

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2013-250031

(P2013-250031A)

(43) 公開日 平成25年12月12日(2013.12.12)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
F 2 4 C	7/02	(2006.01)
	F 2 4 C 7/02	5 5 1 T
	F 2 4 C 7/02	3 1 5 A
		3 L 0 8 6

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 20 頁)

(21) 出願番号	特願2012-126671 (P2012-126671)	(71) 出願人	399048917
(22) 出願日	平成24年6月4日(2012.6.4)		日立アプライアンス株式会社
			東京都港区海岸一丁目16番1号
		(74) 代理人	100100310
			弁理士 井上 学
		(74) 代理人	100098660
			弁理士 戸田 裕二
		(74) 代理人	100091720
			弁理士 岩崎 重美
		(72) 発明者	田中 佐知
			茨城県日立市大みか町七丁目1番1号
			株式会社日立製作所
			日立研究所内

最終頁に続く

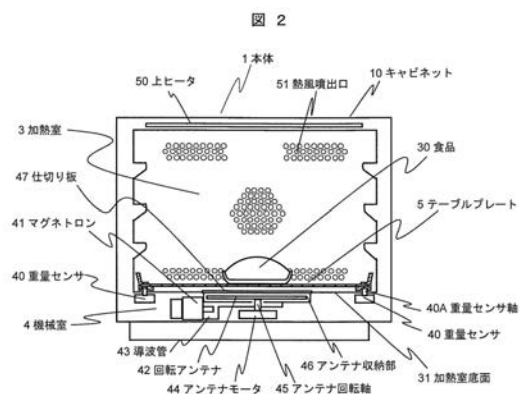
(54) 【発明の名称】 加熱調理器

(57) 【要約】

【課題】従来の加熱調理器では、食品加熱時に食品の加熱効率を上げるためにマイクロ波の伝送損失を減少させたり、マグネトロン出力を上げて加熱室内の供給エネルギーを増大させると、加熱室内に食品や調理物がない無負荷で加熱した際に加熱室内でスパークや局所集中加熱などが発生することがあった。つまり、食品加熱時に食品の加熱効率を向上させることと、無負荷時の安全性を同じ構造で両立することは困難であった。

【解決手段】食品を収納する加熱室と、加熱室内にマイクロ波を供給するマグネトロンと、マグネトロンと加熱室を接続する伝送路と、加熱室の底面下方の伝送路に設けられ加熱室内にマイクロ波を照射する回転アンテナと、加熱室内の底面に載置する着脱可能なテーブルプレートとを備え、テーブルプレートは平板と、平板よりも比誘電率の高い素材のフランジから構成され、フランジが平板の周囲を取り囲む構造であることを特徴とする。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

食品を収納する加熱室と、該加熱室内にマイクロ波を供給するマグネトロンと、該マグネトロンと該加熱室を接続する伝送路と、前記加熱室の底面下方の伝送路に設けられ該加熱室内にマイクロ波を照射する回転アンテナと、前記加熱室内の底面に載置する着脱可能なテーブルプレートとを備え、

該テーブルプレートは平板と、該平板よりも比誘電率の高い素材のフランジから構成され、該フランジが該平板の周囲を取り囲む構造であることを特徴とする加熱調理器。

【請求項 2】

前記平板はガラス製で、前記フランジは樹脂製であることを特徴とする請求項 1 に記載の加熱調理器。

【請求項 3】

前記加熱室の下方に複数の重量センサを備え、該重量センサが前記フランジに設けた凹部に接触して前記テーブルプレートを支持することを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の加熱調理器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、マイクロ波を発生するマグネトロンを備えた加熱調理器に関するものである。

【背景技術】

【0002】

マイクロ波による食品加熱は食品自体を発熱させるため、加熱室に照射されるエネルギーに対して効率の高い加熱方法である。電子レンジでは、更なる省エネ性能の向上のためにも短時間調理が求められており、加熱室内への照射エネルギーを増大させる傾向にある。

【0003】

従来のいわゆるターンテーブル式の一般的な電子レンジは、加熱室の底面に回転軸と、回転軸で支持する脱着可能な受け皿（テーブルプレート）を備え、受け皿上に載置した食品の重量を検出し、受け皿を回転しながら加熱できる機能を有するものである。この電子レンジでは、マイクロ波を発生するマグネトロンとマイクロ波の伝送路である導波管を加熱室の側面に配しており、加熱室の側面から照射されるマイクロ波により加熱室内でマイクロ波分布（定在波）が不均一に分布している中で、食品自体を回転させながら加熱する構造である。また、このターンテーブル式と呼ばれる構造では、食品を載置する受け皿が加熱室底面に脱着可能で、取り外して清掃することが可能である。

【0004】

一方、近年ではマイクロ波の伝送路である導波管を加熱室の下方に配し、加熱室の底面と略同形状のテーブルプレートを加熱室底面に載置し、食品を加熱室下方から照射したマイクロ波で加熱するため、回転する受け皿を持たないターンテーブルレス式電子レンジが普及している。この種のターンテーブルレス式電子レンジでは、テーブルプレートの下方に定在波を可変できる回転アンテナが収納され、テーブルに載置した食品を回転させなくとも、回転アンテナの動作によって食品の加熱ムラを抑える制御が為されている。尚、これらの受け皿やテーブルプレートはマイクロ波を透過するガラスやセラミックが一般的に用いられる。

【0005】

また、ターンテーブルレス式電子レンジにおいて、加熱室の底面に脱着可能な食品載置台（テーブルプレート）を備え、重量検出手段で食品載置台を支持することで、食品の重量を検出して加熱調理する加熱調理器が開示されている。例えば、特許文献 1 の加熱調理器では、食品載置台の下部に重量検出手段を備え、重量検出手段により食品載置台に載置した食品の重量情報と位置情報の少なくともいずれか一方を検出して加熱手段を制御する

10

20

30

40

50

加熱調理器が開示されている。

【0006】

また、特許文献2の加熱調理器では、加熱室底部に脱着可能な食品載置台の下面に重量検出手段の支持部材の受け穴を設けることで、容易に食品載置台の位置合わせを行い、食品載置台に載置した食品の重量と配置位置を検出する構成である。

【0007】

特許文献3のオープン機能付き電子レンジでは、耐熱ガラス製の受け皿（テーブルプレート）本体と、この受け皿本体を囲うように設けられた金属製のフランジ部材から構成され、脱着時に落下や衝撃を与えても割れにくく使いやすくした構造を開示している。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0008】

【特許文献1】特開2003-185144号公報

【特許文献2】特開2004-347218号公報

【特許文献3】特開平9-170762号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

従来のターンテーブル式電子レンジでは、加熱室の底面に回転軸を備えて回転軸上に受け皿を備え、加熱室の側面にマイクロ波を発生するマグネトロンやマイクロ波の伝送路である導波管を設けて加熱室の側面からマイクロ波を加熱室内に供給する構成であるため、加熱室内の定在波（マイクロ波分布）は食品を回転させることでしか変動できないことから、加熱調理途中で定在波を自在に制御することができず、加熱室内の食品の位置にマイクロ波を集中させることができないため、食品の加熱効率を高めることが困難だった。

【0010】

また、上記のような回転軸を備えたターンテーブル式の加熱調理器において、加熱室の底面にマグネトロンや導波管などの給電部を設けようとすると、回転軸や導波管は加熱室の底面中心に配置されることが一般的であるため、回転軸が導波管を貫通して導波管と加熱室内が連通することになるため、加熱調理によって生じる微細な食品や液体、蒸気などが導波管に流入した場合に導波管内でスパーク（放電）などが起こることがあり、給電部を加熱室の下方に設けることができなかった。

【0011】

また、受け皿が加熱室底面の面積に比べて小さいため、食品を加熱中に飛散する油や調味料などの汚れや蒸気が加熱室の壁面と受け皿の間の隙間から加熱室底面にたまりやすく、また使用者が誤って液体や食品をこぼした場合に加熱室底面に流入しやすいことから、給電部を加熱室底面に設けられなかった。

【0012】

このように、ターンテーブル式電子レンジでは、マイクロ波の加熱室供給面が、加熱室中央に載置する食品から遠い位置にあり、加熱効率を向上させるように定在波を食品近傍に集中させることは困難であった。

【0013】

一方、特許文献1や特許文献2の構成は、加熱室の下方にマグネトロンや導波管、回転アンテナなどの給電部を備え、加熱室の底面、つまり食品に近い位置にマイクロ波の加熱室供給面を設けた構造であり、回転アンテナにより加熱室内のマイクロ波分布を制御することが可能であるとともに、加熱室内の食品位置にアンテナを介して直接マイクロ波を集中させ易く、ターンテーブルレス式電子レンジでは、マイクロ波エネルギー量の増加により食品の加熱効率を容易に向上させることができる。

【0014】

また、食品載置台（テーブルプレート）が食品とアンテナの隙間に配置することから、加熱室底面の給電部からマイクロ波を加熱室内に供給する際に、マイクロ波が食品載置台

10

20

30

40

50

を透過し、食品載置台自体がマイクロ波の吸収による発熱（エネルギー損失）を生じてしまい、食品の加熱効率を低下させる。

【0015】

このエネルギー損失を抑えるために、単にマイクロ波が吸収されにくい材質の食品載置台にすると、誤って庫内に食品を入れずに無負荷で加熱を行った場合、加熱室内にマイクロ波を吸収する素材が無くなり、マイクロ波の加熱室供給面である加熱室底面付近でスパークや局所集中加熱が発生し易いため、安全上、マグネトロンの出力を高めて加熱室内への照射エネルギーを増大させることが困難である。

【0016】

これらのスパークや局所集中加熱などの危険性を回避するには、マグネトロンの出力を下げ、加熱室内への照射エネルギーを低減することになるので、食品の加熱に時間がかかるようになり、加熱効率の低下を招く。

【0017】

また、食品載置台は、加熱室の底面と略同形状であるため、食品載置台自体の重量が重くなり、着脱時の取り扱いが不便である。

【0018】

また、特許文献2では、食品の重量検出精度の向上を狙い、食品載置台（テーブルプレート）の下面に重量センサの軸の受け穴を設けたものであるが、その受け穴の材質が従来のガラス製あるいはセラミック製であれば、製造上のばらつきから受け穴の大きさを必要以上に大きく設計することが必要であり、重量センサの軸と該受け穴を位置を合わせて接触させることによりテーブルプレートを高精度で位置合わせすることは困難である。

【0019】

また、特許文献3の構成はターンテーブルレス式電子レンジに比べて食品を加熱し難いターンテーブル式で、円形状の受け皿（テーブルプレート）の周囲に金属製のフランジ部材を備えたものであるため、加熱室壁面と受け皿のフランジ部分の距離が近い構成の場合、加熱室内に供給したマイクロ波によって、加熱室壁面と受け皿間、特に庫内壁面近傍においてスパークが起こり易くなる。つまり、受け皿と加熱室壁面が遠い構成でしか適用できないターンテーブル式電子レンジ特有の構成であり、受け皿の加熱室壁面が近いターンテーブルレス式では適用できない。

【0020】

更にこの構成ではスパークの危険性が高いため、マグネトロンの出力を上げることが困難であり、食品の加熱効率の向上に寄与することはない。

【0021】

本発明は、以上の課題を解決し、高効率で食品を加熱できるとともに、局所集中加熱の危険性を回避した安全で使い易い加熱調理器を提供する。

【課題を解決するための手段】

【0022】

本発明は上記の課題を解決するためになされるものであり、請求項1では、食品を収納する加熱室と、該加熱室内にマイクロ波を供給するマグネトロンと、該マグネトロンと該加熱室を接続する伝送路と、前記加熱室の底面下方の伝送路に設けられ該加熱室内にマイクロ波を照射する回転アンテナと、前記加熱室内の底面に載置する着脱可能なテーブルプレートとを備え、該テーブルプレートは平板と、該平板よりも比誘電率の高い素材のフランジから構成され、該フランジが該平板の周囲を取り囲む構造であることを特徴とする。

【発明の効果】

【0023】

本発明によれば、食品を加熱する際の加熱効率を向上して、より少ないエネルギーで加熱調理を可能にするとともに、加熱室内へ供給するマイクロ波エネルギーを増大しても、無負荷時のスパークや局所集中加熱を防止することができる、安全で使いやすい加熱調理器を提供できる。

【図面の簡単な説明】

10

20

30

40

50

【0024】

【図1】実施例1の加熱調理器を手前上方から見た分解斜視図である。

【図2】実施例1の加熱調理器で食品を加熱する場合の前面断面図である。

【図3】実施例1の加熱調理器のテーブルプレートを上方から見た斜視図である。

【図4】実施例1の加熱調理器のテーブルプレートを下方から見た斜視図である。

【図5】実施例1の加熱調理器のテーブルプレートの分解斜視図である。

【図6】実施例2の加熱調理器で食品を加熱する場合の前面断面図である。

【図7】実施例2の加熱調理器のテーブルプレートを上方から見た斜視図である。

【図8】実施例3の加熱調理器のテーブルプレートを上方から見た斜視図である。

【図9】実施例4の加熱調理器のテーブルプレートを上方から見た斜視図である。

【図10】実施例5の加熱調理器のテーブルプレートを上方から見た斜視図である。

10

【発明を実施するための形態】

【0025】

以下、本発明の実施例を、マグネトロンによるマイクロ波加熱機能と、ヒータによるオープン加熱機能を備えた加熱調理器として、着脱可能なテーブルプレートに食品を載置して加熱調理するターンテーブルレス式電子レンジを例に説明する。なお、本発明の適用対象となるターンテーブルレス式電子レンジは、マイクロ波加熱機能を備える限り、オープン加熱機能を持たなくても良く、また、過熱水蒸気加熱機能を備えていても良い。

【実施例1】

【0026】

20

図1から図5を用いて、実施例1のターンテーブルレス式電子レンジについて説明する。なお、図1は実施例1のターンテーブルレス式電子レンジを手前上方から見た分解斜視図、図2は実施例1で加熱室内のテーブルプレート5に食品30を載置した状態を示す正面断面図である。図3はテーブルプレート5を上方から見た斜視図、図4はテーブルプレート5を下方から見た斜視図、図5はテーブルプレート5の分解斜視図である。

【0027】

まず、図1を用いて、加熱調理器の本体1の構造について説明する。本体1は前方が開口した加熱室3を備えている。加熱室3の開口にはドア2が備えられ、開口を開閉する。加熱室3の下方には機械室4が設けられている。機械室4の側方にはマイクロ波を生成するマグネトロン41が設けられ、略中央には回転アンテナ42が設けられている。マグネトロン41で生成され回転アンテナ42から照射されたマイクロ波が、加熱室3に供給されることでマイクロ波加熱を実現する。また、機械室4には重量センサ40がその先端の重量センサ軸40Aが加熱室3内に露出するように3個配置されており、重量センサ40の上には加熱室底面31と略同一形状のテーブルプレート5が着脱可能に載置されている。また、加熱室3の上方には上ヒータ50が、背面には高温の熱風を供給する熱風ユニット（図示せず）および熱風噴出口51が設けられており、これらを用いることでオープン加熱を実現する。そして、加熱室3および機械室4をキャビネット10で覆うことで本体1が構成される。

30

【0028】

次に、図2を用いて本体1の構造を詳細に説明する。図2に示すように、食品30を加熱調理する際には、テーブルプレート5の上に食品30を載置する。

40

【0029】

まず、食品30をマイクロ波加熱するための構成を説明する。マグネトロン41と回転アンテナ42の間には導波管43が設けられており、マグネトロン41で生成されたマイクロ波は導波管43内を介して回転アンテナ42に伝送され、回転アンテナ42から照射されたマイクロ波はマイカなどの比誘電率が低く低損失の誘電体素材で構成された仕切り板47を通過して、加熱室3内に供給される。つまり、導波管43はマイクロ波を伝送する伝送路である。

【0030】

導波管43の下方にはアンテナモータ44が設けられており、導波管43を略垂直に貫

50

通するアンテナ回転軸 4 5 に取り付けられた回転アンテナ 4 2 を回転駆動させる。回転アンテナ 4 2 は、仕切り板 4 7 下方のアンテナ収納部 4 6 内で回転し、導波管 4 3 を介してマグネトロン 4 1 から供給されたマイクロ波を任意の方向に照射することで、加熱室 3 内のマイクロ波分布（定在波）を変動させる。なお、マイクロ波を加熱室 3 内に供給する装置であるマグネトロン 4 1、回転アンテナ 4 2、導波管 4 3、アンテナモータ 4 4、アンテナ回転軸 4 5、アンテナ収納部 4 6 を包括して、以下では給電部と称する。

【0031】

また、機械室 4 には前述したように、重量センサ 4 0 がその先端の重量センサ軸 4 0 A を加熱室 3 内に露出させた状態で配置されており、加熱室底面 3 1 に着脱可能なテーブルプレート 5 は重量センサ軸 4 0 A を介して 3 個の重量センサ 4 0 で支持されている。そのため、テーブルプレート 5 上に食品 3 0 を載置することで、重量センサ 4 0 により食品 3 0 の重量と載置位置を検出することが可能である。

【0032】

次に、図 3 から図 5 を用いて、本実施例のテーブルプレート 5 の構成を詳細に説明する。本実施例のテーブルプレート 5 は加熱室底面 3 1 と略同一形状であり、略長方形形状の平板 5 A と、その周囲に配置されたフランジ 5 B で構成されている。図 5 に示すように、フランジ 5 B は、フランジ手前 5 B-1、フランジ奥 5 B-2、フランジ左 5 B-3、フランジ右 5 B-4 の 4 つの部品から構成されており、それぞれが長方形の平板 5 A の各辺に設置される。つまり、本実施例のテーブルプレート 5 は平板 5 A の周りに複数のフランジを接着固定した構造となっている。このように、平板 5 A の周囲にフランジ 5 B を備えていることで、加熱調理中にテーブルプレート 5 上へ調味液や蒸気が凝縮した水などがこぼれた場合でも、それらの液体がテーブルプレート 5 の外部に流出し、加熱室底面 3 1 や仕切り板 4 7 に付着することを防止できる。なお、フランジ 5 B は必ずしも接着固定せず、容易に組み立て、取り外しが可能な構成とし、平板 5 A とフランジ 5 B の間に食品や調味料等に起因する汚れが詰まった場合に、フランジ 5 B を外して分解清掃できるようにしてもよい。また、本実施例ではフランジ手前 5 B-1 は両端の高さが高く、両端の高さに比べて中央付近の高さが低い形状で、フランジ 5 B-2、5 B-3、5 B-4 は高さが一定の形状を示しているが、フランジ 5 B を構成する樹脂量を削減するためにフランジ手前 5 B-1 以外のフランジもフランジ手前 5 B-1 と同様に高さを変形させた形状にしても良い。

【0033】

また、図 4 に示すように、フランジ 5 B の下面に一体成形された凹部 5 C を 3 個設けており、各凹部 5 C は、加熱室底面 3 1 にテーブルプレート 5 を載置する場合に、重量センサ軸 4 0 A と接触する位置に配置されている。尚、この凹部 5 C はフランジと同じ成形可能な材質であるため、重量センサ軸 4 0 A の外径に合わせて高精度で位置合わせすることができ、加熱室 3 にテーブルプレート 5 を載置した際、加熱室 3 の壁面に接触することなく容易に位置合わせを行うことが可能である。ここで、テーブルプレート 5 が加熱室 3 の壁面に接触すると、重量センサ 4 0 だけでテーブルプレート 5 を支持しないため、テーブルプレート 5 と食品 3 0 の重量を正確に計測できない問題が発生する。本実施例では、フランジ 5 B に凹部 5 C を設けることで、テーブルプレート 5 と加熱室 3 壁面の接触を防止し、重量センサ 4 0 によってテーブルプレート 5 の重量を正確に測定できるようにしている。

【0034】

また、本実施例ではフランジ 5 B 上に凹部 5 C を設けているが、凹部 5 C がフランジ 5 B を貫通する孔であっても良く、その場合は重量センサ軸 4 0 A が直接平板 5 A に接触して支持するため、凹部 5 C に接触する場合よりも、平面がたつきを抑えて重量センサ 4 0 でテーブルプレート 5 を支持することができる。

【0035】

ここでテーブルプレート 5 の材質は、例えば平板 5 A が結晶化ガラス製、フランジ 5 B が PPS（ポリフェニレンサルファイド）製であり、フランジ 5 B の比誘電率が平板 5 A

10

20

30

40

50

の比誘電率よりも高い構成となっている。つまり、本実施例のテーブルプレート 5 は、マイクロ波を吸収しにくく、マイクロ波が低損失で透過できる平板 5 A に主に食品が載置される一方、平板 5 A よりマイクロ波の吸収が多いフランジ 5 B は、給電部が近い加熱室 3 の底面の角部に配置される。

【0036】

つまり、平板 5 A は加熱室底面 3 1 の略中央、つまり回転アンテナ 4 2 の略上方に位置しているのに対し、フランジ 5 B は加熱室底面 3 1 の壁面近傍に配置されている。そのため、テーブルプレート 5 上に食品 3 0 を載置して食品 3 0 をマイクロ波加熱する場合、加熱室 3 下方の給電部から加熱室 3 内に供給されたマイクロ波は、仕切り板 4 7、平板 5 A を低損失で透過して食品 3 0 に到達することができる。また、給電部が加熱室 3 下方に配置され、加熱室 3 内のマイクロ波分布を制御できる回転アンテナ 4 2 を備えた構成であるため、加熱室 3 内のマイクロ波を食品 3 0 に集中させることができる。よって、セラミックなどの比誘電率が比較的高い素材のみで構成される従来のテーブルプレート 5 を使用する場合に比べて、食品 3 0 に多くのマイクロ波を吸収させ易い構成となる。従って、加熱室 3 内へのマイクロ波の照射エネルギーを増大させた場合でも、短時間で加熱調理が可能となり、少ないエネルギーで省エネ性能の高い加熱調理器を提供できる。

10

【0037】

一方、誤って加熱室 3 内に食品 3 0 を配置せず、無負荷状態で加熱室 3 にマイクロ波を供給する場合、本実施例のテーブルプレート 5 ではフランジ 5 B の比誘電率が平板 5 A に比べて高いため、給電部から加熱室 3 内に供給されたマイクロ波は、その大部分がフランジ 5 B に吸収され、加熱室 3 内に照射される余剰なマイクロ波の量が削減できる。そのため、余剰マイクロ波が加熱室 3 の壁面に集中した場合に発生するスパークや局所集中加熱を防止できる。

20

【0038】

特に、比誘電率の低い素材や、金属などの導体を加熱室 3 壁面近傍に配置するとスパークが発生しやすくなるため、テーブルプレート 5 の周囲に比誘電率の低い素材や導体を用いた場合は、加熱室 3 壁面とテーブルプレート 5 の間に 10 mm 以上の十分な離隔の距離を設ける必要があり、テーブルプレート 5 を加熱室底面 3 1 よりも 20 mm 以上小さい大きさでしか使用できないことに加えて、加熱調理中に発生する微細な食品や蒸気などが加熱室底面 3 1 にたまりやすくなり、給電部に侵入して発火などを生じる恐れが生じる。

30

【0039】

しかし、本実施例ではテーブルプレート 5 の周囲には比誘電率が平板 5 A よりも高い樹脂素材を用いているので、加熱室 3 壁面とテーブルプレート 5 の距離が 5 mm 以下でも、加熱室 3 壁面近傍でスパークが発生しにくく、加熱室底面 3 1 とほぼ寸法が変わらない略同一形状のテーブルプレート 5 でも、安全に使用することが可能である。また、加熱室底面 3 1 と略同一形状のテーブルプレート 5 を使用することで、加熱室底面 3 1 への微細な食品くずや蒸気の流入を防止し、給電部への汚れの付着や、仕切り板 4 7 への汚れの浸透、またそれに伴う局所集中加熱等の不具合を防止することができる。

【0040】

このように、本実施例のテーブルプレート 5 を用いることによって、食品加熱時に食品をより少ないエネルギーで効率良く加熱することと、食品 3 0 を加熱室 3 に収納しない無負荷状態でもスパークや局所集中加熱を防止して安全に使用できることを両立した、使いやすく省エネルギー性に優れた加熱調理器を構成できる。

40

【0041】

ここで、本実施例では平板 5 A が結晶化ガラスでフランジ 5 B が PPS である例を示したが、フランジ 5 B の比誘電率が平板 5 A の比誘電率よりも高ければ、特に素材は問わない。例えば、平板 5 A は PTFE (ポリテトラフルオロエチレン) や PE (ポリエチレン) などの比誘電率の低い樹脂素材で構成しても、マイクロ波を低損失で透過できるので食品 3 0 の加熱効率を向上する効果が得られる。また、フランジ 5 B は PA (ポリアミド) やフェノール樹脂などの PPS 以外の比誘電率の高い素材で構成してもスパーク防止の効

50

果は得られる。また、平板 5 A やフランジ 5 B は複数の素材を合わせた複合素材でも良い。例えば平板 5 A がガラスの場合にフランジ 5 B をシリコン単体で構成すると、シリコンはガラスよりも比誘電率が低いため、本実施例の効果が得られないが、内部に P P S の芯材を入れて、シリコンでフランジ 5 B を構成すれば、P P S はガラスよりも比誘電率が高くマイクロ波を吸収するため、スパーク防止の効果が得られる。また、フランジ 5 B をシリコン単体で構成すると高温加熱時に変形する可能性があるが、シリコンの内部 P P S の芯材を入れた素材を使用すれば、柔軟性は高く高温でも変形しにくいフランジを構成できる。

【0042】

また、P P S などの耐熱性の高い樹脂素材は色が黒色等の濃色の場合が多く、比誘電率の低いガラスなどは白色等が多いため、ガラス製の平板 5 A と P P S 製のフランジ 5 B では平板 5 A とフランジ 5 B の色が異なることがあったが、フランジ 5 B を P P S の芯材を入れたシリコンで構成すればフランジ 5 B の色を自由に変更でき、例えばフランジ 5 B の色を白色にできることから、平板 5 A とフランジ 5 B の色を合わせて意匠性を向上したテーブルプレート 5 を実現することができる。

【0043】

また、テーブルプレート 5 上に加熱調理中に飛び散った微細な食品や油などの液体が汚れとして付着すると、汚れ部分にマイクロ波が集中しやすくなり、食品 3 0 を加熱する効率が下がることがあるため、テーブルプレート 5 上に汚れが付着した場合には取り除く必要がある。本実施例ではテーブルプレート 5 は着脱自在であるため取り出して洗うことが可能であり、テーブルプレート 5 が汚れた場合でも汚れを容易に取り除くことができるので、食品 3 0 の加熱効率に悪影響を及ぼしにくい。

【0044】

また、平板 5 A とフランジ 5 B の間に食品等に起因する汚れが詰まった場合には、フランジ 5 B を外して分解清掃することができることから、テーブルプレート 5 の汚れによる加熱効率低下を防止し、更に食品の加熱効率を高く維持することが可能である。

【0045】

また、テーブルプレート 5 が平板 5 A とフランジ 5 B で構成されていることから、従来のようにテーブルプレート 5 をガラスやセラミックなどの素材で一体成形する場合に比べて、テーブルプレート 5 の重量を軽量化でき、かつ落下時や衝撃でも割れにくい構造であるため、着脱時や持ち運び時の取り扱いが容易にできる。

【0046】

また、凹部 5 C は樹脂製でフランジ 5 B に一体で成形されており、従来のガラスやセラミックで凹部を形成する場合に比べて高い精度で成形できることから、凹部 5 C と重量センサ軸 4 0 A をより高精度で容易に位置合わせが可能である。

【0047】

また、本実施例では、重量センサ 4 0 を 3 個、テーブルプレート 5 の凹部 5 C もそれぞれ 3 個設けた場合を示しているが、食品 3 0 の重量を検出するための重量センサ 4 0 の数はいくつでも良い。但し、重量センサ 4 0 を 3 個以上設けている場合には、テーブルプレート 5 上に載置した食品 3 0 の載置位置の検出が可能になる。また、凹部 5 C は重量センサ 4 0 の数より多ければいくつでも良く、例えば前後対称に 6 個の凹部 5 C を備えていればテーブルプレート 5 を前後逆方向に載置することも可能である。

【0048】

また本実施例では、フランジ 5 B が 4 つの部品から組み立てられた構成としているが、フランジ 5 B は平板 5 A を挟みこんだ状態でインサート成形により一体成形されていても良い。また、圧入などの方法でフランジ 5 B の樹脂の成形と平板 5 A への取り付けを同時に行っても良い。

【0049】

次に、本実施例の加熱調理器を用いて、食品 3 0 を加熱調理する場合の加熱調理の流れについて説明する。

10

20

30

40

50

【0050】

本体1のドア2を開け、開口部から加熱室3の中にテーブルプレート5を収納し、加熱室3の底面にテーブルプレート5を載置する。ここで、テーブルプレート5が加熱室3の壁面に接触したり、配置位置がずれたりすると、重量センサ40にテーブルプレート5の重量が適切に伝えられず、後ほど載置する食品30の重量や位置を正確に計測できない恐れがあるため、テーブルプレート5は適切な位置に配置する必要がある。ここで、本実施例のテーブルプレート5は下方に重量センサ40の位置に対応した凹部5Cを備えているため、加熱室3の底面に露出している重量センサ軸40Aと凹部5Cを嵌合させるだけで、意識して位置合わせを行うことなくテーブルプレート5を適切な位置に容易に配置することができる。

10

【0051】

テーブルプレート5を載置した後、テーブルプレート5の上に食品30を載置し、ドア2を閉めて操作パネル（図示せず）を用いて加熱調理方法を指示する。調理を指示された本体1は、まず重量センサ40の検出値を読み取ることで食品30の重量と載置位置を計測し、指示された調理方法に対応する加熱シーケンス、加熱時間を自動的に決定する。その後、マグネトロン41とアンテナモータ44を駆動し、マグネトロン41で発生したマイクロ波は導波管43より伝送され、回転アンテナ42によって加熱室3内に照射される。本体1は食品30の重量と載置位置を認識しているので、それに応じて回転アンテナ42を適切に回転制御することで、加熱室3内の食品30の位置にマイクロ波を集中的に照射することが可能である。ここで、本実施例ではテーブルプレート5はフランジ5Bよりも比誘電率の低い結晶化ガラス製の平板5Aを回転アンテナ42と食品30の間に備えており、マイクロ波はテーブルプレート5内をほとんど損失なく透過することが可能で、回転アンテナ42から食品30の位置に集中的に照射されたマイクロ波のエネルギーの大部分が食品30に吸収されるため、食品30が短時間で効率良く加熱される。このように、本実施例の加熱調理器を用いることで、食品30をより短時間で少ないエネルギーで加熱調理することができる。

20

【0052】

一方、使用者が誤使用した場合の安全性について説明する。加熱室底面31にテーブルプレート5を載置した後に、テーブルプレート5の上に食品30を載置せずに加熱調理を指示した場合、重量センサ40によりテーブルプレート5と載置した食品30の重量を判別し、食品30を載置せずに加熱調理を指示した場合は、加熱室3内のマイクロ波供給を停止することができる。しかし非常に軽量の食品30が載置される場合などのために、万が一無負荷の場合に加熱室3内部にマイクロ波が供給されることがあっても安全性が確保される必要がある。テーブルプレート5上に食品30が載置されていない状態で加熱室3内部にマイクロ波が供給されると、食品30で吸収されるはずのマイクロ波エネルギーが余って行き場を失い、この余剰エネルギーが比較的電界の強い部分、特に加熱室3壁面近傍などに集中し、スパークや局所集中加熱が発生する危険性がある。本実施例ではテーブルプレート5は平板5Aよりも比誘電率の高いPPS製のフランジ5Bを加熱室3壁面近傍に備えていることから、余ったマイクロ波エネルギーはフランジ5Bに吸収されるため、意図しない部分にマイクロ波が集中することがなく、スパークや局所集中加熱を防止できる。また、テーブルプレート5を加熱室底面31に載置せずに加熱調理を指示した場合は、テーブルプレート5の有無を判別し、テーブルプレート5が無いと判断した場合は加熱室3内へのマイクロ波供給を停止する。このように、本実施の形態例を用いることで、加熱室3内でのスパークや局所集中加熱を防止できるため、従来よりも安全性の高い加熱調理器を提供できる。

30

40

【0053】

以上のように、本実施例の加熱調理器を用いることで、従来は両立が困難だった省エネルギーと安全性を両立することができる。つまり、加熱室3内に多くのマイクロ波エネルギーを供給できるため、食品を加熱する場合には従来よりも短時間で少ないエネルギーで加熱調理を行うことができるとともに、無負荷時に発生しやすいスパークや局所集中加熱を

50

防止できるため、安全性が高く使い勝手の良い加熱調理器を提供できる。

【実施例 2】

【0054】

図 6 と図 7 を用いて、実施例 2 の加熱調理器について説明する。図 6 は実施例 2 の加熱調理器で食品 30 を加熱調理する場合の前面断面図、図 7 は実施例 2 の加熱調理器のテーブルプレート 5 を上方から見た斜視図である。なお、実施例 2 の構成のうち、実施例 1 と共通する構成については説明を省略する。

【0055】

本実施例は、加熱室 3 の底面にガラス製のプレートを固定して配置した加熱調理器に、インサート成形で構成したテーブルプレートを適用したものである。

10

【0056】

まず、図 6 を用いて、本実施例の加熱調理器の本体 1 の構造について説明する。実施例 2 の加熱調理器は、実施例 1 と同様に、加熱室 3 の下方に機械室 4 とマグネトロン 4 1、回転アンテナ 4 2、導波管 4 3 等の給電部を備え、加熱室 3 の底面には加熱室 3 とアンテナ収納部 4 6 を区切る仕切りプレート 4 8 が接着固定されている構造である。仕切りプレート 4 8 上には加熱室底面 3 1 と略同一形状のテーブルプレート 5 が着脱可能に配置されており、テーブルプレート 5 上に食品 30 を載置し、加熱室 3 内に下方からマイクロ波を供給することで、食品 30 の加熱調理を行う。仕切りプレート 4 8 はガラスやセラミックなどの素材で形成されたプレートであり、加熱調理中に発生する微細な食品や蒸気が、機械室 4 やアンテナ収納部 4 6 へ流入することを防止している。

20

【0057】

また、加熱室 3 の壁面には赤外線センサなどの非接触で食品 30 の表面温度を計測するセンサである温度センサ 5 2 を備えている。実施例 1 のように加熱室底面 3 1 に重量センサを備えていないため食品 30 の重量を測定することはできないが、温度センサ 5 2 を用いて食品 30 の温度を計測することで、食品 30 の状態に応じて加熱調理のシーケンスや自動的に設定することが可能である。

【0058】

次に、図 7 を用いて本実施例の加熱調理器の特徴的な構成である、実施例 2 のテーブルプレート 5 の構成を説明する。本実施例のテーブルプレート 5 は加熱室底面 3 1 と略同一形状であり、長方形の平板 5 A と、その周囲を取り囲むように平板 5 A よりも比誘電率が高い材質のフランジ 5 B を設けた構造である。テーブルプレート 5 の底面には特に位置合わせのための凹部を備えておらず、テーブルプレート 5 は加熱室 3 の底面や仕切りプレート 4 8 に直接接触して配置する構成である。マイクロ波損失が少ない平板 5 A とマイクロ波を吸収できるフランジ 5 B で構成されるテーブルプレート 5 を回転アンテナ 4 2 と食品 30 の間に備えることにより、食品加熱時には回転アンテナ 4 2 により食品 30 にマイクロ波を集中させ、テーブルプレート 5 を透過する際の損失するマイクロ波エネルギーを低減して食品 30 の加熱効率を向上するとともに、無負荷加熱時にはスパークや局所集中加熱を防止して安全性を高めることができる加熱調理器を提供できる。

30

【0059】

また、テーブルプレート 5 の底面は平滑で、特に位置合わせをすることなくテーブルプレート 5 は加熱室底面 3 1 に配置できる。よって、テーブルプレート 5 が加熱室 3 の壁面に接触または近接しやすく、テーブルプレート 5 と加熱室 3 壁面間でのスパークや局所集中加熱が発生しやすいが、無負荷加熱時にはテーブルプレート 5 のフランジ 5 B でマイクロ波エネルギーを吸収することにより、加熱室 3 内に余剰マイクロ波エネルギーが放射されないため、テーブルプレート 5 が加熱室 3 壁面に接触または近接しても、テーブルプレート 5 と加熱室 3 壁面間のスパークや局所集中加熱を防止できる。

40

【0060】

また、加熱室 3 の底面に直接テーブルプレート 5 を載置するため加熱室底面 3 1 とテーブルプレート 5 が接触しており、かつ加熱室 3 の下方に給電部を備えた構造であるため、回転アンテナ 4 2 に近い加熱室 3 の底面とテーブルプレート 5 の接触点におけるスパーク

50

や局所集中加熱の危険性が高いが、本実施例のテーブルプレート 5 を用いることで、無負荷加熱時にはマイクロ波がテーブルプレート 5 のフランジ 5 B に吸収されるため、前述した加熱室 3 の壁面部分と同様に、加熱室 3 の底面部分におけるスパークや局所集中加熱についても防止する効果が得られる。

【0061】

本実施例では加熱室底面 3 1 に仕切りプレート 4 8 が固定されていることから、テーブルプレート 5 を設置しなくても加熱調理が可能であるが、加熱室底面 3 1 にテーブルプレート 5 を設置することで、無負荷加熱時にフランジ 5 B でマイクロ波エネルギーを吸収するため、スパークや局所集中加熱を防止できる。また、加熱調理時に発生するや蒸気、脂肪分などの汚れが直接加熱室底面 3 1 や仕切りプレート 4 8 に付着するのを防止でき、仕切りプレート 4 8 は加熱室 3 内から取り外せないのに対して、テーブルプレート 5 は取り外して洗えるため、テーブルプレート 5 を載置することによって、加熱室底面 3 1 の清掃性を高められる。

10

【0062】

以上のように、本実施例の加熱調理器を用いることで、従来は両立が困難だった省エネルギーと安全性を両立することができる。つまり、食品を加熱する場合には従来よりも短時間で少ないエネルギーで加熱調理を行うことができるとともに、無負荷時に発生しやすいスパークや局所集中加熱を防止できるため、加熱室内に多くのマイクロ波エネルギーを供給できる、安全性が高く使い勝手の良い加熱調理器を提供できる。

20

【実施例 3】

【0063】

図 8 を用いて、実施例 3 の加熱調理器について説明する。図 8 は実施例 3 の加熱調理器のテーブルプレート 5 を上方から見た斜視図である。なお、実施例 4 の構成のうち、加熱調理器本体の構成については実施例 1 と共通であり、説明を省略する。

【0064】

本実施例のテーブルプレート 5 は、平板 5 A の手前側と奥側に平板 5 A よりも比誘電率が高い素材のフランジ 5 B を設けた構造である。本実施例では、フランジ 5 B は平板 5 A の全周ではなく周囲の一部分に設けても良く、平板 5 A 周囲の一部分にフランジ 5 B を設けることで、フランジ 5 B の周囲と加熱室壁面よりも、平板 5 A の周囲と加熱室壁面の距離を大きく確保できることから、平板 5 A 周囲が加熱室壁面と近接あるいは接触することなく、平板 5 A 周囲と加熱室壁面間でのスパークを防止できる。特に平板 5 A 四隅のコーナー部分は加熱室壁面との間でスパークが生じやすいが、本実施例のようにコーナー部分に平板 5 A よりも比誘電率の高いフランジ 5 B を設けることで、スパーク防止の効果が得られる。

30

【0065】

また、テーブルプレート 5 において破損しやすい平板 5 A のコーナー部分をフランジ 5 B で保護、補強できるため、落下や衝撃にも強いテーブルプレート 5 を提供できる。

【0066】

また、フランジ 5 B にはテーブルプレート 5 と重量センサ 4 0 の位置合わせのための凹部 5 C を設けており、平板 5 A のコーナー部分と奥面にフランジ 5 B を設けることで、この凹部 5 C によるテーブルプレート位置合わせの機能と、コーナー部でのスパーク防止機能の両方を、一体のフランジ 5 B で実現できる。

40

【実施例 4】

【0067】

図 9 を用いて、実施例 4 の加熱調理器について説明する。図 9 は実施例 4 の加熱調理器のテーブルプレート 5 を上方から見た斜視図である。なお、実施例 4 の構成のうち、加熱調理器本体の構成については実施例 1 と共通であり、説明を省略する。

【0068】

本実施例のテーブルプレート 5 は、平板 5 A が円形形状で、その周囲に平板 5 A よりも比誘電率が高い素材のフランジ 5 B を設けた構造である。ここで、平板 5 A は、加熱室 3

50

の下方に設けた回転アンテナ４２の回転範囲を覆う大きさ、形状であり、テーブルプレート５上に食品３０を載置した際に、回転アンテナ４２と食品３０の間に平板５Ａが位置している構成である。よって、回転アンテナ４２から照射されたマイクロ波が平板５Ａを低損失で通過し食品３０に到達できるため、食品３０を高効率で加熱調理を行うことができる。また、平板５Ａの周囲には平板５Ａよりも比誘電率の高いフランジ５Ｂを設けていることから、加熱室３の壁面とテーブルプレート５間のスパークを防止できる。また、ターンテーブル式オープンレンジで一般的に使用されている円形のテーブルプレートと比較しても、本実施例のテーブルプレート５は周囲にフランジ５Ｂを備えていることから、テーブルプレート５と加熱室３壁面を近付けることが可能であり、加熱室底面３１を広く有効に使えるとともに、テーブルプレート５と加熱室３壁面間でのスパークの発生を防止できる。

10

【実施例５】

【００６９】

図１０を用いて、実施例５の加熱調理器について説明する。図１０は実施例５の加熱調理器のテーブルプレート５を上方から見た斜視図である。なお、実施例５の構成のうち、加熱調理器本体の構成については実施例１と共通であり、説明を省略する。

【００７０】

本実施例のテーブルプレート５は、平板５Ａの周囲に平板５Ａよりも比誘電率の高いフランジ５Ｂを配置しており、フランジ５Ｂはフランジ手前５Ｂ－１とフランジ左右奥５Ｂ－０の２部品で構成されている。ここで、本実施例の加熱調理器では、加熱室３の手前側の開口部分にはドア２を設けており、ドア２の内壁は耐熱ガラスで構成されているため、テーブルプレート５の手前側ではスパークは発生しにくい。よって、フランジ左右奥５Ｂ－０が平板５Ａの手前の角を覆う形状であれば、フランジ５Ｂをフランジ左右奥５Ｂ－０だけで構成してテーブルプレート手前側にフランジ手前５Ｂ－１が無くてもスパークを防止することができる。フランジ５Ｂをフランジ左右奥５Ｂ－０だけで構成していれば、部品点数が少なく組み立てやすく、フランジ５Ｂの樹脂量も削減できる。

20

【００７１】

更に、フランジ左右奥５Ｂ－０に加えてフランジ手前５Ｂ－１を備えていれば、平板５Ａだけの場合に比べてフランジ手前５Ｂ－１を持ちやすいため、テーブルプレート５の手前に取り出しやすく、より好ましい形状である。また、テーブルプレート５の手前側にフランジ手前５Ｂ－１を設置していると、平板５Ａと加熱室３手前面のドア２の距離は、テーブルプレート５と加熱室３手前面の距離よりも大きく確保されているため、平板５Ａと加熱室３手前面の間でのスパークは発生しにくい。また、加熱室３の手前面以外の他の壁面とテーブルプレート５の間には、平板５Ａと加熱室３壁面の近接を防いで余分なマイクロ波エネルギーを吸収できるフランジ左右奥５Ｂ－０が配置されており、テーブルプレート５と加熱室３壁面とのスパークは発生しにくい。また、部品点数も少なく組み立てやすい。よって、本実施例のテーブルプレート５を用いることにより、テーブルプレート５と加熱室３壁面との間のスパークを防止しつつ、食品３０を高効率で加熱可能である。

30

【符号の説明】

【００７２】

40

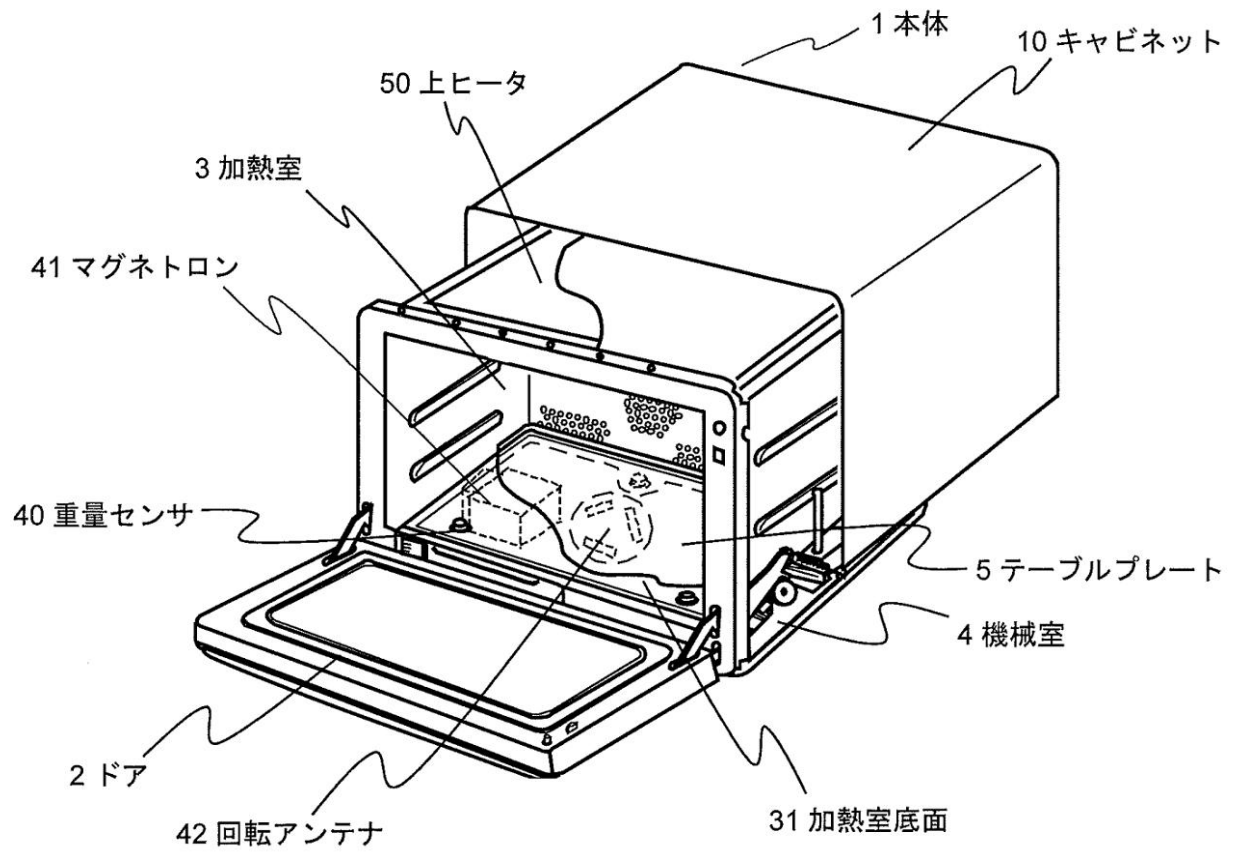
- １ 本体
- ２ ドア
- ３ 加熱室
- ４ 機械室
- ５ テーブルプレート
- ５Ａ 平板
- ５Ｂ フランジ
- ５Ｂ－０ フランジ左右奥
- ５Ｂ－１ フランジ手前
- ５Ｂ－２ フランジ奥

50

5 B - 3 フランジ左
5 B - 4 フランジ右
5 C 凹部
3 0 食品
3 1 加熱室底面
4 0 重量センサ
4 0 A 重量センサ軸
4 1 マグネトロン
4 2 回転アンテナ
4 3 導波管
4 4 アンテナモータ
4 5 アンテナ回転軸
4 6 アンテナ収納部
4 7 仕切り板
4 8 仕切りプレート
5 0 上ヒータ
5 1 熱風噴出口
5 2 温度センサ

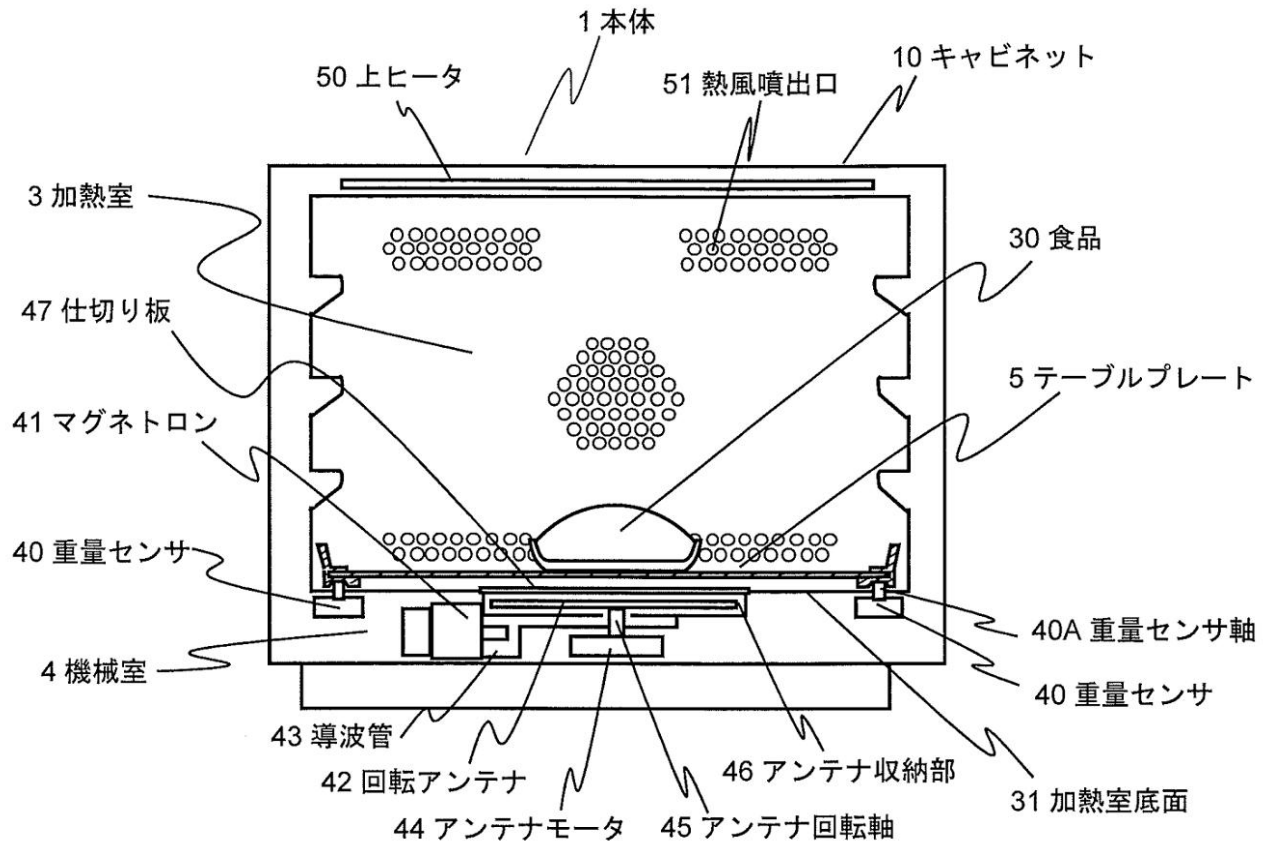
【図 1】

図 1



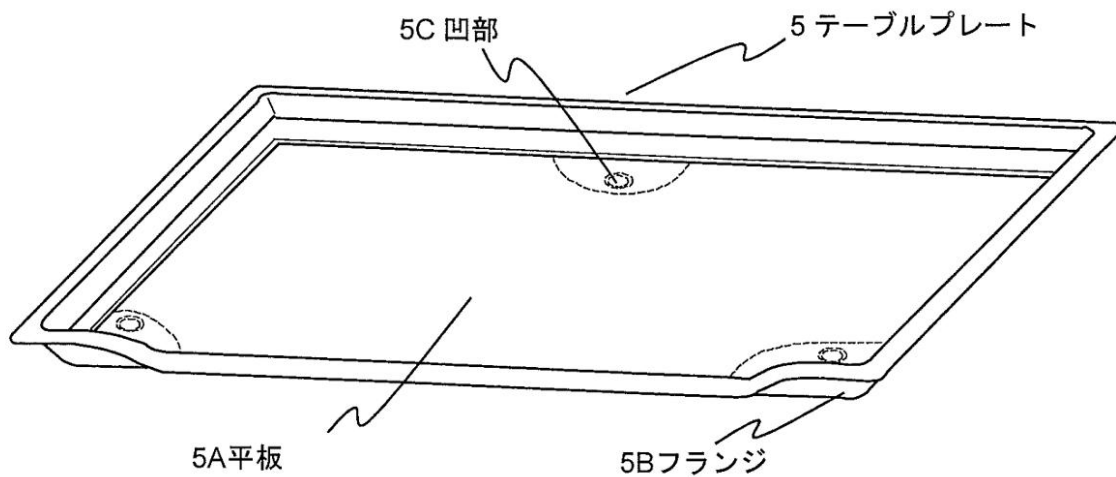
【図 2】

図 2



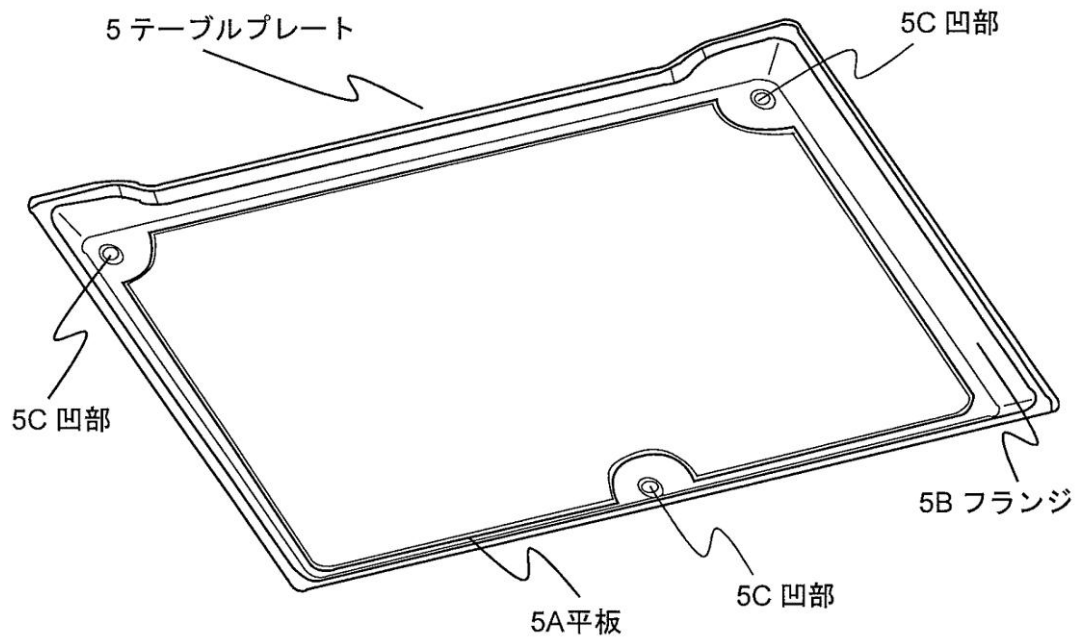
【図 3】

図 3



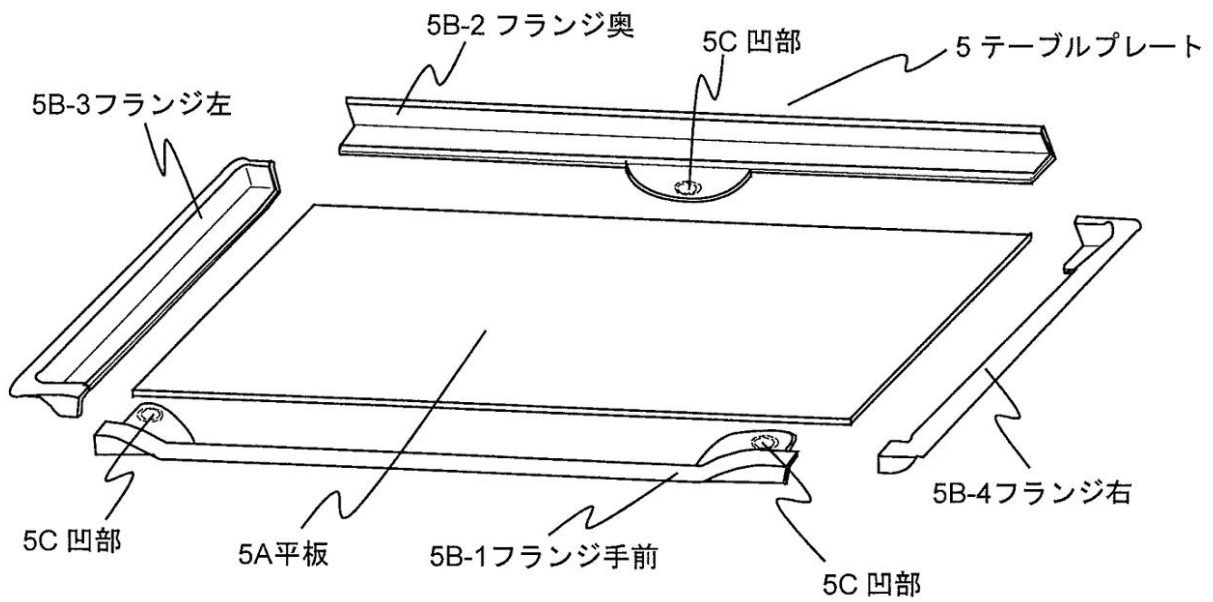
【図 4】

図 4



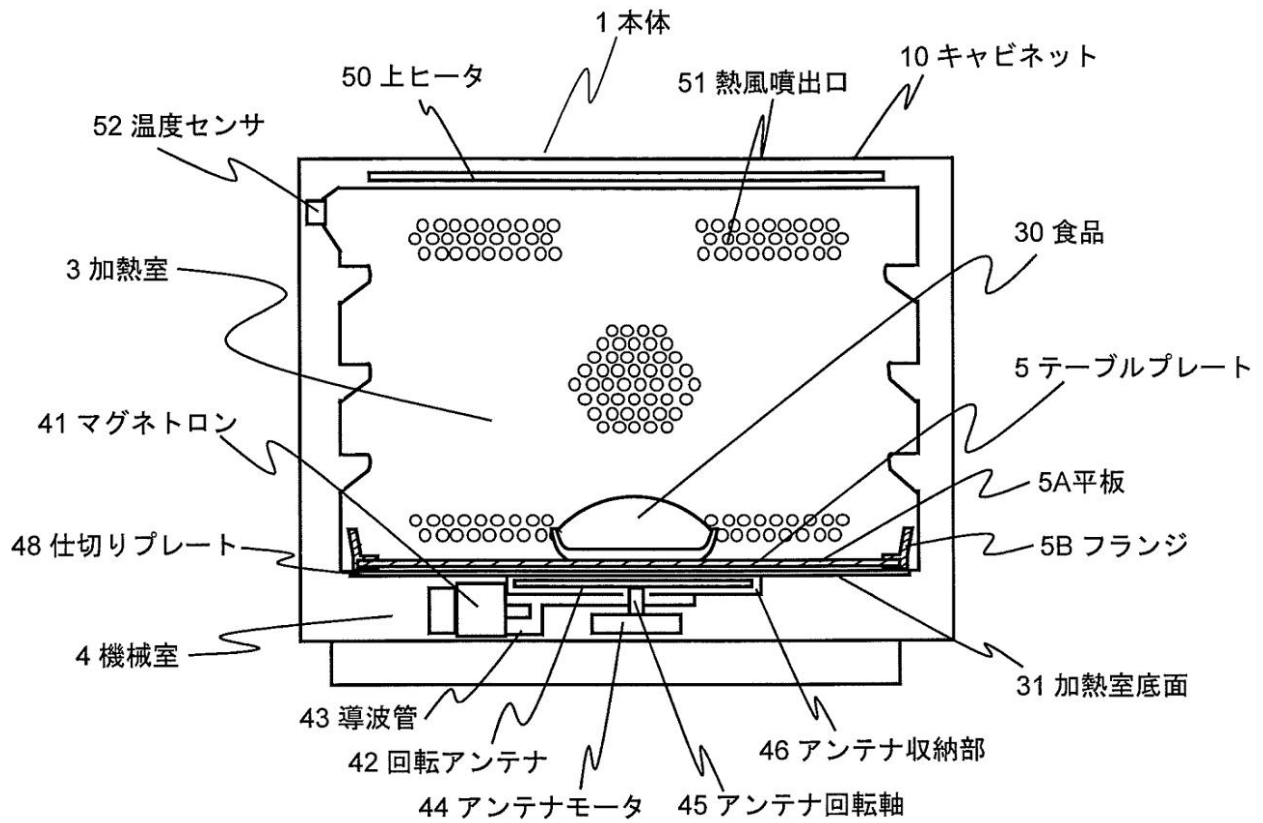
【図 5】

図 5



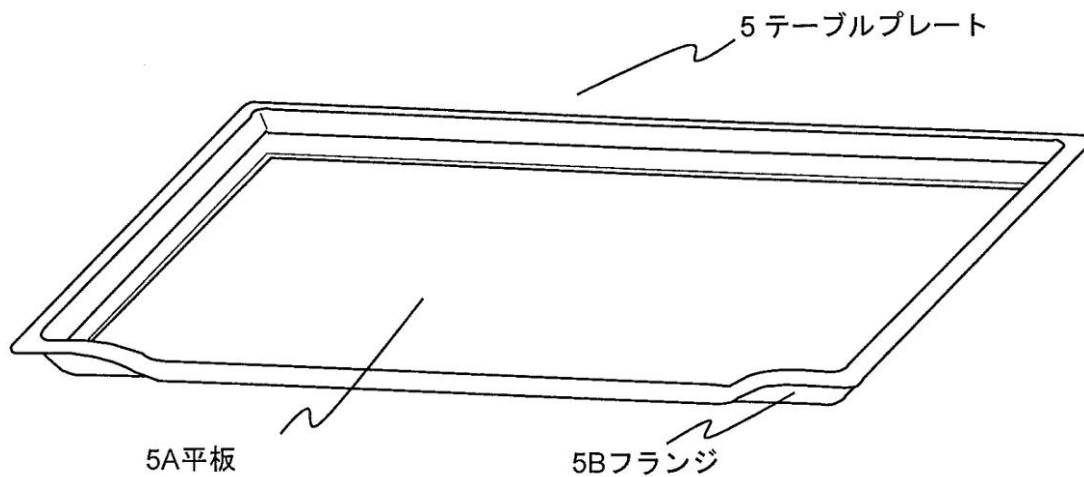
【図 6】

図 6



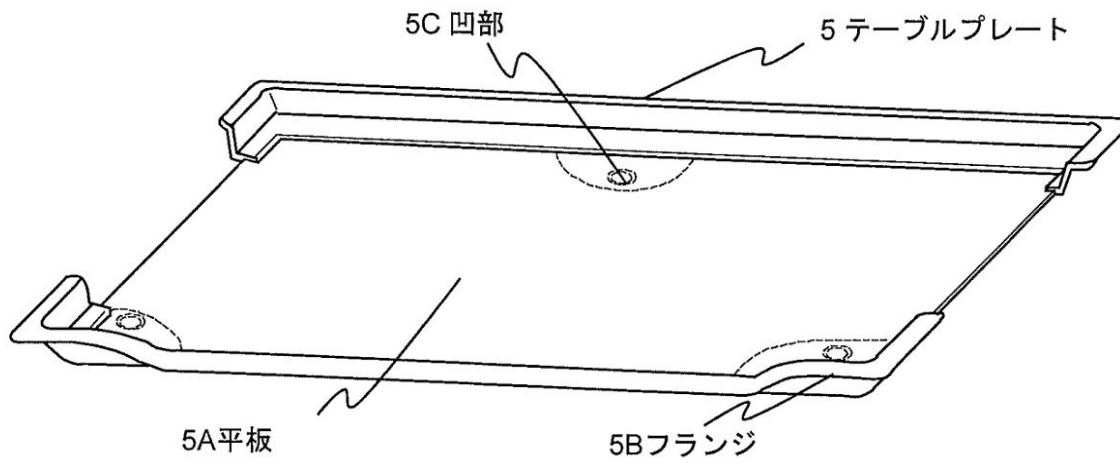
【図 7】

図 7



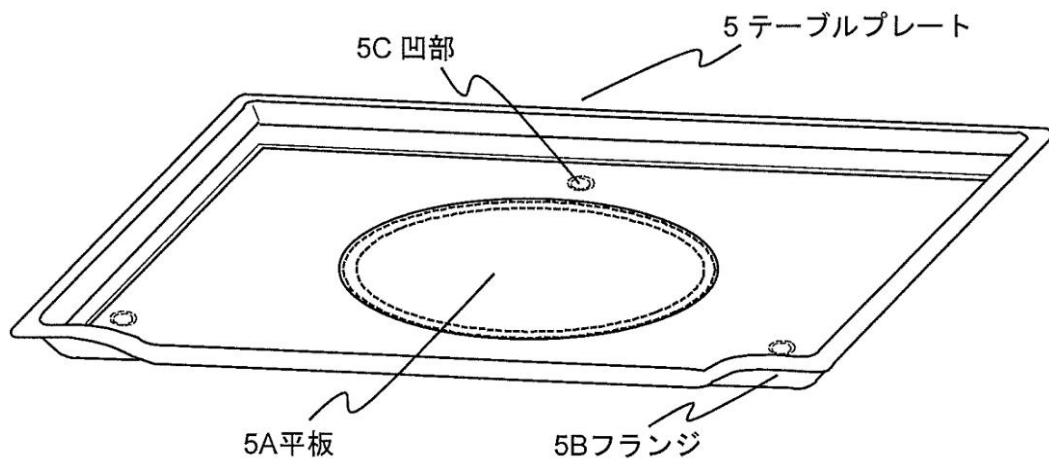
【図 8】

図 8



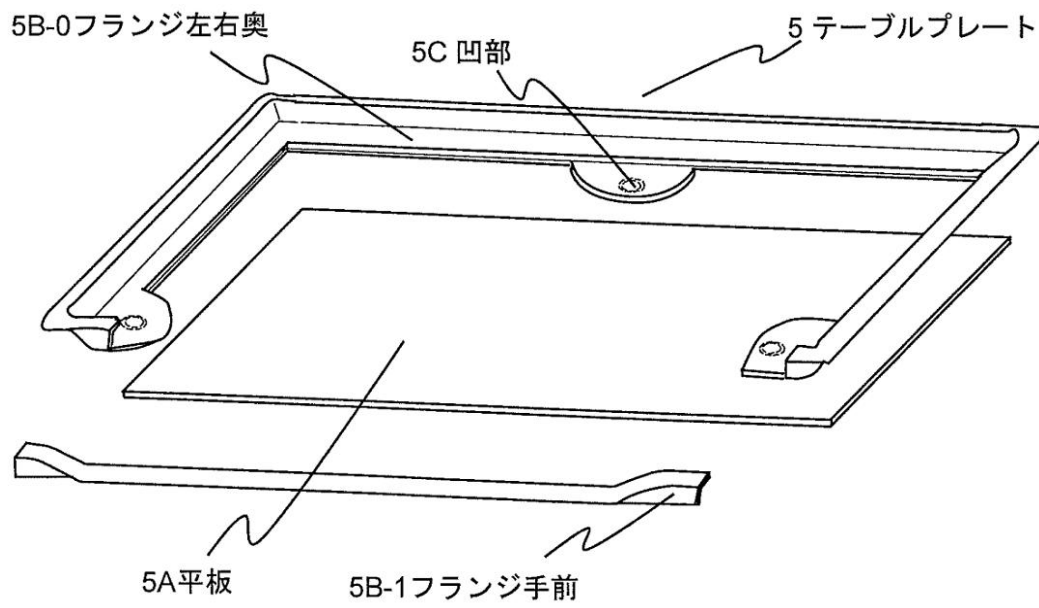
【図 9】

図 9



【図 10】

図 10



フロントページの続き

- (72)発明者 本間 満
茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株式会社日立製作所日立研究所内
- (72)発明者 宮高 智
茨城県日立市東多賀町一丁目1番1号 日立アプライアンス株式会社内
- (72)発明者 小林 良一
茨城県日立市東多賀町一丁目1番1号 日立アプライアンス株式会社内
- (72)発明者 逸見 泰章
茨城県日立市東多賀町一丁目1番1号 日立アプライアンス株式会社内
- Fターム(参考) 3L086 AA01 BA08 BB07 BB13 BF02 BF08 CB03 DA01 DA06