

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3785573号

(P3785573)

(45) 発行日 平成18年6月14日(2006.6.14)

(24) 登録日 平成18年3月31日(2006.3.31)

(51) Int. Cl.

F I

H05B 6/74 (2006.01)

H05B 6/74 H

F24C 7/02 (2006.01)

F24C 7/02 511E

H05B 6/70 (2006.01)

F24C 7/02 511H

H05B 6/72 (2006.01)

H05B 6/70 E

H05B 6/72 A

請求項の数 12 (全 13 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2002-171461 (P2002-171461)

(22) 出願日 平成14年6月12日(2002.6.12)

(65) 公開番号 特開2004-22197 (P2004-22197A)

(43) 公開日 平成16年1月22日(2004.1.22)

審査請求日 平成16年7月26日(2004.7.26)

(73) 特許権者 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目7番3号

(73) 特許権者 000176866

三菱電機ホーム機器株式会社

埼玉県深谷市小前田1728-1

(74) 代理人 100061273

弁理士 佐々木 宗治

(74) 代理人 100085198

弁理士 小林 久夫

(74) 代理人 100060737

弁理士 木村 三朗

(74) 代理人 100070563

弁理士 大村 昇

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 高周波加熱装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

被加熱物を収納する加熱室と、低誘電率材からなり、被加熱物を載置する前記加熱室内の第1の被加熱物載置台と、高周波を発生する1つの高周波発生器と、前記高周波発生器から発生する高周波を前記加熱室に伝搬する1つの導波管と、前記導波管から前記加熱室に高周波を給電する該加熱室底面に設けられた第1の給電口とを備える高周波加熱装置において、

前記第1の被加熱物載置台に導体からなる固定アンテナを設置し、前記第1の被加熱物載置台の上方に配置される第2の被加熱物載置台を備え、前記第2の被加熱物載置台にも導体からなる固定アンテナを設け、

前記第2の被加熱物載置台により加熱室が複数に分割され、前記第2の被加熱物載置台を載置することにより分割された加熱室に、前記1つの導波管から前記分割された加熱室に高周波を給電する給電口である第2の給電口を設け、前記第1の給電口と前記第2の給電口には、前記1つの高周波発生器から発生された高周波が1つの導波管によって伝搬されることを特徴とする高周波加熱装置。

【請求項2】

前記給電口側の導波管内で、前記固定アンテナより高周波発生器側に、導体からなる回転アンテナを設けることを特徴とする請求項1記載の高周波加熱装置。

【請求項3】

前記固定アンテナを、高周波が被加熱物に集中するように高周波の分布状態を変化させ

る位置に設けることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の高周波加熱装置。

【請求項 4】

前記固定アンテナを、前記第 1 の被加熱物載置台又は / 及び第 2 の被加熱物載置台の高周波電界の弱い場所に設置することを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の高周波加熱装置。

【請求項 5】

前記固定アンテナを、前記第 1 の被加熱物載置台又は / 及び第 2 の被加熱物載置台の中央部に設置することを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の高周波加熱装置。

【請求項 6】

前記第 1 の被加熱物載置台又は / 及び第 2 の被加熱物載置台成形時に、前記固定アンテナを埋込一体成形したことを特徴とする請求項 1 ~ 5 のいずれかに記載の高周波加熱装置

10

【請求項 7】

前記固定アンテナは、前記第 1 の被加熱物載置台又は / 及び第 2 の被加熱物載置台の下面側に設けられていることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の高周波加熱装置。

【請求項 8】

前記第 1 の被加熱物載置台が、前記加熱室下面とほぼ同一面に設けられていることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の高周波加熱装置。

【請求項 9】

前記固定アンテナが金属板により形成されていることを特徴とする請求項 1 ~ 8 のいずれかに記載の高周波加熱装置。

20

【請求項 10】

前記固定アンテナが金属棒により形成されていることを特徴とする請求項 1 ~ 8 のいずれかに記載の高周波加熱装置。

【請求項 11】

前記固定アンテナが金属を含有する塗料膜又は金属の蒸着膜又は金属メッキ膜により形成されていることを特徴とする請求項 1 ~ 8 のいずれかに記載の高周波加熱装置。

【請求項 12】

前記固定アンテナが格子板状体からなり、前記格子板状体の隣り合う格子の中心線の間隔を前記高周波発生器より発生される高周波の波長の 4 分の 1 波長とし、縦横の一边の長さが 2 分の 1 波長以上であることを特徴とする請求項 1 ~ 11 のいずれかに記載の高周波加熱装置。

30

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、電子レンジなどの高周波加熱装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

図 9 は、例えば特開平 11 - 287456 号公報に開示されている第 1 従来例の高周波加熱装置を示す要部断面図である。

図において、1 は被加熱物、2 は加熱室、3 は高周波の発生源である高周波発生器、4 は被加熱物 1 の物理量を検出する物理量検出手段であり、赤外線センサ、電界プローブセンサ等である。5 は物理量検出手段 4 の検出結果に基づいて高周波発生器 3 を制御する制御部、6 は高周波発生器 3 から加熱室 2 に高周波 7 を送り出す導波管、8 は導波管 6 と加熱室 2 の境界にある給電口であり、加熱室 2 の底面中心に設けられている。20 は加熱室 2 内に設けられた載置台であり、低誘電率材から構成され、被加熱物 1 が載置され加熱される。

40

【0003】

この第 1 従来例の高周波加熱装置において、高周波発生器 3 で発生した高周波 7 は、加熱室 2 下部の導波管 6 を介し、加熱室 2 の底面中央部に設けられた給電口 8 から加熱室 2 に伝搬し、載置台 20 上に載置された被加熱物 1 に吸収されて被加熱物 1 が加熱される。

50

【 0 0 0 4 】

図 1 0 は、同公報に開示された第 2 従来例を示す高周波加熱装置の要部断面図である。この第 2 従来例の高周波加熱装置においては、モータ 1 0 により加熱室 2 の底面中央下部に配置されているスタラ 1 1 を回転させる。これにより、高周波発生器 3 で発生し、加熱室 2 下部の導波管 6 を伝搬してきた高周波 7 を、スタラ 1 1 によって多方向に反射させ、加熱室 2 の底面略中央部の給電口 8 より加熱室 2 に伝搬し、載置台 2 0 上に置かれた被加熱物 1 に対してランダムに照射する。従って、従来例 1 の比べ底面の広い被加熱物 1 や複数個の被加熱物 1 を加熱する際に、被加熱物 1 の加熱ムラを抑えて加熱することができる。

【 0 0 0 5 】

【 発明が解決しようとする課題 】

しかしながら、前述のような従来例 1 の構成においては、加熱調理中に加熱室内の電界分布が変化しないため、加熱室 2 内に伝搬された高周波 7 は、ある決った電界分布となっていた。

図 1 1 は、第 1 従来例の高周波加熱装置の載置台 2 0 部分における高周波 7 の分布図であり、図中の太線の矢印は、高周波の強い個所、細線の矢印は弱い高周波を模式的に表した図である。加熱室 2 内に伝搬された高周波 7 は、加熱室 2 の形状によって加熱室 2 特有の電界分布となり、図に示した様に載置台 2 0 上の被加熱物 1 に照射されていた。

この結果、底面の狭い被加熱物 1 を加熱した場合には加熱ムラが少ないが、底面の広い被加熱物や複数個の被加熱物を加熱した場合には、加熱ムラが生じてしまっていた。

【 0 0 0 6 】

また、前述のような従来例 2 の構成においても、スタラ 1 1 により電波を攪拌しているものの基本的な加熱分布、即ち、加熱室 2 内の電界分布は加熱室 2 の形状によって決定されてしまうため均一加熱に対し限界があった。即ち、載置台 2 0 部分における高周波 7 の分布は図 1 2 に示した様になり、高周波 7 は載置台 2 0 上の被加熱物 1 に照射されていた。すなわち従来例 1 と同様に底面の広い被加熱物や複数個の被加熱物を熱した場合には、加熱ムラが生じてしまっていた。

【 0 0 0 7 】

また、給電口と食品との距離が近いと高周波エネルギーを効率良く被加熱物に照射できるものの、電界の分布状態が不均一である一つの被加熱物であっても、その被加熱物の一部のみに高周波エネルギーが集中することもあり、このような場合、高周波が集中する部分が周りより集中的に加熱されてしまうため、端煮え等のいわゆるランナウェイ現象が発生してしまっていた。

【 0 0 0 8 】

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あり、導体からなる固定アンテナを固定設置することにより、高周波を集中させ、被加熱物に集中照射することを目的とする。

また、固定アンテナを固定設置することにより、加熱室の形状によらず加熱室内の電界分布状態を均一にし、被加熱物を均一加熱できる高周波加熱装置を提供することを目的とする。

また、被加熱物を高効率で加熱できる高周波加熱装置を提供することを目的とする。

また、加熱室内の有効スペースを確保する高周波加熱装置を提供することを目的とする。

【 0 0 0 9 】

【 課題を解決するための手段 】

本発明の請求項 1 に係る高周波加熱装置は、被加熱物を収納する加熱室と、低誘電率材からなり、被加熱物を載置する前記加熱室内の第 1 の被加熱物載置台と、高周波を発生する 1 つの高周波発生器と、前記高周波発生器から発生する高周波を前記加熱室に伝搬する 1 つの導波管と、前記導波管から前記加熱室に高周波を給電する該加熱室底面に設けられた第 1 の給電口とを備える高周波加熱装置において、前記第 1 の被加熱物載置台に導体からなる固定アンテナを設置し、前記第 1 の被加熱物載置台の上方に配置される第 2 の被加熱物載置台を備え、前記第 2 の被加熱物載置台にも導体からなる固定アンテナを設け、前

10

20

30

40

50

記第 2 の被加熱物載置台により加熱室が複数に分割され、前記第 2 の被加熱物載置台を載置することにより分割された加熱室に、前記 1 つの導波管から前記分割された加熱室に高周波を給電する給電口である第 2 の給電口を設け、前記第 1 の給電口と前記第 2 の給電口には、前記 1 つの高周波発生器から発生された高周波が 1 つの導波管によって伝搬されるようにしたものである。

【 0 0 1 0 】

また、請求項 2 に係る高周波加熱装置は、前記第 1 の給電口側の導波管内で、前記固定アンテナより高周波発生器側に、導体からなる回転アンテナを設けるものである。

【 0 0 1 1 】

また、請求項 3 に係る高周波加熱装置は、前記固定アンテナを、高周波が被加熱物に集中するように高周波の分布状態を変化させる位置に設けるものである。 10

【 0 0 1 2 】

また、請求項 4 に係る高周波加熱装置は、前記固定アンテナを、前記第 1 の被加熱物載置台又は / 及び第 2 の被加熱物載置台の高周波電界の弱い場所に設置するものである。

【 0 0 1 3 】

また、請求項 5 に係る高周波加熱装置は、前記固定アンテナを、前記第 1 の被加熱物載置台又は / 及び第 2 の被加熱物載置台の中央部に設置するものである。

【 0 0 1 4 】

また、請求項 6 に係る高周波加熱装置は、前記第 1 の被加熱物載置台又は / 及び第 2 の被加熱物載置台成形時に、前記固定アンテナを埋込一体成形したものである。 20

【 0 0 1 5 】

また、請求項 7 に係る高周波加熱装置は、前記固定アンテナが、前記第 1 の被加熱物載置台又は / 及び第 2 の被加熱物載置台の下面側に設けられているものである。

【 0 0 1 6 】

また、請求項 8 に係る高周波加熱装置は、前記固定アンテナを、前記第 1 の被加熱物載置台が、前記加熱室下面とほぼ同一面に設けられているものである。

【 0 0 1 7 】

また、請求項 9 に係る高周波加熱装置は、前記固定アンテナが金属板により形成されているものである。 30

【 0 0 1 8 】

また、請求項 10 に係る高周波加熱装置は、前記固定アンテナが金属棒により形成されているものである。 30

【 0 0 1 9 】

また、請求項 11 に係る高周波加熱装置は、前記固定アンテナが金属を含有する塗料膜又は金属の蒸着膜又は金属メッキ膜により形成されているものである。

【 0 0 2 0 】

また、請求項 12 に係る高周波加熱装置は、前記固定アンテナが格子板状体からなり、前記格子板状体の隣り合う格子の中心線の間隔を前記高周波発生器より発生される高周波の波長の 4 分の 1 波長とし、縦横の一边の長さが 2 分の 1 波長以上であるものである。

【 0 0 2 1 】

また、請求項 13 に係る高周波加熱装置は、前記固定アンテナが格子板状体からなり、前記格子板状体の隣り合う格子の中心線の間隔を前記高周波発生器より発生される高周波の波長の 4 分の 1 波長とし、縦横の一边の長さが 2 分の 1 波長以上であるものである。 40

【 0 0 2 5 】

【 発明の実施の形態 】

実施の形態 1 .

以下、この発明の実施の形態 1 を図 1、図 2 について説明する。なお、前述の第 1 従来例（図 9）、第 2 従来例（図 10）と同じ部分及び相当する部分は同一符号を付し説明を省略する。

図 1 は、この発明の実施の形態 1 を示す高周波加熱装置の要部断面図であり、図 2 は、同 50

じく高周波加熱装置の給電口カバー部分における電界強度分布図である。

図において、8 a は給電口である第 1 の給電口、1 2 は導体である金属板の固定アンテナ、1 3 は金属板の固定アンテナ 1 2 を固定する接着剤である。被加熱物 1 は、被加熱物載置台である第 1 の被加熱物載置台を兼ねる給電口カバー 9 上に載置される。

【0026】

この実施の形態 1 において、高周波発生器 3 で発生した高周波 7 は、加熱室 2 下部の導波管 6 を介し、加熱室 2 の底面中央部に設けられた給電口である第 1 の給電口 8 a から加熱室 2 に伝搬し、給電口カバー 9 上に載置された被加熱物 1 の底面中央部から被加熱物 1 に照射される。ここで、給電口カバー 9 はセラミックなどの低誘電率材で構成され、給電口カバー 9 の裏面(導波管 6 側)の略中央部には、金属板の固定アンテナ 1 2 が接着剤 1 2 で

10

接着固定されている。被加熱物 2 は略中央部に載置されるのが一般的であるから、固定アンテナ 1 2 を第 1 の被加熱物載置台を兼ねる給電口カバー 9 の略中央部に設けることより、高周波 7 が被加熱物 2 に集中するようになり加熱効率が向上する。固定アンテナ 1 2 はシリコンなどの耐熱性の接着剤 1 3 で接着固定して形成したものであり、給電口カバー 9 の導波管 6 側に接着固定されているため、被加熱物 1 を加熱室 2 に出し入れする際に引っかかりたりすることはない。

【0027】

そして、給電口カバー 9 の裏面に固定アンテナ 1 2 を設けたことにより、第 1 の給電口 8 a から加熱室 2 に伝搬された高周波 7 は、図 2 に示すように固定アンテナ 1 2 にその大部分が集められ、被加熱物 1 を全体的に加熱する。これにより、被加熱物 1 は端煮え等のランナウェイ現象を防止できると共に、固定アンテナ 1 2 によって加熱室 2 に伝搬された高周波 7 の大部分を集めて加熱を行うため、効率良く加熱することができる。また、被加熱物 1 に直接吸収されず加熱室 2 内に照射された高周波 7 についても、加熱室 2 の壁面で反射された後に、固定アンテナ 1 2 に集積されるため、被加熱物 1 への照射が促進されている。

20

また、被加熱物 1 は、第 1 の被加熱物載置台を兼ねる給電口カバー 9 上に載置されるので、加熱室 2 内の有効スペースを確保することができる。

但し、被加熱物 1 を載置する第 1 の被加熱物載置台は、給電口カバー 9 とは別に加熱室 2 内に設けてもよい。即ち、第 1 の給電口 8 a の近傍で、かつ、第 1 の給電口 8 a の上方で、加熱室下面 1 8 に固定設置してもよい。この場合、固定アンテナ 1 2 は、前記のように給電口カバー 9 に固定設置しても、給電口カバー 9 に設けずに、このように設置した第 1 の被加熱物載置台の裏面に設けてもよい。

30

【0028】

本実施の形態では、導体からなる固定アンテナ 1 2 を、第 1 の給電口 8 a に設ける第 1 の被加熱物載置台を兼ねる給電口カバー 9 に固定設置するか、第 1 の給電口 8 a の近傍に設ける第 1 の被加熱物載置台に固定設置するか、または、第 1 の給電口 8 a の近傍に第 1 の被加熱物載置台を設け、給電口カバー 9 に固定設置するので、固定アンテナ 1 2 が第 1 の給電口 8 a 又は第 1 の給電口 8 a 近傍にあることで、高周波 7 の集中程度を大きくでき、かつ、第 1 の被加熱物載置台又は第 1 の被加熱物載置台近傍の給電口カバー 9 に固定設置されるので、第 1 の被加熱物載置台上の被加熱物 1 に高周波 7 を集中的に照射できる。即ち、高周波 7 を被加熱物 1 に集中させるように高周波 7 の分布状態を変化させる位置に固定アンテナ 1 2 を設けるので、被加熱物 1 に高周波 7 を集中的に照射できる。そこで、被加熱物 1 を効率よく加熱できるとともに、被加熱物 1 の形状によらず均一に加熱できる。また、固定アンテナ 1 2 に高周波 7 が集積され易くなるため、加熱室 2 の電界分布状態が均一化されていれば、被加熱物 1 に照射される高周波 7 が均一になり、加熱状態が均一化される。また、被加熱物 1 に高周波 7 が集中するように固定アンテナ 1 2 を設ければ、加熱室 2 内部で反射した高周波 7 及び給電口から照射される高周波 7 が、被加熱物 1 に向かって周囲から集中してくるよう照射されるた、やはり被加熱物 1 の均一な加熱を行うことが可能となる。

40

50

【 0 0 2 9 】

実施の形態 2 .

実施の形態 2 は、実施の形態 1 の高周加熱装置に、高周波である電波を攪拌するための金属製の回転アンテナ、即ちスタラを備えた高周波加熱装置である。

図 3 はこの発明の実施の形態 2 を示す高周波加熱装置の要部断面図である。

図 3 において、10 はモータであり、11 は導体である金属製の回転アンテナ、即ちスタラであり、モータ 12 で回転される。スタラ 11 は導波管 6 内で、固定アンテナ 12 の下方に、即ち、高周波発生器 3 側に設置される。

【 0 0 3 0 】

高周波発生器 3 で発生した高周波 7 は、加熱室 2 下部の導波管 6 を介し、スタラ 11 により攪拌されて若干均一化されて、加熱室 2 の底面中央部に設けられた給電口 8 から加熱室 2 に伝搬し、給電口カバー 9 上に載置され被加熱物 1 の底面中央部から被加熱物 1 に照射される。ここで、給電口カバー 9 の裏面（導波管 6 側）の中央部には、金属板の固定アンテナ 12 が設けられており、実施の形態 1 と同様に、固定アンテナ 12 に高周波の大部分が集められ、より効率よく加熱することができる。

また、固定アンテナ 12 に高周波 7 が集積され易くなるため、加熱室 2 の電界分布状態が均一化されていれば、被加熱物 1 に照射される高周波 7 が均一になり、加熱状態が均一化される。また、被加熱物 1 に高周波 7 が集中するように固定アンテナ 12 を設ければ、加熱室 2 内部で反射した高周波 7 及び給電口から照射される高周波 7 が、被加熱物 1 に向かって周囲から集中してくるよう照射されるため、やはり被加熱物 1 の均一な加熱を行うことが可能となる。

【 0 0 3 1 】

実施の形態 3 .

図 4 は、本発明の実施の形態 3 に示した高周波加熱装置の給電口カバー部における電界強度分布図である。

実施の形態 1 においては、金属板からなる固定アンテナ 12 を給電口カバー 9 の裏面の中央部に設けたが、実施の形態 3 では、給電口カバー 9 上の電界の弱い箇所の裏面にアンテナを設けたものである。即ち、第 1 従来例 1 の高周波加熱装置の電界分布として示した図 11 において電界の弱い箇所に固定アンテナ 12 を設けたものである。その他の点は実施の形態 1 と同じである。

【 0 0 3 2 】

給電口カバー 9 上の電界の弱い箇所の裏面に固定アンテナ 12 を設けることにより、加熱室 2 の形状による電界分布を調整することができ、被加熱物 1 の形状や大きさによらず、均一に加熱することができる。なお、固定アンテナ 12 はひとつに限らず、電界の弱い箇所夫々に複数設けることにより、より一層の加熱を促進できる。

また、実施の形態 2 と同様に、電波を攪拌するための金属製の回転アンテナ、即ち、スタラ 11 を備えた高周波加熱装置に、このような固定アンテナ 12 を設けることにより、より一層の均一加熱を促進することができる。

【 0 0 3 3 】

実施の形態 4 .

実施の形態 1、2、3 では、固定アンテナ 12 は被加熱物載置台である第 1 の被加熱物載置台を兼ねる給電口カバー 9 の裏面又は給電口カバー 9 とは別に設けた第 1 の被加熱物載置台の裏面に導体である金属板をシリコン等の耐熱性接着剤 13 により接着固定して形成したが、図 5 に示すように導体である金属棒を同様に設置して、固定アンテナ 12 を形成しても実施の形態 1、2、3 と同様の効果が得られる。

【 0 0 3 4 】

実施の形態 5 .

本実施の形態は、実施の形態 1、2、3 又は 4 において、固定アンテナ 12 を金属板又は金属棒から別のものに替えた高周波加熱装置であり、その他の構成は同じである。

【 0 0 3 5 】

固定アンテナ１２は、金属を含有する塗料を用いて、この塗料を給電口カバー９又は別途設けた第１の被加熱物載置台の裏面の中央部又は電界の弱い所に塗布（スクリーン印刷等）することによって導体である金属含有する塗料膜を形成してもよい。効果も同様である。

なお、塗料を塗布する面は、給電口カバー９又は別途設けた第１の被加熱物載置台の裏面とするのがよいが、反対の表面（加熱室２側）に塗布、形成することにより、使用者に電波が集中している箇所を伝えることもできる。このように形成することで、より使いやすい高周波加熱装置を提供することができる。

なお、塗布方法は、スクリーン印刷に限らず、凸版、凹版、オフセット印刷など様々な印刷法を用いることができる。

10

【００３６】

実施の形態６．

本実施の形態は、実施の形態１、２、３又は４において、固定アンテナ１２を金属板又は金属棒から、さらに別のものに替えた高周波加熱装置であり、その他の構成は同じである。

【００３７】

固定アンテナ１２には金属メッキを使用することもできる。給電口カバー９裏面又は別途に設けた第１の被加熱物載置台の裏面のアンテナを設けたい部位（中央部、電界の弱い所等）に、金属メッキ又は金属の蒸着を行うことにより、固定アンテナ１２を導体である金属メッキ膜又は導体である金属の蒸着膜を形成しても良い。効果も同様である。

20

なお、メッキする面又は蒸着する面は、給電口カバー９の裏面又は第１の被加熱物載置台の裏面とするのがよいが、表面に形成し、使用者に電波が集中している箇所を伝え、より使いやすい高周波加熱装置を提供することができる。

【００３８】

実施の形態７．

本実施の形態は、実施の形態１、２、３又は４において、固定アンテナ１２を金属板又は金属棒を耐熱性のシリコン接着剤等により接着固定して形成するのではなく、別の方法で形成するものである。その他は実施の形態１、２、３又は４と同じである。

【００３９】

固定アンテナ１２に使用する金属板、金属棒は、シリコン接着剤１３等の接着に限らず、図６に示す様に給電口カバー９の形成時に、又は別途設ける第１の被加熱物載置台の形成時に一体成形して、形成してもよい。

30

例えば、給電口カバー９の材質に低誘電率材であるセラミックを用いた場合、給電口カバー９の形状に成形する際に、固定アンテナ１２を形成する金属板又は金属棒を埋め込むことにより、シリコン等の耐熱性の接着剤１３を使用しなくても、簡単に給電口カバー９に固定アンテナ１２を設けることができる。このように形成することで、固定アンテナ１２が剥離などを起こすこともなく、また形成される給電口カバー９または第１の被加熱物載置台の強度を向上できるため、故障や破壊等の不具合の防止に効果てきである。

【００４０】

実施の形態８．

40

図７は本発明の実施の形態８の高周波加熱装置の固定アンテナ１２を示した図である。

本実施の形態では、実施の形態１～７において、固定アンテナ１２として特徴ある形状のアンテナを使用する高周波加熱装置である。なお、後述の実施の形態９の固定アンテナ１２にも適用できる。

【００４１】

図において、固定アンテナ１２は、本発明の実施の形態１から７のいずれの方法を用いて形成してもよい。ここでは、実施の形態１と同様に金属板を使用して、給電口カバー９の裏面に接着剤１３にて固定する場合を例に挙げて説明する。

固定アンテナ１２は、１枚の金属板をプレス加工にて穴抜き加工して同図に示したような板状の格子である格子板状体１７としている。ここで、この格子板状体１７の格子は、高

50

周波 7 の波長に基づき形成されている。

【 0 0 4 2 】

固定アンテナ 1 2 に形成された格子板状体 1 7 の格子の棧の中心線の間隔について詳細に説明する。高周波 7 は正弦波をなし、例えばマイクロ波の場合、その波長 は約 1 2 2 m m であり、その 2 分の 1 波長 ($\lambda/2$) (約 6 1 m m) の箇所が最も電界の強い強電界部である。この特性を有する高周波 7 を集積するためには、長さが $\lambda/2$ 以上のアンテナを複数配設する必要がある。

そこで、本実施の形態では、固定アンテナ 1 2 となる格子の棧を次のように配設している。即ち、縦方向に配設した縦棧 1 2 c、1 2 d は各縦棧の中心線の間隔を 4 分の 1 波長 ($\lambda/4$) とし、又両端の格子の中心とそれぞれ縦棧 1 2 c、1 2 d の中心間の間隔もそれぞれ 4 分の 1 波長 ($\lambda/4$) とし、図 7 に示す と の間、 と の間がそれぞれ $\lambda/2$ になるように配設し、各棧の長さを $\lambda/2$ 以上としている。

10

また、縦棧 1 2 c、1 2 d と直交する横棧 1 2 a、1 2 b も横棧の中心線の間隔を $\lambda/4$ とし、又両端の格子の中心とそれぞれ横棧 1 2 a、1 2 b の中心間の間隔もそれぞれ 4 分の 1 波長 ($\lambda/4$) とし、イとハの間、ロとニの間がそれぞれ $\lambda/2$ になるように配設し、各棧の長さを $\lambda/2$ 以上としている。

【 0 0 4 3 】

固定アンテナ 1 2 となっている縦棧に対して高周波 7 が直交すると、例えば は弱く は強く、 は弱く が強くなり高周波 7 の強い箇所は縦棧 と となる。また、位相が変わると、 は強く は弱く、 は強く は弱くと、高周波 7 の強い箇所は縦棧 、 となる。つまり、縦棧 4 本に高周波 7 が集積することになる。

20

また、横棧に対して高周波 7 が直交する場合も同様の作用を示し横棧 4 本に高周波 7 が集積する。

【 0 0 4 4 】

この結果、固定アンテナ 1 2 は、棧が高周波 7 に対してアンテナ効果を有し高周波 7 が棧により集積し易くなり、より被加熱物 1 に高周波 7 を集中させることができる。

また、被加熱物 1 に直接吸収されず加熱室 2 内に照射された高周波 7 についても、加熱室 2 の壁面で反射された後に、固定アンテナ 1 2 により集積され易くなっているため、被加熱物 1 への照射が促進されている。

これにより、被加熱物 1 の加熱ムラを大幅に改善され、また、加熱時間も大幅に短縮することができるため、さらに省エネ化することができる。

30

【 0 0 4 5 】

図 7 では、高周波 7 を集積するため、縦横それぞれ隣り合う格子の中心線の間隔を高周波 7 の波長 の $\lambda/4$ とし、縦横それぞれ、長さが $\lambda/2$ のアンテナを 2 個配設した例を示したが、これに限らず、格子板状体 1 7 の縦横それぞれ隣り合う格子の中心線の間隔を高周波 7 の波長 の $\lambda/4$ とし、縦横の一边の長さが $\lambda/2$ 以上で、要求される固定アンテナ 1 2 の大きさの範囲内 (例えば、給電口カバー 9 上の電界の弱い部分等) であればよく、同様の効果が得られる。

なお、縦横それぞれ隣り合う格子の中心線の間隔を高周波 7 の波長 の $\lambda/4$ とすることにより、穴の大きさが $\lambda/4$ より小さくなり、高周波 1 7 は穴を透過することはない。

40

【 0 0 4 6 】

実施の形態 9 .

本実施の形態は、実施の形態 2 において、固定アンテナ 1 2 が固定設置された、被加熱物 1 を載置する被加熱物載置台である第 2 の被加熱物載置台を加熱室 2 に 1 台以上配置し、加熱室 2 を複数に分割した高周波加熱装置である。

【 0 0 4 7 】

図 8 はこの発明の実施の形態 9 を示す高周波加熱装置の要部断面図である。

図において、1 5 は、被加熱物 1 を載置する、セラミックなどの低誘電率材からなる第 2 の被加熱物載置台であり、加熱室 2 の壁面に設けられた載置棚 1 4 に載置することにより加熱室 2 を分割する。第 2 の被加熱物載置台 1 5 の中央部で、裏面 (被加熱物 1 を載置す

50

る側と反対側)に、導体である金属からなる固定アンテナ12をシリコンなどの耐熱性の接着剤13により固定する。8bは、分割された加熱室2に導波管6から高周波7を供給する給電口である第2の給電口であり、9aは、第2の給電口カバーであり、分割された加熱室2と第2の給電口との境界に設けられたマイカやセラミックなどの低誘電率材からなる。

【0048】

高周波発生器3で発生した高周波7は、導波管6を介して加熱室2の底面中央部に設けられた下部の第1の給電口8aと加熱室側壁に設けられた上部の第2の給電口8bから加熱室2に伝搬される。

回転アンテナ11により攪拌され、若干均一化された高周波7は、加熱室2の底面の下部の第1の給電口8aから加熱室に供給され、固定アンテナ12に集められ、第1の被加熱物載置台を兼ねる給電口カバー9上に載置された被加熱物1に照射される。

また、加熱室側壁の上部の第2の給電口8bから分割された加熱室2に供給された高周波7は、第2の被加熱物載置台15の下面に設けられた固定アンテナ12に集められ、第2の被加熱物載置台15に載置された被加熱物1に照射されるので、加熱室2を複数に分割して同時に加熱調理を行った場合でも、効率良く、均一に加熱を行うことができる。

【0049】

また、固定アンテナ12は第2の被加熱物載置台15の電界が弱い箇所に設けても良く、さらに、実施の形態4～8の固定アンテナ12を使用してもよい。

さらに、図8では、加熱室2を2分割した例を記載しているが、さらに分割数を増やしてもよい。

また、回転アンテナ11は設けなくてもよい。

本実施の形態によれば、それぞれの加熱室2に給電口(第1の給電口8a、第2の給電口8b)を設けているので、上下の(それぞれの)加熱室2で高周波7の偏りを減らしており、そして、加熱室2を分割する第2の被加熱物載置台15は低誘電率材から形成されているため高周波7を透過する。このため、高周波7の分布状態はより均一化が図られているのに加えて、この加熱室2を分割する第2の被加熱物載置台15に固定アンテナ12を設けることで、加熱室2内部の高周波7の分布状態をより良好に操作することが可能となる。即ち、固定アンテナ12を高周波7の分布状態を変化させる位置に設けて、被加熱物1に集中するようにする。

また、複数の被加熱物の加熱調理を同時に行う場合にも、効率よく、均一に加熱を行うことができる高周波加熱調理器を得ることができる。

【0050】

【発明の効果】

本発明の請求項1に係る高周波加熱装置は、被加熱物を収納する加熱室と、低誘電率材からなり、被加熱物を載置する前記加熱室内の第1の被加熱物載置台と、高周波を発生する1つの高周波発生器と、前記高周波発生器から発生する高周波を前記加熱室に伝搬する1つの導波管と、前記導波管から前記加熱室に高周波を給電する該加熱室底面に設けられた第1の給電口とを備える高周波加熱装置において、前記第1の被加熱物載置台に導体からなる固定アンテナを設置し、前記第1の被加熱物載置台の上方に配置される第2の被加熱物載置台を備え、前記第2の被加熱物載置台にも導体からなる固定アンテナを設け、前記第2の被加熱物載置台により加熱室が複数に分割され、前記第2の被加熱物載置台を載置することにより分割された加熱室に、前記1つの導波管から前記分割された加熱室に高周波を給電する給電口である第2の給電口を設け、前記第1の給電口と前記第2の給電口には、前記1つの高周波発生器から発生された高周波が1つの導波管によって伝搬されるようにしたので、高周波発生器が1つであっても複数の被加熱物の加熱調理を同時に行う場合にも、分割した加熱室で効率よく、均一に加熱を行うことができる高周波加熱装置を得ることができる。

【0051】

また、請求項2に係る高周波加熱装置は、第1の給電口側の導波管内で、固定アンテナ

10

20

30

40

50

より高周波発生器側に、導体からなる回転アンテナを設けるので、回転アンテナにより、より効率のよい、均一な加熱ができる。

【 0 0 5 2 】

また、請求項 3 に係る高周波加熱装置は、固定アンテナを、高周波が被加熱物に集中するように高周波の分布状態を変化させる位置に設けるので、加熱室の高周波分布を改良し、被加熱物に高周波を集中照射できる。

【 0 0 5 3 】

また、請求項 4 に係る高周波加熱装置は、固定アンテナを、第 1 の被加熱物載置台又は / 及び第 2 の被加熱物載置台の高周波電界の弱い場所に設置するので、加熱室の形状によらず加熱室内の電解分布状態を均一にし、被加熱物を均一加熱できる。

10

【 0 0 5 4 】

また、請求項 5 に係る高周波加熱装置は、固定アンテナを、第 1 の被加熱物載置台又は / 及び第 2 の被加熱物載置台の中央部に設置するので、被加熱物はこれら被加熱物載置台の中央部に置くのが普通であり、中央部に置くことにより、効率よい均一な加熱が可能となる。

【 0 0 5 5 】

また、請求項 6 に係る高周波加熱装置は、第 1 の被加熱物載置台又は / 及び第 2 の被加熱物載置台成形時に、前記固定アンテナを埋込一体成形したので、固定アンテナが強固に設置できる。

【 0 0 5 6 】

20

また、請求項 7 に係る高周波加熱装置は、固定アンテナが、第 1 の被加熱物載置台又は / 及び第 2 の被加熱物載置台の下面側に設けられているので、加熱室内のスペースが確保できる。

【 0 0 5 7 】

また、請求項 8 に係る高周波加熱装置は、第 1 の被加熱物載置台が、加熱室下面とほぼ同一面に設けられているもので、第 1 の被加熱物載置台と加熱室下面とのデッドスペースを小さくできる。

【 0 0 5 8 】

また、請求項 9 に係る高周波加熱装置は、固定アンテナが金属板により形成されているので、高周波の集中、反射効率が高い。

30

【 0 0 5 9 】

また、請求項 1 0 に係る高周波加熱装置は、固定アンテナが金属棒により形成されているので、高周波の集中、反射効率が高い。

【 0 0 6 0 】

また、請求項 1 1 に係る高周波加熱装置は、固定アンテナが金属を含有する塗料膜又は金属の蒸着膜又は金属メッキ膜により形成されているので、固定アンテナの設置が容易である。

【 0 0 6 1 】

また、請求項 1 2 に係る高周波加熱装置は、固定アンテナが格子板状体からなり、格子板状体の隣り合う格子の中心線の間隔を高周波発生器より発生される高周波の波長の 4 分の 1 波長とし、縦横の一辺の長さが 2 分の 1 波長以上であるので、アンテナ効果が硬度に発揮できるため、さらに省エネ化することができる。

40

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 本発明の実施の形態 1 を示す高周波加熱装置の要部断面図である。

【 図 2 】 本発明の実施の形態 1 を示す高周波加熱装置の給電口カバー部分における電波の分布を模式的に示す図である。

【 図 3 】 本発明の実施の形態 2 を示す高周波加熱装置の要部断面図である。

【 図 4 】 本発明の実施の形態 3 を示す高周波加熱装置の給電口カバー部分における電波の分布を模式的に示す図である。

【 図 5 】 本発明の実施の形態 4 の高周波加熱装置の給電口カバーとアンテナを示した図

50

である。

【図 6】 本発明の実施の形態 7 の高周波加熱装置の給電口カバーとアンテナを示した図である。

【図 7】 本発明の実施の形態 8 を示す高周波加熱装置のアンテナの形状を示した図である。

【図 8】 本発明の実施の形態 9 を示す高周波加熱装置の要部断面図である。

【図 9】 従来の高周波加熱装置の要部断面図である。

【図 10】 従来の高周波加熱装置の要部断面図である。

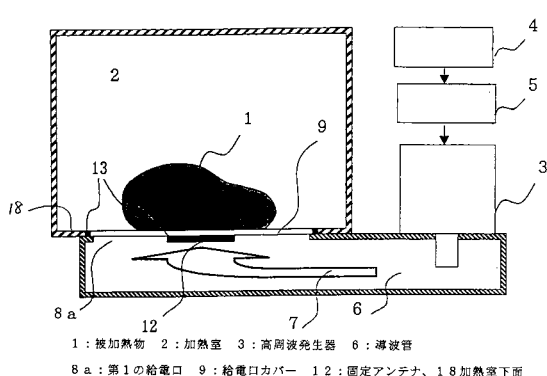
【図 11】 従来の高周波加熱装置の給電口カバー部分における電波の分布を模式的に示した図である。

【図 12】 従来の高周波加熱装置の給電口カバー部分における電波の分布を模式的に示した図である。

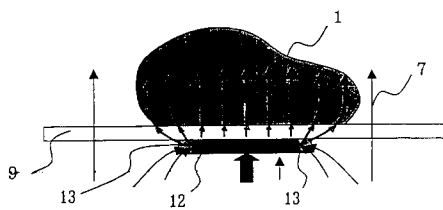
【符号の説明】

1 被加熱物、2 加熱室、3 高周波発生器、6 導波管、8 a 第 1 の給電口、8 b 第 2 の給電口、9 給電口カバー、11 回転アンテナ、12 固定アンテナ、15 第 2 の被加熱物載置台、17 格子板状体、18 加熱室下面。

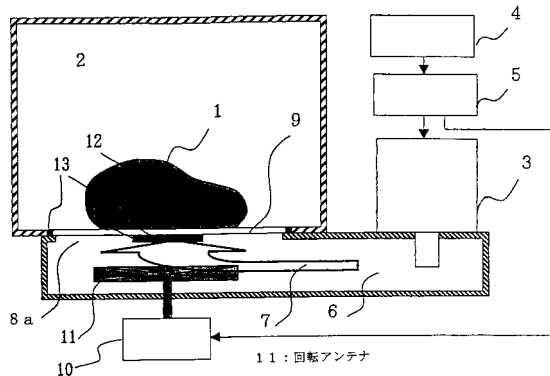
【図 1】



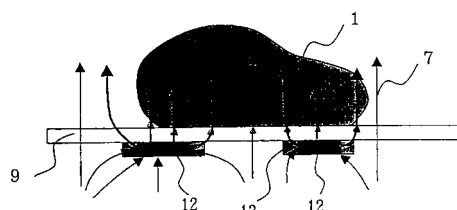
【図 2】



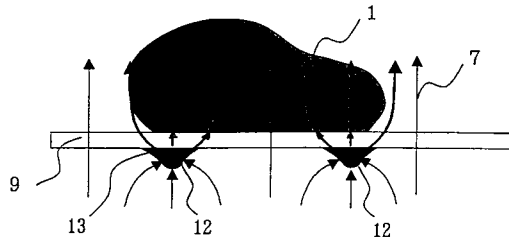
【図 3】



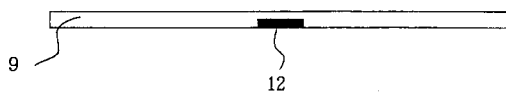
【図 4】



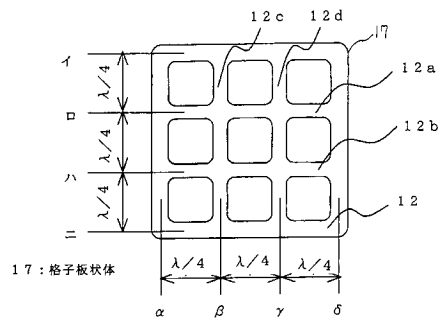
【 図 5 】



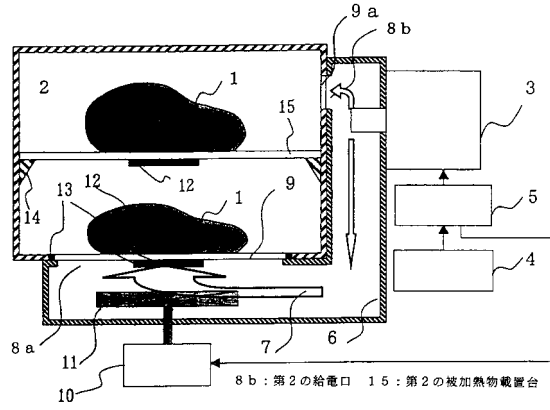
【 図 6 】



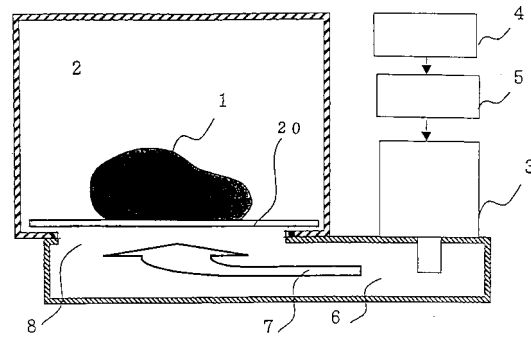
【圖 7】



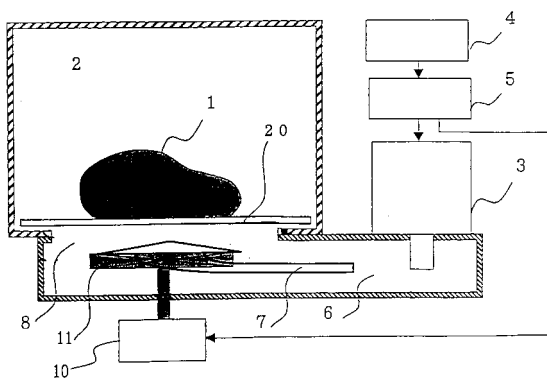
【 図 8 】



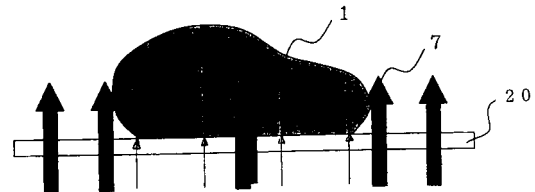
【 図 9 】



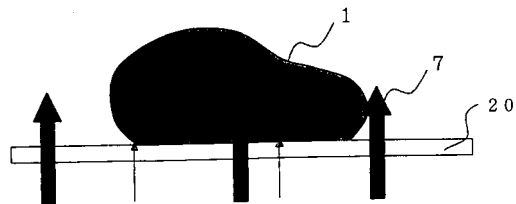
【 図 1 0 】



【 図 1 2 】



【 図 1 1 】



フロントページの続き

(51) Int.Cl. F I
H 0 5 B 6/72 D

- (72)発明者 杉山 直也
埼玉県大里郡花園町大字小前田 1 7 2 8 番地 1 三菱電機ホーム機器株式会社内
- (72)発明者 吉川 秀樹
埼玉県大里郡花園町大字小前田 1 7 2 8 番地 1 三菱電機ホーム機器株式会社内
- (72)発明者 星野 裕嗣
埼玉県大里郡花園町大字小前田 1 7 2 8 番地 1 三菱電機ホーム機器株式会社内

審査官 結城 健太郎

- (56)参考文献 特開 2 0 0 0 - 2 4 3 5 5 0 (J P , A)
特開平 1 1 - 2 8 7 4 5 6 (J P , A)
実公昭 4 8 - 0 2 0 6 9 7 (J P , Y 1)
特開昭 5 8 - 0 0 7 7 9 5 (J P , A)
特開平 1 1 - 2 0 1 4 6 5 (J P , A)
特開 2 0 0 0 - 1 6 4 3 4 3 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

H05B 6/74

F24C 7/02

H05B 6/70

H05B 6/72