpha$ ）、内容物が油・カレーであると判定し、駆動周波数 f を調整量 Δf_2 だけ増加し（動作点：点 E → 点 F）、火力を低下させるように駆動する。また、電流変化量 ΔI が第 1 しきい値 α 以上である場合（ $\Delta I \geq \alpha$ ）、空焼き状態であると判定し、駆動周波数を Δf_2 増加し（動作点：点 C → 点 D）、火力を低下させるように駆動する。

[0049] なお、図 8～図 11 において、電力調整手段 35 が電流変化量 ΔI を 3 つの範囲に分けて調整量 Δf を決定する場合について例示しているが、3 つ以上の範囲に分けるとともに範囲毎に周波数の調整量 Δf を関連づけたテーブルを記憶しておき、テーブルを参照しながら調整量 Δf を決定するようにしてもよい。また、電力調整手段 35 が調整量として駆動周波数 f を調整する場合について例示しているが、駆動動作を切り替えるようにしてもよい。具体的には、電力調整手段 35 が、駆動信号 DS の出力の ON/OFF 期間を設定して間欠運転への切り替えでも良い。さらに、入力電流の電流変化量 ΔI が第 1 しきい値 α 以上の場合（空焚き状態）、加熱を停止させるように駆動しても良い。

[0050] また、上述したように、電力調整手段 35 において、各範囲に調整量 Δf のみならず内容物の種類情報が関連づけて記憶されていてもよい。そして、電力調整手段 35 が電流変化量 ΔI に基づいて内容物の種類を判別し、入出力制御手段 36 から報知手段 41 を介して内容物の種類が出力されるように

してもよい。

[0051] さらに、図8～図11において被加熱物5内の内容物の種類について例示しているが、種類のみならず内容物の量を電流変化量 ΔI を用いて判別し調整量 Δf を決定することができる。具体的には、図12は同一の被加熱物5内に内容物の種類は同一（水）であって量が異なる場合の各特性を示すグラフである。なお、図12（a）～（c）において、量が多い場合を実線で示し、量が少ない場合を点線で示している。

[0052] 図12（b）のように計測期間 t_1 における温度変化は、負荷量が少ない方が多い場合よりも大きい。これに伴い、計測期間 t_1 における電流変化量 ΔI も、負荷量が少ない方が多い場合よりも大きくなる。このように、被加熱物5内の容量（水量）によって入力電流の電流変化量 ΔI は異なり、被加熱物5の容量（水量）が多くなればなるほど電流変化量 ΔI は小さくなっていく。なお、湯沸かしモードにおいて水の容量が異なる場合について例示しているが、内容物が他の種類であっても容量（水量）が多ければ多いほど電流変化量 ΔI は小さくなる。

[0053] そこで、電流調整手段35は、電流変化量 ΔI に基づいて被加熱物5内の内容物の量を判断し、調整量 Δf を決定する機能を有している。なお、内容物の量に応じた調整量 Δf の設定は、上述した内容物の種類の判断と同様である。例えば図12において、量が少ない場合（ $\alpha < \Delta I < \beta$ ）、これに対応付けられた調整量 Δf の設定が行われることになる。さらに、図8～図12において、内容物の種類と量とをそれぞれ分説しているが、電流変化量 ΔI に基づいて被加熱物5内の内容物の種類及び量の双方に即した調整量 Δf を設定されることになる。このとき、例えば異なる複数の計測期間における電流変化量 ΔI を測定し、種類に起因する電流変化（温度変化）と量に起因する電流変化（温度変化）とを複数の電流変化量 ΔI の組み合わせによって内容物の種類と量とをそれぞれ判別するようにしてもよい。

[0054] このように、計測期間 t_1 における電流変化量 ΔI に基づいて駆動信号DSの調整量 Δf を決定し、加熱コイル11aの火力を制御することにより、

被加熱物 5 内の内容物に応じて最適な火力で加熱を行うことができる。例えば、誤って空焼き状態から湯沸しを開始したとしても、過剰加熱による鍋の変形や各構成部品の異常温度上昇を抑制することができる。また、被加熱物 5 内に油やカレーなどの粘性の高いものが投入されていることを検知して報知・加熱制御を行うため、油異常加熱に伴う発火やカレーなどの焦げ付きを抑制した誘導加熱調理器 100 を提供することができる。

[0055] (動作例)

図 13 は誘導加熱調理器 100 の動作例を示すフローチャートであり、図 1 から図 13 を参照して誘導加熱調理器 100 の動作例について説明する。まず、使用者により天板 4 の加熱口に被加熱物 5 が載置され、加熱開始（火力投入）の指示が操作部 40 に行われる。すると、負荷判定手段 32 において、入力電流とコイル電流との関係を示す負荷判定テーブルを用いて、載置された被加熱物（鍋）5 の材質が負荷として判定される（ステップ S T 1、図 4 参照）。なお、負荷判定結果が、加熱不可能な材質もしくは無負荷であると判定した場合、その旨を報知手段 41 から報知され、駆動回路 50 から加熱コイル 11a に高周波電力が供給されないように制御される。

[0056] 次に、駆動周波数設定手段 33 において、負荷判定手段 32 の負荷判定結果に基づき判定した鍋材質に応じた駆動周波数 f の値 f_d が決定される（ステップ S T 2）。このとき、駆動周波数 f は、入力電流が過大とならないように共振回路の共振周波数よりも高い周波数に設定される。その後、駆動制御手段 31 において駆動周波数 f を f_d に固定してインバータ回路 23 が駆動されることにより誘導加熱動作が開始される（ステップ S T 3）。

[0057] そして、計測期間 t_1 が経過した際に、電流変化検出手段 34 により電流変化量 ΔI が算出される（ステップ S T 4）。この電流変化量 ΔI に基づき、被加熱物 5 の温度変化が検出される。電力調整手段 35 において、電流変化量 ΔI がしきい値 α 、 β と比較されることにより内容物の種類・量の判別が行われ、電流変化量 ΔI に応じた調整量 Δf が決定される。そして、駆動制御手段 31 において決定した調整量 Δf による調整が行われた駆動信号 D

Sがインバータ回路23に出力される（ステップST5）。

[0058] このように、計測期間 t_1 における電流変化量 ΔI により被加熱物5の内容物を把握することができるので、被加熱物5の内容物の種類や量を把握し、被加熱物5への過剰な加熱を防止し省エネルギー運転を実現することができる。すなわち、従来のように、検出した入力電流の時間変化分が予め設定された値を越えたときにインバータ回路の出力を停止又は低下させるだけに被加熱物の空焚きを防止するだけにとどまらず、内容物に応じた火力制御（運転モード切替）を自動的に行うことができるため、使い勝手の良い誘導加熱調理器100を提供することができる。また、内容物の種類・量に合致した火力制御を行うことができるため、必要以上に火力を上げて無駄な電力の消費を防止することができる。

[0059] 実施形態2.

図14は本発明の誘導加熱調理器の実施形態2を示す図であり、図14を参照して誘導加熱調理器200について説明する。なお、図14の誘導加熱調理器の駆動回路150において図2の誘導加熱調理器50と同一の構成を有する部位には同一の符号を付してその説明を省略する。図14の駆動回路150が図2の駆動回路50と異なる点は、駆動回路150が複数の共振コンデンサ24a、24bを有する点である。

[0060] 具体的には、駆動回路150において、共振コンデンサ24aに並列接続された共振コンデンサ24bをさらに備えた構成を有している。したがって、駆動回路50には加熱コイル11aと共振コンデンサ24a、24bとにより共振回路が構成されることになる。ここで、共振コンデンサ24a、24bの容量は誘導加熱調理器200に必要とされる最大火力（最大入力電力）によって決定される。共振回路において複数の共振コンデンサ24a、24bを用いることにより、個々の共振コンデンサ24a、24bの容量を半分にすることができるため、複数の共振コンデンサ24a、24bを使用した場合でも安価な制御回路を得ることができる。

[0061] このとき、コイル電流検出手段25bは並列接続した複数の共振コンデン

サ 2 4 a、2 4 b のうち、共振コンデンサ 2 4 a 側に配置されている。すると、コイル電流検出手段 2 5 b に流れる電流は、加熱コイル 1 1 a 側に流れるコイル電流の半分になる。このため、小型・小容量のコイル電流検出手段 2 5 b を用いることが可能となり、小型で安価な制御回路を得ることができ、安価な誘導加熱調理器を得ることができる。

[0062] 本発明の実施形態は上記各実施形態に限定されず、種々の変更を行うことができる。例えば、図 3 において、電流変化検出手段 3 4 が入力電流検出手段 2 5 a で検出した入力電流の電流変化量 ΔI を検出する場合について例示したが、入力電流に代えて、コイル電流検出手段 2 5 b で検出したコイル電流の電流変化量 ΔI を検出しても良い。この場合、図 5 および図 6 に示す駆動周波数 f と入力電流との関係を示すテーブルに代えて、駆動周波数 f とコイル電流との関係を示すテーブルが記憶されることになる。さらに、入力電流とコイル電流の両方の電流変化量 ΔI を検出しても良い。

[0063] また、上記各実施形態において、ハーフブリッジ型のインバータ回路 2 3 について説明したが、フルブリッジ型や一石電圧共振型のインバータなどを用いた構成でも良い。

[0064] さらに、負荷判定手段 3 2 での負荷判定処理において、入力電流とコイル電流との関係を用いる方式について説明したが、負荷判定の方式は特に問わず、共振コンデンサの両端の共振電圧を検出することで負荷判定処理を行う方式等の種々の手法を用いることができる。

[0065] また、上記各実施形態において、駆動周波数 f を変更することで高周波電力（火力）を制御する方式について述べたが、インバータ回路 2 3 のスイッチング素子のオンデューティ（オンオフ比率）を変更することで火力を制御する方式を用いても良い。このとき、電力調整手段 3 5 には、例えば電流変化量 ΔI と最大火力となるオンデューティ比（例えば 0.5）からのずらし量との関係が予め記憶されることになる。

[0066] さらに、上記実施形態において、駆動周波数 f を f_d から調整量 Δf だけ上げる場合について例示しているが、駆動周波数 f を下げる（火力を上げる

）ように調整してもよい。例えば駆動周波数設定手段 33 が駆動周波数 f を設定する際に、湯沸かしモード（内容物が水）ではなく、湯沸かしモードよりも高い駆動周波数に設定しておき、計測期間 t_1 における電流変化量 ΔI に基づき被加熱物 5 の内容物が水であると判断した場合に駆動周波数 f を湯沸かしモードの周波数まで下げるようにしてもよい。

[0067] 更に、上記実施形態において、駆動周波数設定手段 32 が負荷判定手段 31 による材質の負荷判別結果に応じて駆動周波数 f を f_d に設定する場合について例示しているが、例えば炊飯器のような必ず同材質の被加熱物を加熱する場合であれば予め設定された駆動周波数 f で駆動する際の電流変化量 ΔI から調整量 Δf を判定するようにしても良い。

符号の説明

[0068] 1～3 加熱口、4 天板、5 被加熱物、11～13 加熱手段、11a～13a 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、23c、23d ダイオード、24a 共振コンデンサ、24b 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、26 温度検知手段、30 制御部、31 駆動制御手段、32 負荷判定手段、33 駆動周波数設定手段、34 電流変化検出手段、35 電力調整手段、36 入出力制御手段、40（40a～40c）操作部、41 報知手段、41a～41c 表示部、50、150 駆動回路、100、200 誘導加熱調理器、 f 、 f_d 駆動周波数、 ΔI_{ref} 設定電流変化量、 t_1 計測期間、 T_e 付加期間、 Δf_1 、 Δf_2 駆動周波数の増加量、 ΔI 電流変化量。

請求の範囲

- [請求項1] 被加熱物を誘導加熱する加熱コイルと、
前記加熱コイルに高周波電力を供給するインバータ回路と、
前記インバータ回路の駆動を駆動信号により制御する制御部と
を備え、
前記制御部は、
前記被加熱物を加熱する際の前記駆動信号の駆動周波数を設定する
駆動周波数設定手段と、
前記駆動周波数設定手段において設定された前記駆動周波数で前記
インバータ回路が駆動している際に、予め設定された計測期間におけ
る前記インバータ回路への入力電流もしくは前記加熱コイルに流れる
コイル電流の電流変化量を検出する電流変化検出手段と、
前記電流変化検出手段により検出された前記計測期間における前記
電流変化量の大きさに応じて前記駆動信号の調整量を決定する電力調
整手段と、
前記電力調整手段において決定された前記調整量の調整を行った前
記駆動信号により前記インバータ回路を制御する駆動制御手段と
を備えたことを特徴とする誘導加熱調理器。
- [請求項2] 前記制御部は、前記被加熱物の負荷判定処理を行う負荷判定手段を
さらに備え、
前記駆動周波数設定手段が、前記負荷判定手段の判定結果を用いて
前記インバータ回路における駆動周波数を設定するものであることを
特徴とする請求項1に記載の誘導加熱調理器。
- [請求項3] 前記電力調整手段は、前記電流変化量毎に前記調整量が予め設定さ
れたテーブルを有するものであり、前記テーブルを参照して前記電流
変化量から前記調整量を決定するものであることを特徴とする請求項
1または2に記載の誘導加熱調理器。
- [請求項4] 前記電力調整手段は、前記電流変化量毎に前記被加熱物の内容物に

関する情報が予め設定されたテーブルを有するものであり、前記テーブルを参照して前記電流変化量から前記内容物を判別し、前記内容物に対応した前記調整量を決定するものであることを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の誘導加熱調理器。

[請求項5] 前記内容物に関する情報は、前記内容物の種類および／または量であ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] 前記駆動周波数設定手段は、前記計測期間の完了まで前記被加熱物の内容物が水であるとして前記駆動周波数を設定するものであり、
前記電力調整手段は、前記電流変化量から判別した前記内容物に応じて前記調整量を決定するものであることを特徴とする請求項 4 または 5 に記載の誘導加熱調理器。

[請求項7] 前記被加熱物に関する情報を報知する報知手段をさらに備え、
前記制御部は、前記電力調整手段において判別された前記内容物に関する情報を前記報知手段から出力させるための出力制御手段をさらに有することを特徴とする請求項 4 から 6 のいずれか 1 項に記載の誘導加熱調理器。

[請求項8] 前記電力調整手段は、前記電流変化量の大きさに応じて前記駆動周波数を調整することを特徴とする請求項 1 から 7 のいずれか 1 項に記載の誘導加熱調理器。

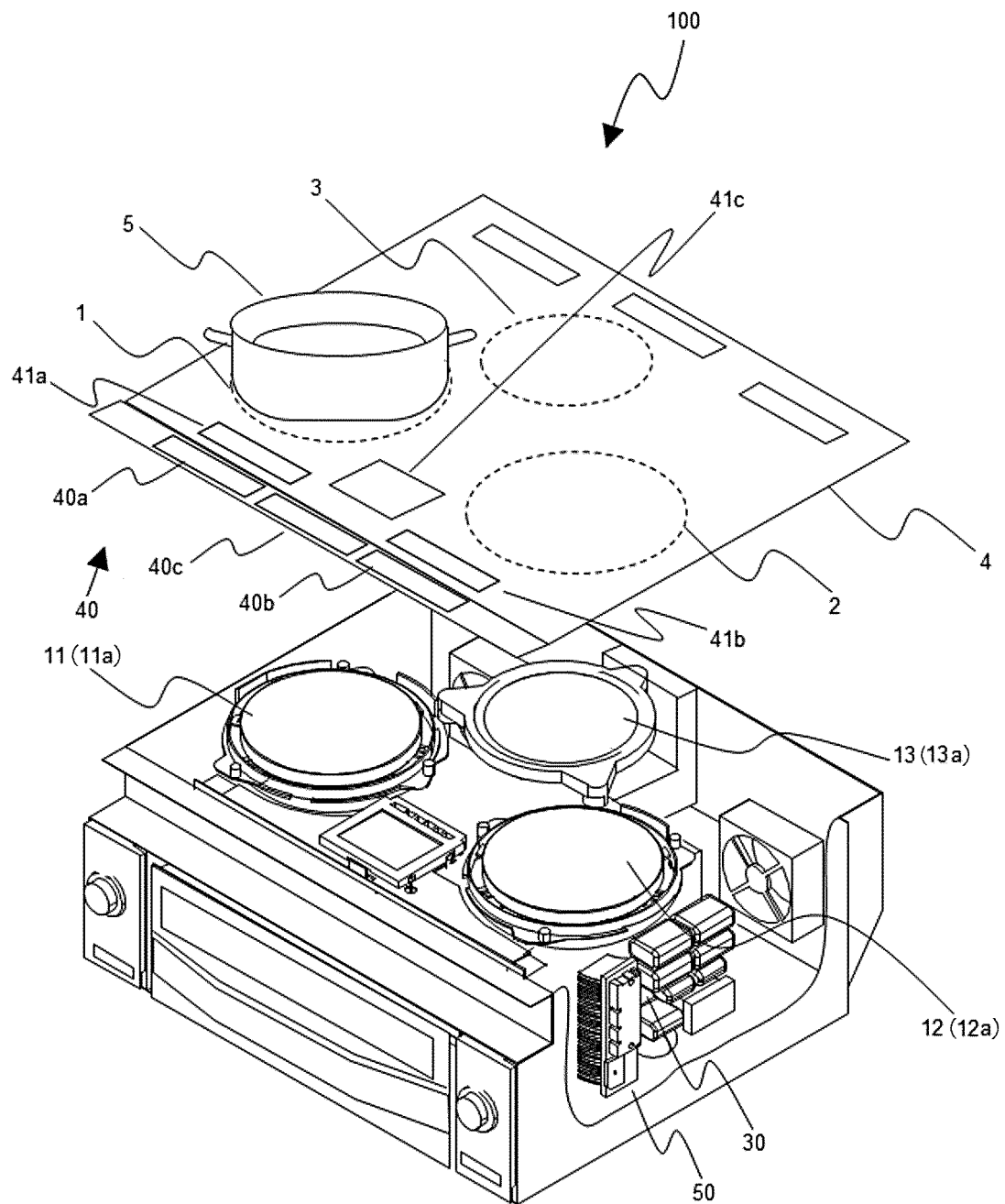
[請求項9] 前記駆動制御手段は、前記計測期間中は前記駆動周波数を一定して前記インバータ回路を駆動するものであることを特徴とする請求項 1 から 8 のいずれか 1 項に記載の誘導過熱調理器。

[請求項10] 前記電力調整手段は、前記加熱期間の長さに応じた前記駆動信号におけるオンデューティ比を調整することを特徴とする請求項 1 から 9 のいずれか 1 項に記載の誘導加熱調理器。

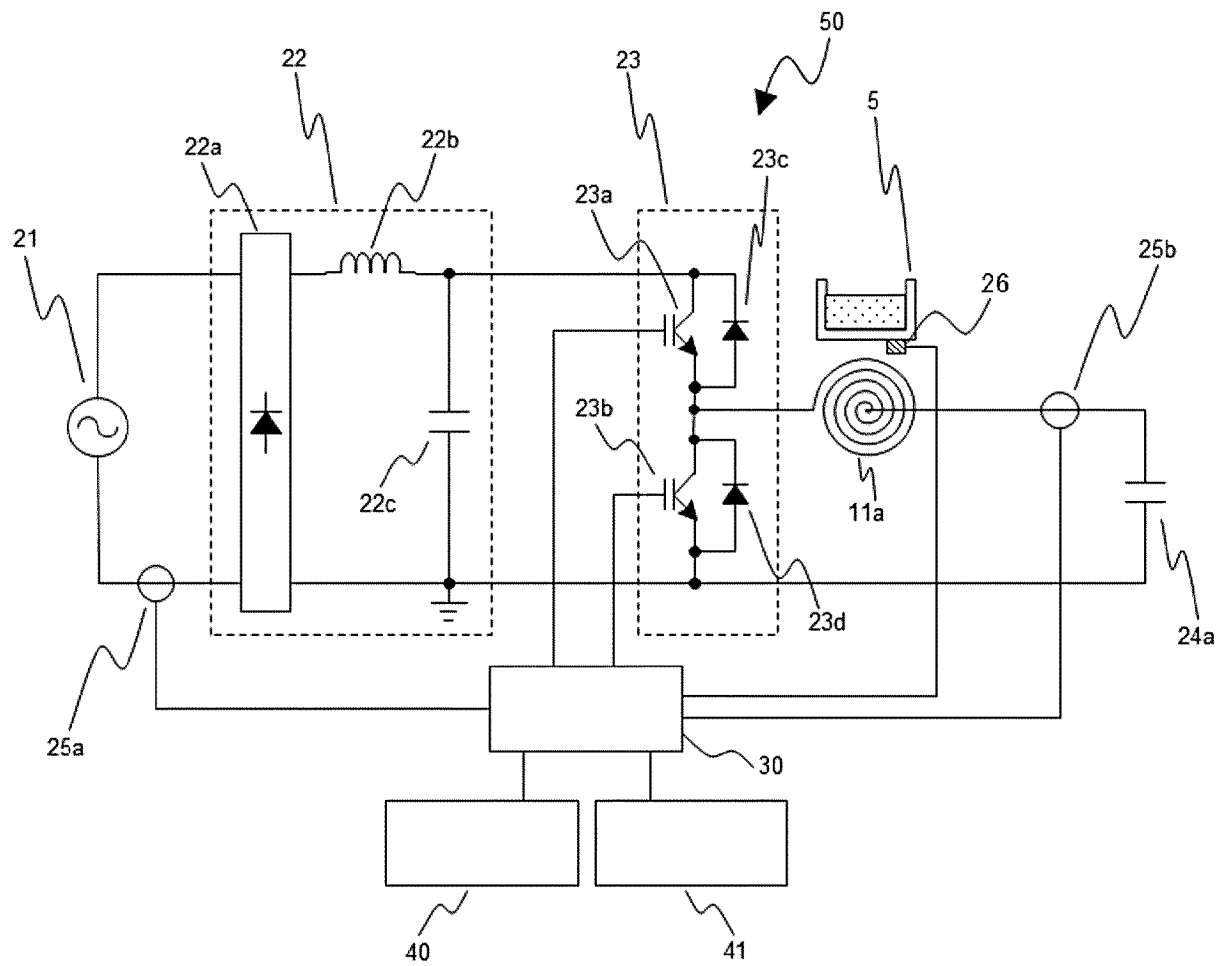
[請求項11] 前記負荷判定手段は、前記入力電流と前記コイル電流との関係を記憶した負荷判定テーブルを有するものであり、前記インバータ回路へ負荷判定用の駆動信号を入力した際の前記コイル電流から前記被加熱

物の負荷を判定するものであることを特徴とする請求項 2 から 10 の
いずれか 1 項に記載の誘導加熱調理器。

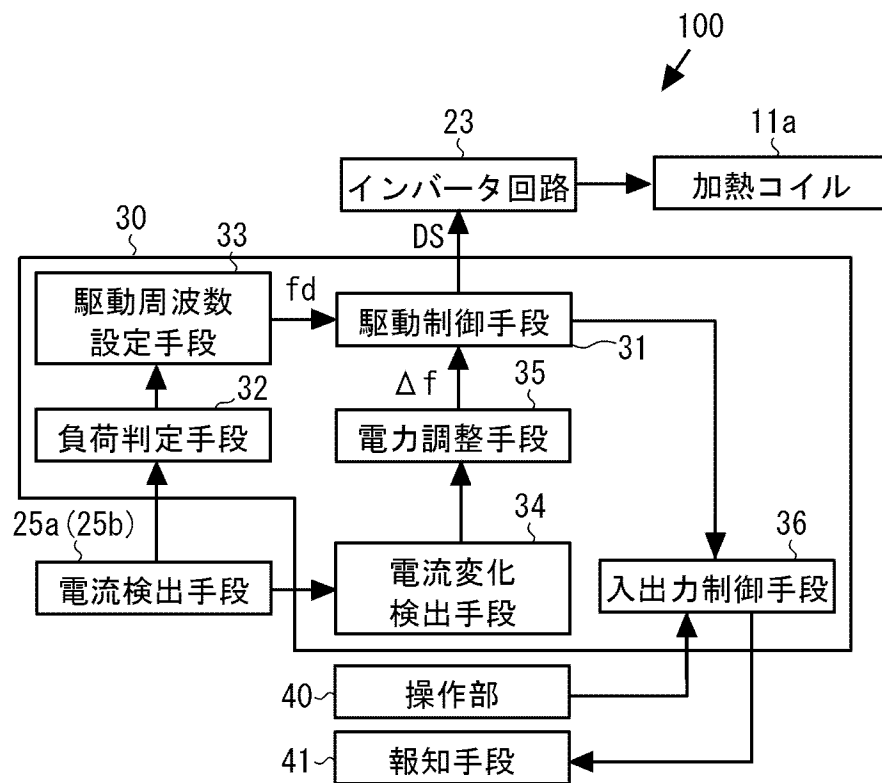
[図1]



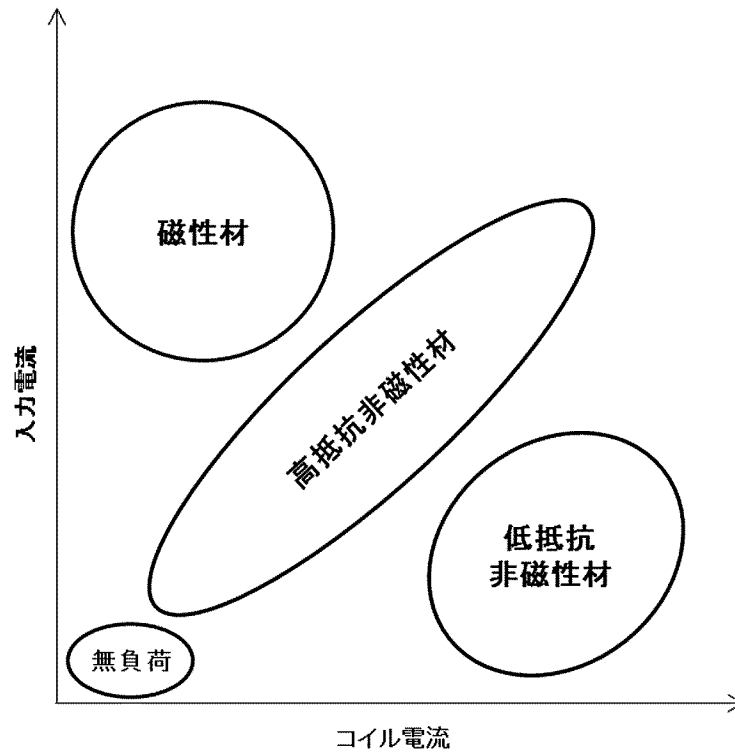
[図2]



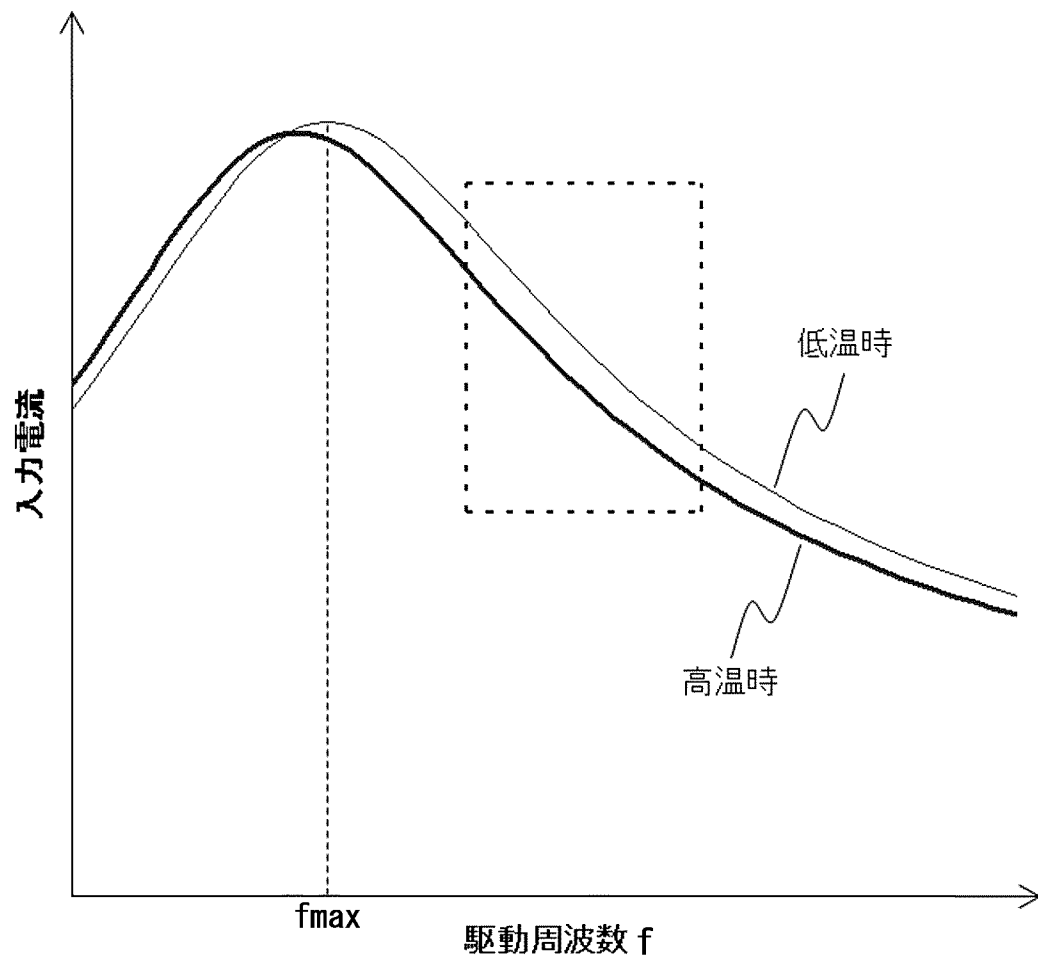
[図3]



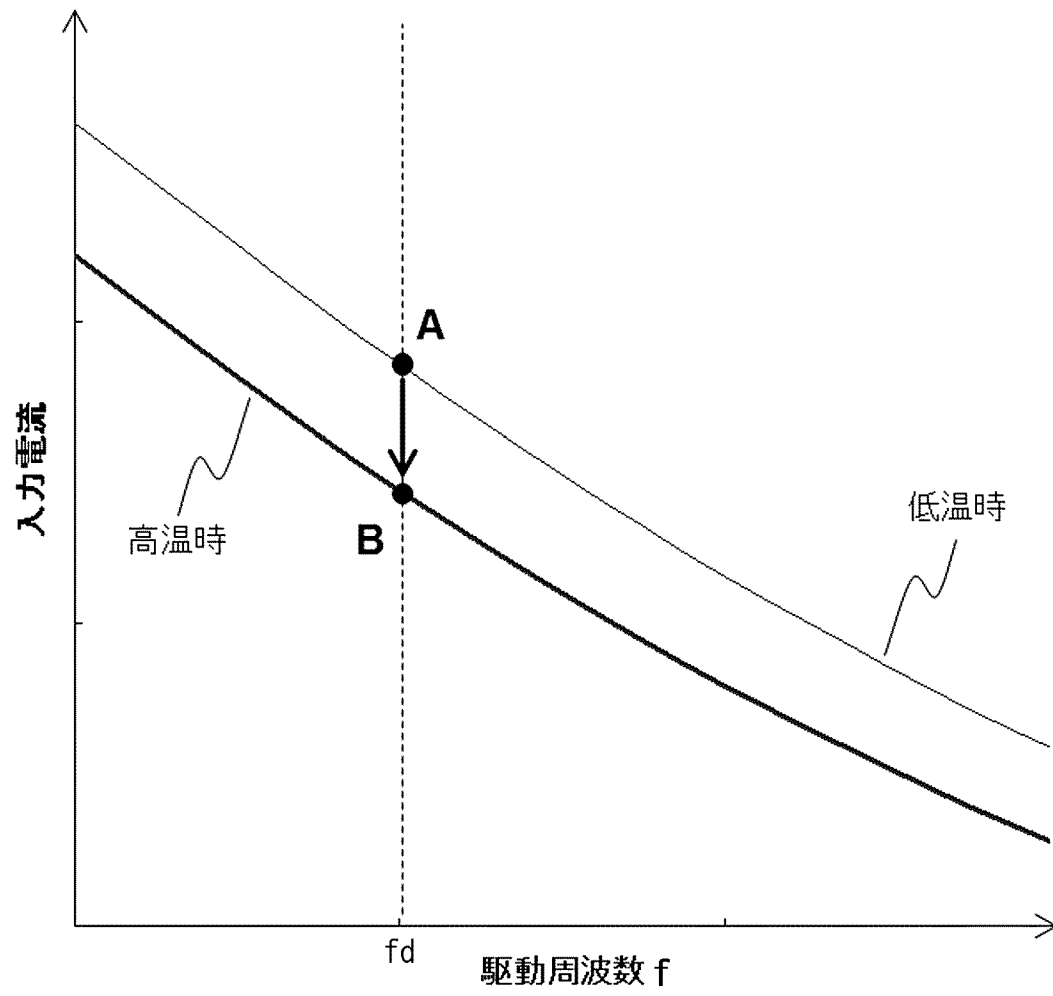
[図4]



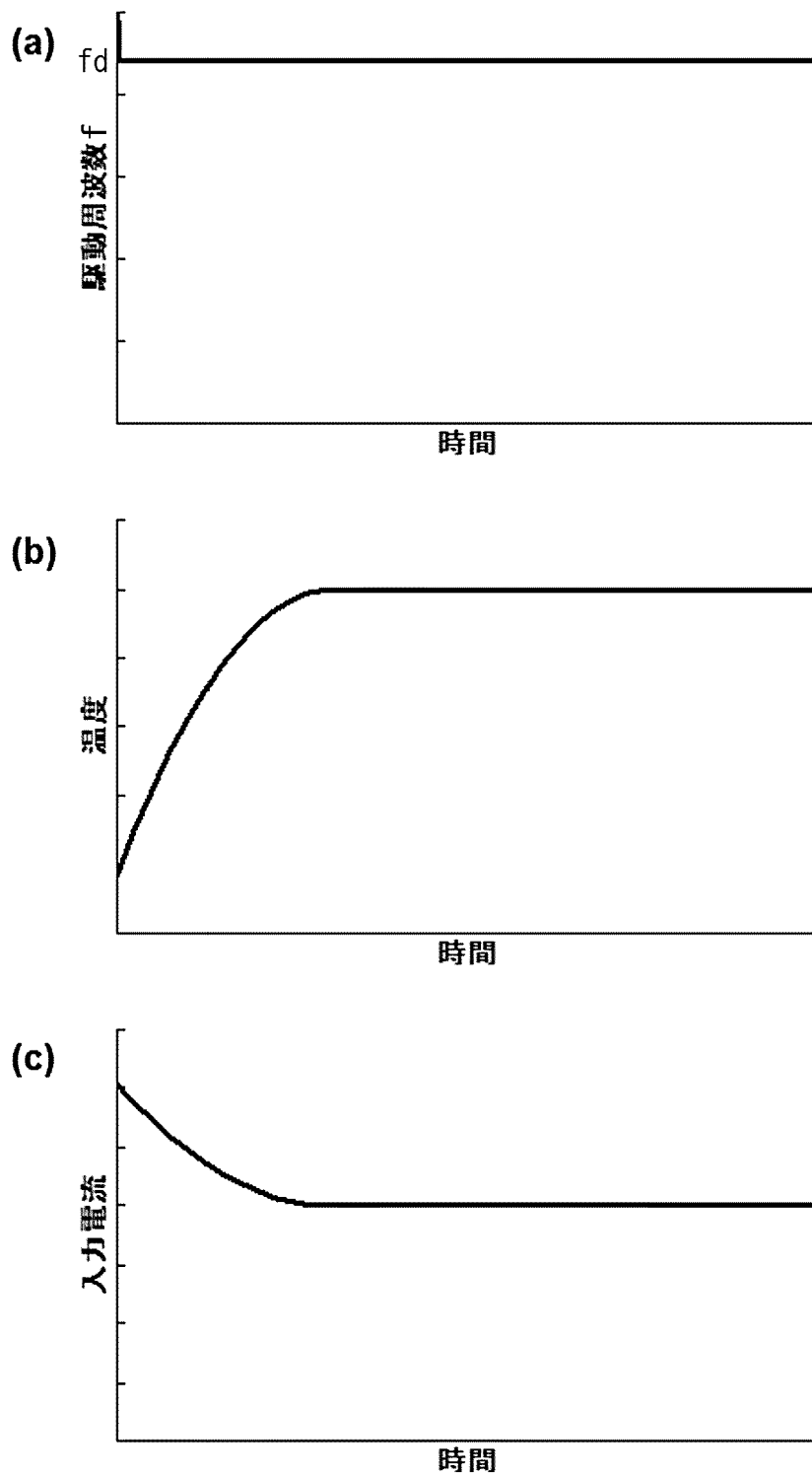
[図5]



[図6]

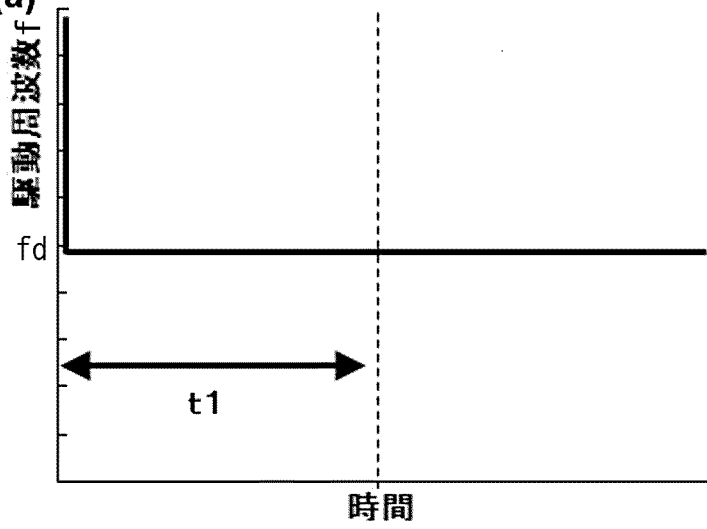


[図7]

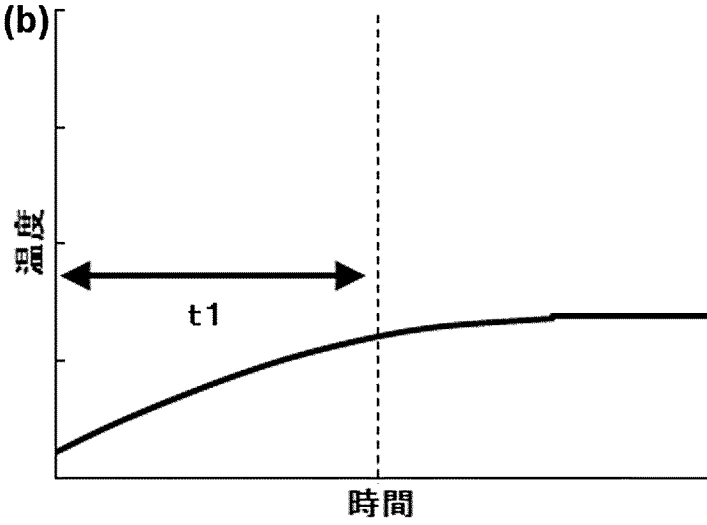


[図8]

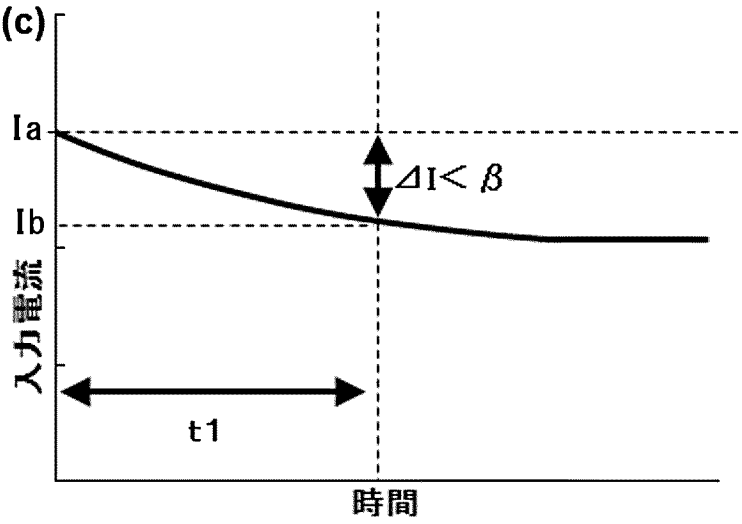
(a)



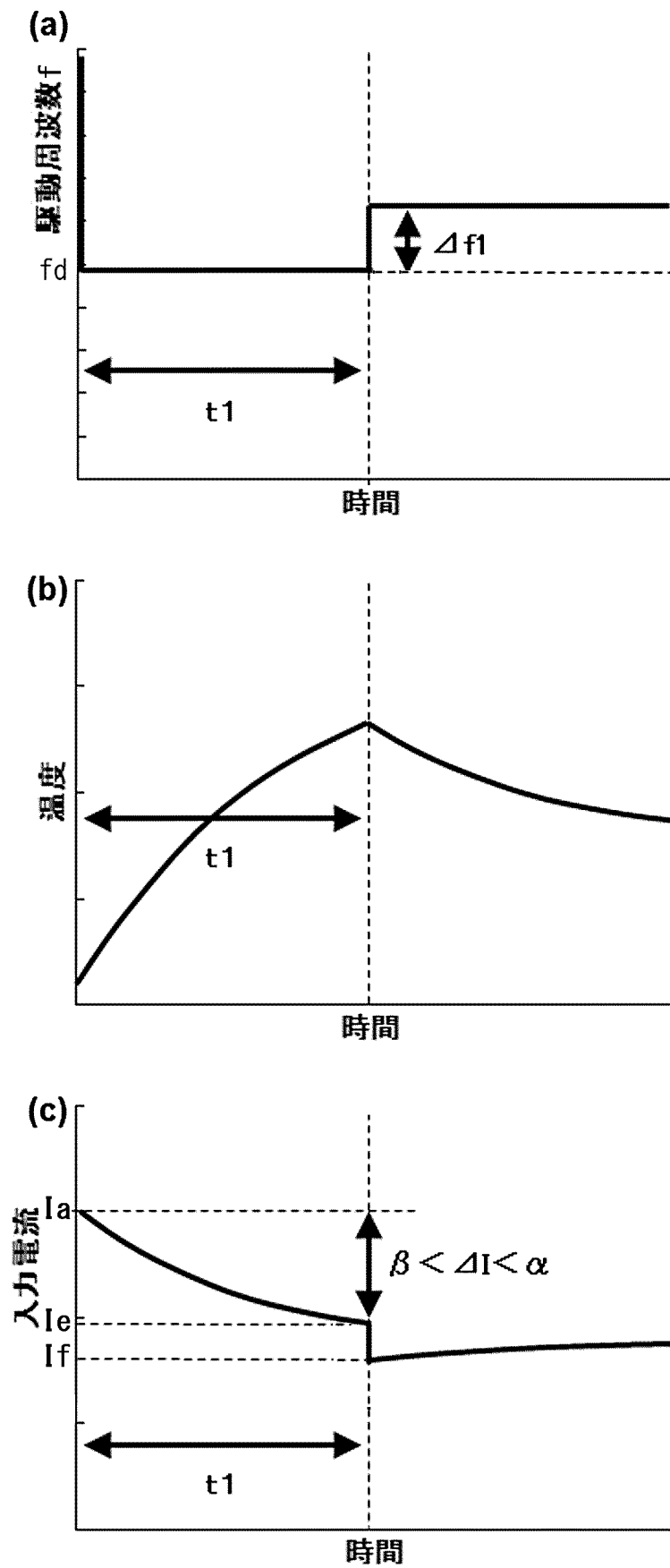
(b)



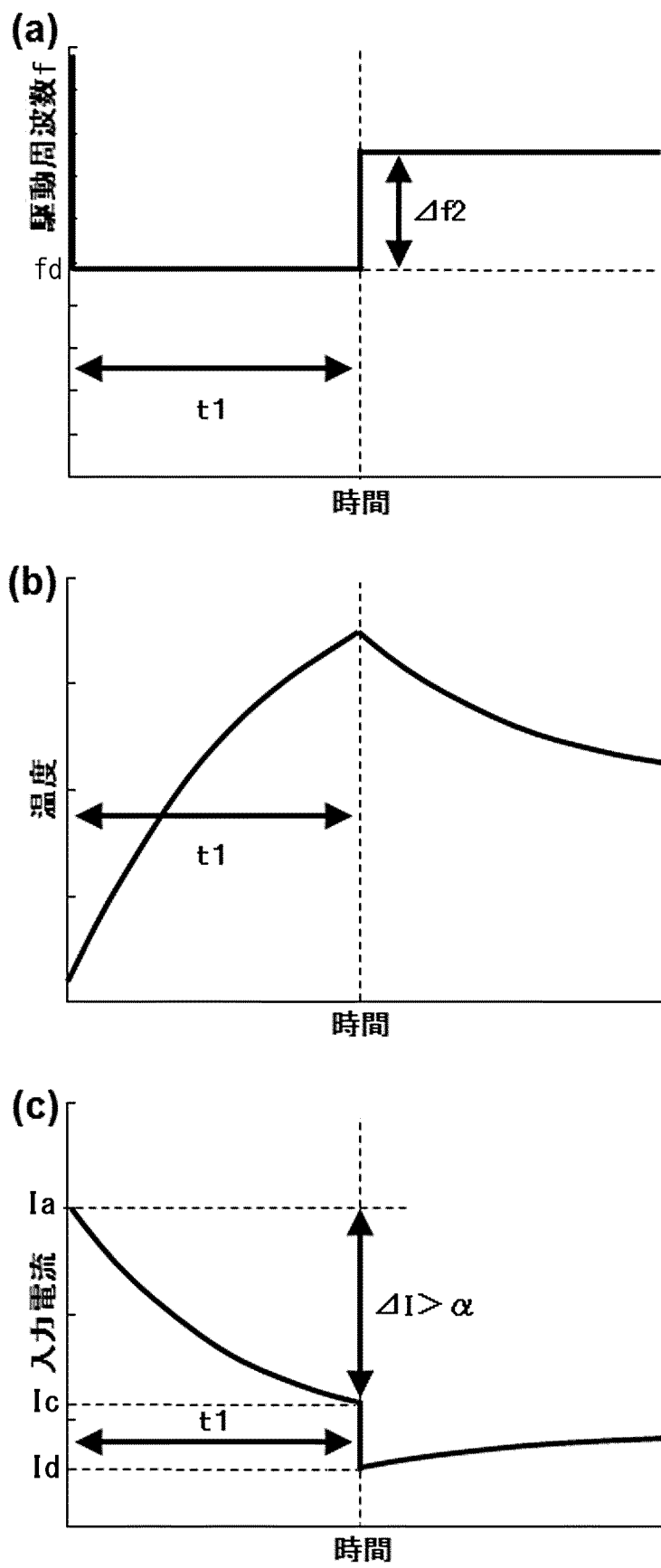
(c)



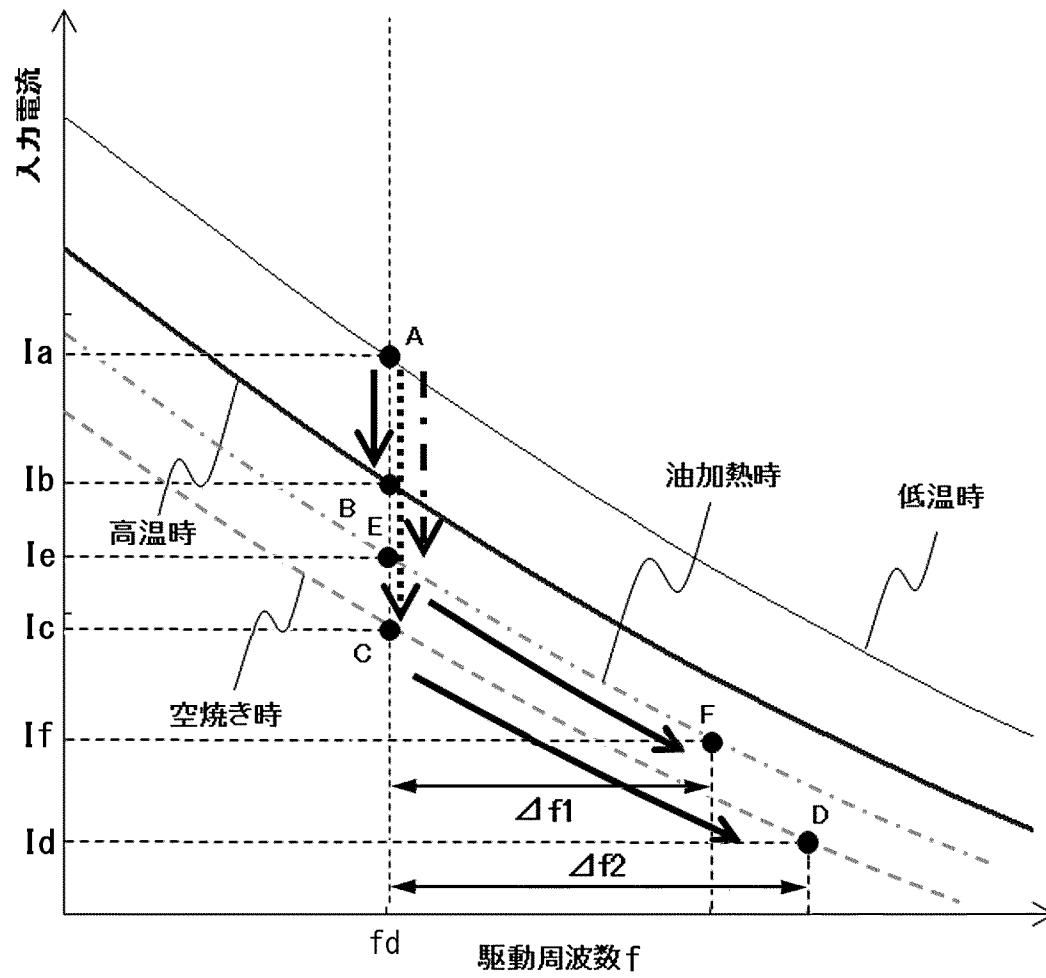
[図9]



[図10]

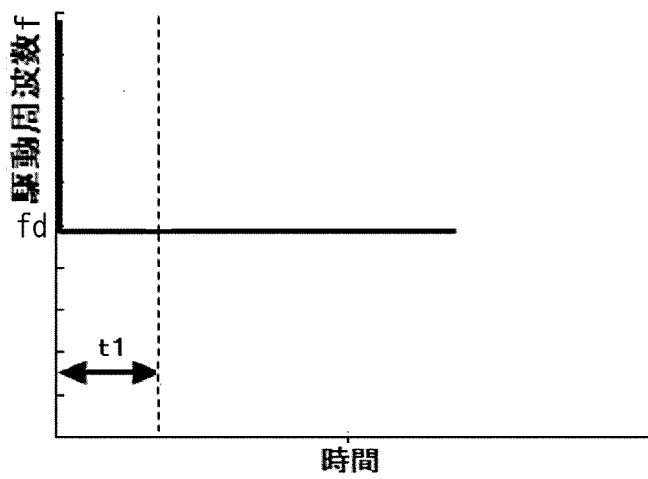


[図11]

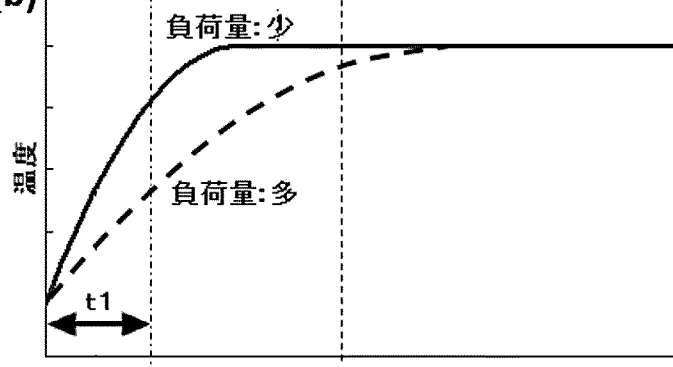


[図12]

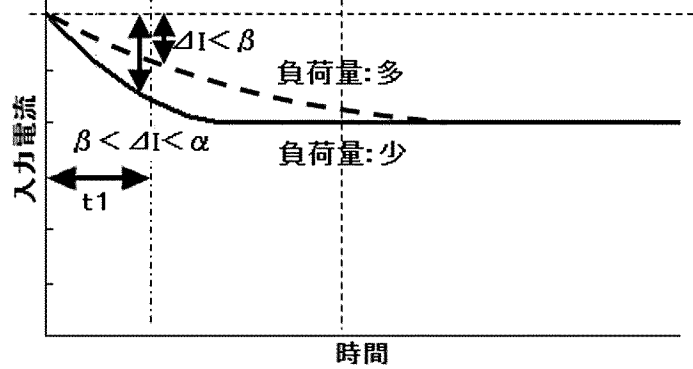
(a)



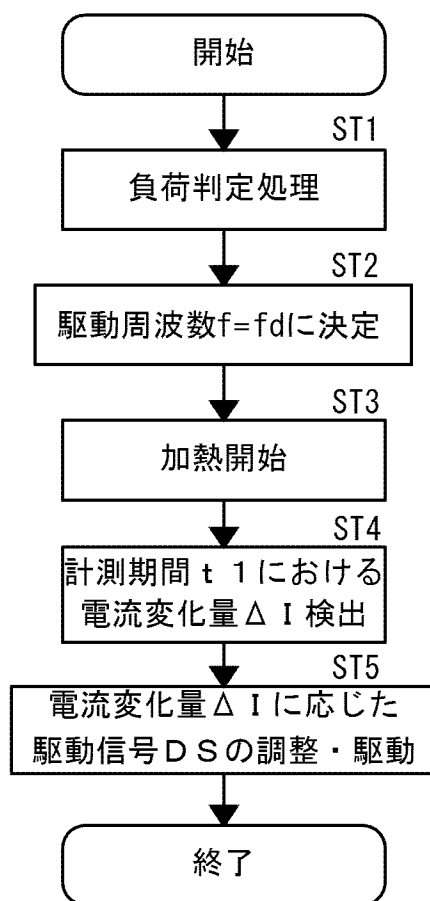
(b)



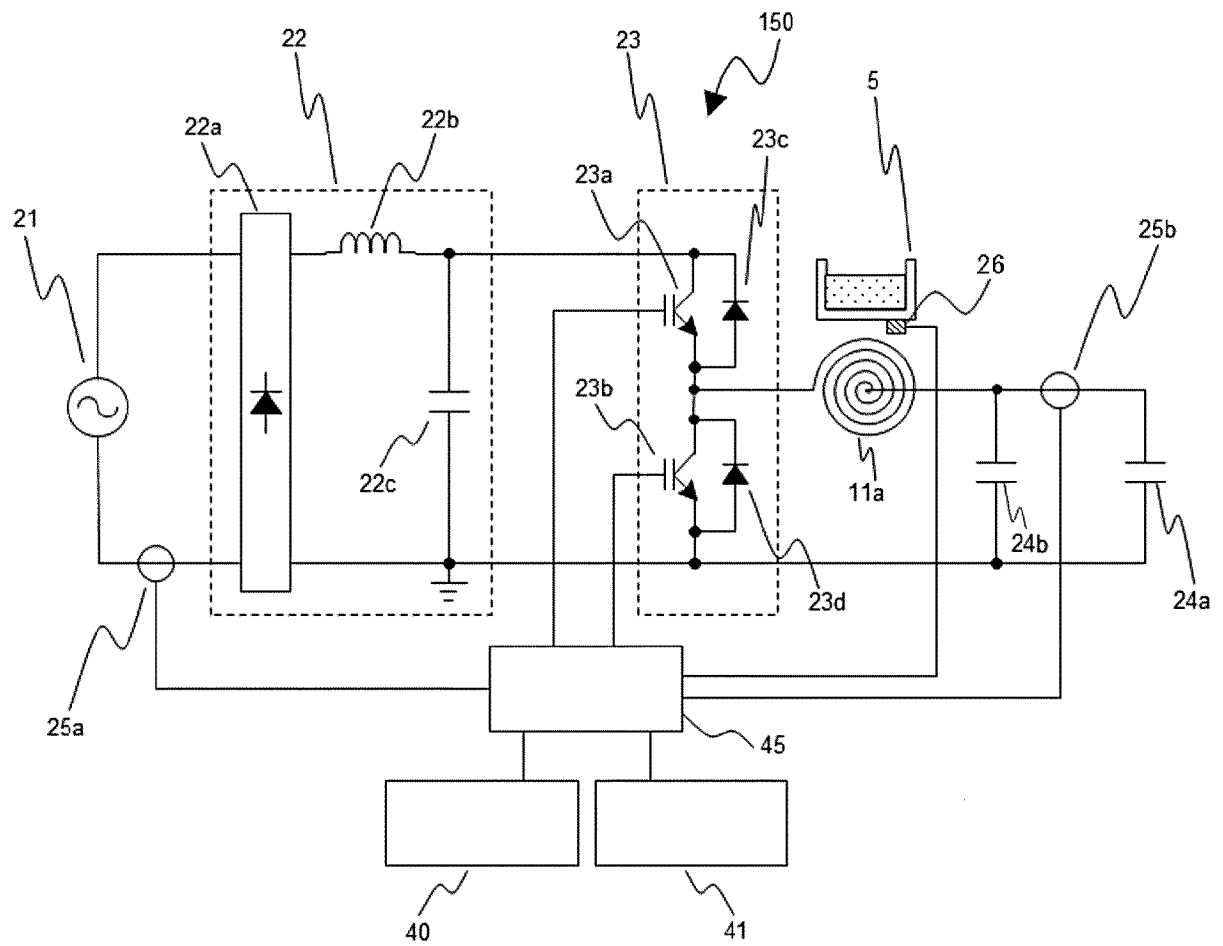
(c)



[図13]



[図14]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/077945

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 1996-2012

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2012 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2012

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 2008-181892 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 07 August 2008 (07.08.2008), entire text; all drawings (Family: none)	1-11
A	JP 2011-216501 A (Mitsubishi Electric Corp.), 27 October 2011 (27.10.2011), entire text; all drawings (Family: none)	1-11
A	JP 60-059693 A (NEC Home Electronics Ltd.), 06 April 1985 (06.04.1985), entire text; all drawings (Family: none)	1-11



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
15 November, 2012 (15.11.12)Date of mailing of the international search report
27 November, 2012 (27.11.12)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/077945

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 8-330064 A (Sharp Corp.), 13 December 1996 (13.12.1996), entire text; all drawings (Family: none)	1-11

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

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 (I P C))

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 2 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 2 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 2 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 2008-181892 A (松下電器産業株式会社) 2008.08.07, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-11
A	JP 2011-216501 A (三菱電機株式会社) 2011.10.27, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-11
A	JP 60-059693 A (日本電気ホームエレクトロニクス株式会社) 1985.04.06, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-11

☒ 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

1 5 . 1 1 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

2 7 . 1 1 . 2 0 1 2

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

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)

土屋 正志

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 3 7

3 L

3 7 3 9

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 8-330064 A (シャープ株式会社) 1996. 12. 13, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-11