

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4629089号  
(P4629089)

(45) 発行日 平成23年2月9日(2011.2.9)

(24) 登録日 平成22年11月19日(2010.11.19)

(51) Int.Cl. F I  
**F 2 4 C 7/02 (2006.01)**  
 F 2 4 C 7/02 3 4 O Z  
 F 2 4 C 7/02 5 6 1 C  
 F 2 4 C 7/02 H  
 F 2 4 C 7/02 5 1 1 M

請求項の数 7 (全 26 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2007-322044 (P2007-322044)                  (22) 出願日 平成19年12月13日(2007.12.13)                  (65) 公開番号 特開2009-144970 (P2009-144970A)                  (43) 公開日 平成21年7月2日(2009.7.2)                  審査請求日 平成22年1月29日(2010.1.29)</p> <p>早期審査対象出願</p>	<p>(73) 特許権者 000005821                  パナソニック株式会社                  大阪府門真市大字門真1006番地                  (74) 代理人 100105647                  弁理士 小栗 昌平                  (74) 代理人 100108589                  弁理士 市川 利光                  (74) 代理人 100119552                  弁理士 橋本 公秀                  (72) 発明者 内山 智美                  大阪府門真市大字門真1006番地 松下                  電器産業株式会社内                  審査官 結城 健太郎</p>
---	---

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 加熱調理器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

第1の被加熱物をその底面兼載置台に載置する加熱室と、  
 前記加熱室内部に着脱自在に設けられ、その上面に第2の被加熱物を載置する着脱自在な加熱皿と、  
 蒸気を発生し前記加熱室内に供給する蒸気供給手段と、  
前記加熱室上部に設けられ、いずれもピーク波長が1.5 μm以上1.7 μm未満、2.0 μm以上2.3 μm未満、3.4 μm以上4.5 μm未満のいずれか1つの赤外線  
を発生し前記第2の被加熱物を加熱する少なくとも3つの赤外線発生手段と、  
 マイクロ波を発生する高周波供給手段と、  
 前記高周波供給手段が発生したマイクロ波を放射するためのアンテナと、  
 前記赤外線発生手段および前記蒸気供給手段を制御し、前記被加熱物を加熱完了させて運転停止させる制御手段と、を備え、  
前記少なくとも3つの赤外線発生手段のうち、中央側に位置する赤外線発生手段が、周囲に位置する赤外線発生手段より短いピーク波長を有する赤外線を発生するとともに、  
前記制御手段は、前記加熱室の底面兼載置台にのみ前記第1の被加熱物が載置されている場合は、前記アンテナを回転させることで分散加熱し、前記加熱室の底面兼載置台に前記第1の被加熱物が載置され、かつ前記加熱皿に前記第2の被加熱物が載置されている場合は、前記被加熱物の負荷量が小さいほど前記アンテナを向けるべき方向を前記加熱室中央に集中する、

加熱調理器。

【請求項 2】

請求項 1 記載の加熱調理器であって、

前記制御手段は、前記加熱室の底面兼載置台に前記第 1 の被加熱物が、前記加熱皿に前記第 2 の被加熱物が、それぞれ載置されている場合において、前記マイクロ波による加熱を停止し前記赤外線発生手段による熱放射を開始して、前記第 1 の被加熱物及び前記第 2 の被加熱物を加熱するよう制御する、

加熱調理器。

【請求項 3】

請求項 2 記載の加熱調理器であって、

前記制御手段は、前記第 1 の被加熱物、前記第 2 の被加熱物及び前記加熱皿にマイクロ波を放射した後、前記第 2 の被加熱物を前記赤外線発生手段によって加熱するよう制御する、

加熱調理器。

【請求項 4】

請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載の加熱調理器であって、

前記加熱室の底面兼載置台に前記第 1 の被加熱物が載置されている通常メニューと、前記加熱室の底面兼載置台に前記第 1 の被加熱物が、前記加熱皿に前記第 2 の被加熱物が、それぞれ載置されている上下セットメニューのいずれかを選択する操作部を備え、

前記制御手段は、前記操作部によって通常メニューによる処理が選択された場合は、前記アンテナを回転させることで分散加熱し、かつ上下セットメニューが選択された場合は、前記被加熱物の負荷量が小さいほど前記アンテナを向けるべき方向を前記加熱室中央に集中する、

加熱調理器。

【請求項 5】

請求項 4 記載の加熱調理器であって、

前記制御手段は、前記第 1 の被加熱物に対してマイクロ波による加熱処理を行う場合には、前記第 1 の被加熱物にマイクロ波が放射されるように、前記第 2 の被加熱物に対して加熱処理を行う場合には、前記第 2 の被加熱物または前記加熱皿にマイクロ波が放射されるように、前記アンテナの放射指向性の強い部位の向きを制御する、

加熱調理器。

【請求項 6】

請求項 5 記載の加熱調理器であって、

前記制御手段は、前記第 2 の被加熱物にマイクロ波を放射する場合、前記加熱皿の周部にマイクロ波が放射されるように、前記アンテナの放射指向性の強い部位の向きを制御する、

加熱調理器。

【請求項 7】

請求項 1 から 6 のいずれか一項に記載の加熱調理器であって、

前記加熱皿は、高周波吸収体を有する、

加熱調理器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、被加熱物を誘電加熱する加熱調理器に関するものである。

【背景技術】

【0002】

代表的なマイクロ波加熱装置である電子レンジは、被加熱物である食品を直接的に加熱できるので、なべや釜を準備する必要がない簡便さでもって生活上の不可欠な機器になっている。これまで、電子レンジは、マイクロ波が伝搬する加熱室のうち食品を収納する空

10

20

30

40

50

間の大きさが、幅方向寸法および奥行き方向寸法がおおよそ300～400mm前後、高さ方向寸法がおおよそ200mm前後のものが、一般に普及している。

【0003】

近年においては、食材を収納する空間の底面をフラットにし、さらに幅寸法を400mm以上として奥行き寸法よりも比較的大きくし、食器を複数個並べて加熱できるように利便性を高めた横幅が広い加熱室形状を持った製品が実用化されている。

【0004】

また、電子レンジの多機能化に伴い、従来からある、いわゆる「温めメニュー」（食品に対してマイクロ波を放射することで食品を加熱する高周波加熱）に加えて、「グリルメニュー」を備えるものが市場に登場している。グリルメニューとは、食品を載せた加熱皿を昇温させることで食品を加熱皿を介して加熱する方法や、加熱ヒータにより食品を加熱する方法、またはこれらの組み合わせにより食品を直火焼き風（表面はパリッとしつつ中はジューシーに調理する調理仕上がり）に調理するメニューのことである。

【0005】

従来、この種の高周波加熱装置300は、図22の従来の高周波加熱装置の構成図に示すように、代表的なマイクロ波発生手段であるマグネトロン302から放射されたマイクロ波を伝送する導波管303と、加熱室301と、代表的な被加熱物である食品（図示せず）を載置するため加熱室301内に固定され、セラミックやガラスなどの低損失誘電材料からなるためにマイクロ波が容易に透過できる性質の載置台306と、加熱室301内の載置台306より下方に形成されるアンテナ空間310と、導波管303内のマイクロ波を加熱室301内に放射するため、導波管303からアンテナ空間310にわたり、加熱室301の中央付近に取り付けられた回転アンテナ305と、回転アンテナ305を回転駆動できる代表的な駆動手段としてのモータ304と、加熱室301内に用途に応じて設置される加熱皿308と、加熱皿308を支持する皿受部307と、電熱加熱を行うヒータ309とを備えるものである。

【0006】

高周波加熱により被加熱物を直接加熱する温めメニューのときは、載置台306の上に食品等が置かれた状態で、高周波加熱処理が実行される。マグネトロン302から放射されたマイクロ波が導波管303を経て回転アンテナ305に一旦吸収され、そして回転アンテナ305の放射部上面からマイクロ波が加熱室301に向けて放射される。このとき、通常、加熱室301内にマイクロ波を均一に攪拌させるため回転アンテナ305は、一定速度で回転しながらマイクロ波を放射する。

【0007】

また、直火焼き風に調理するグリルメニューのときは、皿受部307に置かれた加熱皿308上に食品（例えば、肉、魚など）が置かれる。この状態で、食品の上側に位置することになるヒータ309により、食品の表面部分が加熱処理される。一方、マイクロ波によって昇温させられた加熱皿308により食品の裏面部分が加熱処理される。

【0008】

マイクロ波を食品に集中させる加熱調理では、マイクロ波の性質により食品の内部の水分が過度に蒸発してしまうことに対し、ヒータや加熱皿により食品を加熱する処理では、食品内部の水分や旨みを閉じ込めつつ、食品の表面をパリッと仕上げる、いわゆる直火焼き風に仕上げるができるものである（特許文献1参照）。

【特許文献1】特開2004-071216号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

特許文献1に開示されている従来の高周波加熱装置は、温めメニューのときには、加熱皿308を取り外して、載置台306の上に置かれた食品等をマイクロ波によって加熱処理し、グリルメニューのときには、載置台306の上に食品等が置かれていない状態で加熱皿308をマイクロ波によって昇温させ、加熱皿308の上に置かれた食品の裏面部分を

10

20

30

40

50

加熱処理することを想定している。つまり、従来の高周波加熱装置は、載置台 306 と加熱皿 308 とに食品等を置いた状態で加熱処理を行うという発想のもと発明されたものではなく、載置台 306 または加熱皿 308 のいずれか一方に食品等を置いた状態で加熱処理を行うという発想のもと発明されたものである。

【0010】

仮に、載置台 306 の上に食品等が置かれた状態で加熱皿 308 をマイクロ波によって昇温させようとする、載置台 306 の下方から放射されるマイクロ波が載置台 306 の上の食品等によって吸収、散乱して伝播しまい、載置台 306 の上に食品等が置かれていない状態程充分に加熱皿 308 を昇温させることができない。

【0011】

本発明は、上記事情に鑑みてなされたもので、加熱室の底面兼載置台にのみ被加熱物が載置された状態（以後、加熱室の底面兼載置台にのみ被加熱物が載置された状態で行われる加熱処理のことを通常メニューと称する。）であっても、加熱室の底面兼載置台及び加熱皿の両方に被加熱物がそれぞれ載置された状態（以後、加熱室の底面兼載置台及び加熱皿の両方に被加熱物が載置された状態で行われる加熱処理のことを上下セットメニューと称する。）のいずれであっても、その被加熱物の載置された状態に適した加熱処理を実施することができる加熱調理器を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0012】

本発明の加熱調理器は、第 1 の被加熱物をその底面兼載置台に載置する加熱室と、前記加熱室内部に着脱自在に設けられ、その上面に第 2 の被加熱物を載置する着脱自在な加熱皿と、蒸気を発生し前記加熱室内に供給する蒸気供給手段と、水蒸気に吸収されにくい波長の赤外線を放射する管ヒータを含み、前記第 2 の被加熱物を加熱する赤外線発生手段と、マイクロ波を発生する高周波供給手段と、前記高周波供給手段が発生したマイクロ波を放射するためのアンテナと、前記加熱室の底面兼載置台に前記第 1 の被加熱物が載置されている場合と、前記加熱室の底面兼載置台に前記第 1 の被加熱物が、前記加熱皿に前記第 2 の被加熱物が、それぞれ載置されている場合と、において前記被加熱物に対するマイクロ波の放射制御が異なるものになるよう切り替えて前記アンテナを制御するとともに前記赤外線発生手段および前記蒸気供給手段を制御し、前記被加熱物を加熱完了させて運転停止させる制御手段と、を備えたものである。

【発明の効果】

【0013】

本発明の加熱調理器によれば、加熱室の底面兼載置台にのみ被加熱物が載置された状態であっても、加熱室の底面兼載置台及び加熱皿の両方に被加熱物がそれぞれ載置された状態のいずれであっても、その被加熱物の載置された状態に適した加熱処理を実施することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

本発明の加熱調理器の一態様は、被加熱物をその底面兼載置台に載置する加熱室と、前記加熱室内部に着脱自在に設けられ、その上面に前記被加熱物とは別の被加熱物を載置する着脱自在な加熱皿と、マイクロ波を発生する高周波供給手段と、前記高周波供給手段が発生したマイクロ波を放射するためのアンテナと、前記被加熱物に対する加熱処理を制御する制御手段と、を備え、前記制御手段が、前記加熱室の底面兼載置台に少なくとも一つの前記被加熱物が載置されている場合と、前記加熱室の底面兼載置台と前記加熱皿それぞれに少なくとも一つの前記被加熱物が載置されている場合と、において前記被加熱物に対するマイクロ波の放射制御が異なるものになるよう切り替えて前記アンテナを制御し、前記被加熱物を加熱完了させて運転停止させる、ものである。

【0015】

この構成により、加熱室の底面兼載置台にのみ被加熱物が載置された状態であっても、加熱室の底面兼載置台及び加熱皿の両方に被加熱物がそれぞれ載置された状態のいずれで

10

20

30

40

50

あっても、その被加熱物の載置された状態に適した加熱処理を実施することができる。

【0016】

また、本発明の加熱調理器の一態様は、マイクロ波による加熱とは異なる熱放射によって、前記加熱皿に載置された被加熱物を加熱する赤外線発生手段を備え、前記制御手段が、前記加熱室の底面兼載置台に第1の被加熱物が、前記加熱皿に第2の被加熱物が、それぞれ載置されている場合において、前記マイクロ波による加熱と前記赤外線発生手段による熱放射に切り替えて、前記第1の被加熱物及び前記第2の被加熱物を加熱するよう制御する、ものを含む。

【0017】

この構成により、マイクロ波の放射による加熱、昇温された加熱皿による加熱、さらにマイクロ波による加熱とは異なる熱放射による加熱によって、加熱皿に載置された被加熱物を加熱することができる。

10

【0018】

また、本発明の加熱調理器の一態様は、前記制御手段が、前記第1の被加熱物、前記第2の被加熱物及び前記加熱皿にマイクロ波を放射した後、前記第2の被加熱物を前記赤外線発生手段によって加熱するよう制御する、ものを含む。

【0019】

この構成により、加熱皿に載置された被加熱物を輻射熱によって加熱する前に加熱室底面兼載置台上の第1の被加熱物と加熱皿または加熱皿に載置された第2の被加熱物をマイクロ波によって同時期に加熱する事で第1の被加熱物と第2の被加熱物を別々に加熱した場合の合計時間に比べて時間を短縮することができる。

20

【0020】

また、本発明の加熱調理器の一態様は、前記赤外線発生手段が、光ヒータを含み、前記制御手段が、前記第2の被加熱物を前記光ヒータによって加熱するよう制御する、ものを含む。

【0021】

この構成により、加熱皿に載置された被加熱物をより素早く均一に焦げ目を付けて加熱できる。

【0022】

また、本発明の加熱調理器の一態様は、前記光ヒータが、蒸気透過型のヒータである、ものを含む。

30

【0023】

この構成により、蒸気を透過する性質を持つ光（特に、赤外線光）が被加熱物表面に直接放射されるようになると、加熱室内の蒸気の多少によらず、加熱皿に載置された被加熱物表面がパリッと仕上がりが焦げ目も素早く付けることが可能となる。

【0024】

また、本発明の加熱調理器の一態様は、前記加熱室の底面兼載置台に少なくとも一つの前記被加熱物が載置されている通常メニューと、前記加熱室の底面兼載置台と前記加熱皿それぞれに少なくとも一つの前記被加熱物が載置されている上下セットメニューのいずれかを選択する操作部を備え、前記制御手段は、前記操作部によって受け付けた、前記被加熱物が載置されている場所を特定する情報に応じて、前記被加熱物に対するマイクロ波の放射制御が異なるものになるよう切り替えて前記アンテナを制御する、ものを含む。

40

【0025】

この構成により、加熱室の底面兼載置台にのみ被加熱物が載置された状態であっても、加熱室の底面兼載置台及び加熱皿の両方に被加熱物がそれぞれ載置された状態のいずれであっても、その被加熱物の載置された状態に適した加熱処理を実施することができる。そして上下セットメニューを用いて被加熱物の種類（メニュー）を特定する識別情報を入力するようにしておけば、利用者は、上下セットメニューに伴う煩雑な入力操作から解放される。

【0026】

50

また、本発明の加熱調理器の一態様は、前記制御手段が、前記操作部によって受け付けた、前記加熱室の底面兼載置台に載置された第1の被加熱物及び前記加熱皿に載置された第2の被加熱物に対する加熱処理に関する情報に基づいて、前記アンテナの放射指向性の強い部位の向きを制御し、前記第1、第2の被加熱物を加熱完了させて運転停止させる、ものを含む。

【0027】

この構成により、加熱室の底面兼載置台に被加熱物を載置した状態でも、マイクロ波によって効果的に加熱皿を昇温させることができ、さらに、加熱皿に載置された被加熱物をマイクロ波によっても効果的に加熱することができる。これによって加熱室の底面兼載置台と加熱皿とに被加熱物を載置した状態で加熱処理を開始するという、これまでの加熱調理器にはなかった新たな調理方法、すなわち加熱皿によって区切られる上下の空間を一度の処理によって加熱するという上下加熱を可能とする。

10

【0028】

また、本発明の加熱調理器の一態様は、前記制御手段が、前記第1の被加熱物に対してマイクロ波による加熱処理を行う場合には、前記第1の被加熱物にマイクロ波が放射されるように、前記第2の被加熱物に対して加熱処理を行う場合には、前記第2の被加熱物または前記加熱皿にマイクロ波が放射されるように、前記アンテナの放射指向性の強い部位の向きを制御する、ものを含む。

【0029】

この構成により、アンテナの放射指向性の強い部位が向けられた方向には被加熱物が存在しておらず、従って、アンテナから放射されるマイクロ波は、最小限の減衰をもって加熱皿に到達し加熱皿を昇温させることができる、さらには、最小限の減衰をもって加熱皿に載置された被加熱物を加熱することができる。

20

【0030】

また、本発明の加熱調理器の一態様は、前記制御手段が、前記第2の被加熱物にマイクロ波を放射する場合、前記加熱皿の周部にマイクロ波が放射されるように、前記アンテナの放射指向性の強い部位の向きを制御する、ものを含む。

【0031】

この構成により、アンテナの放射指向性の強い部位が向けられた方向には被加熱物が存在しておらず、従って、アンテナから放射されるマイクロ波は、最小限の減衰をもって加熱皿の周部を通過し加熱皿に載置された被加熱物を加熱することができる。

30

【0032】

また、本発明の加熱調理器の一態様は、前記加熱皿が、高周波吸収体を有する、ものを含む。

【0033】

この構成により、高周波吸収体がマイクロ波を吸収して高温になり、加熱皿に載置された被加熱物を加熱室の底面兼載置台側から加熱することができる。

【0034】

また、本発明の加熱調理器の一態様は、蒸気によって前記被加熱物を加熱する蒸気供給手段を備え、前記制御手段が、前記第1の被加熱物または前記第2の被加熱物を前記蒸気供給手段によって加熱するよう制御する、ものを含む。

40

【0035】

この構成により、被加熱物の内部の温度上昇を促しつつ表面が過度に焦げるのを防止することができる。また、表面に適度な湿度を与えることになるので被加熱物の表面を蒸気で包むことになり、被加熱物の内部の水分が逃げにくくなり、表面はカリッと焼かれ、中身はジューシーな調理を行うことができることになる。

【0036】

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。なお、以降説明する本実施の形態によって本発明が限定されるものではない。

【0037】

50

まず、本発明の実施の形態の加熱調理器の外観の一例を説明する。図1に、本発明の実施の形態の加熱調理器を前面部（加熱室内を視認するための透光窓70が配置された面）からみた構成例を示す。加熱調理器100の前面には、加熱室11内を視認するための透光窓70と、操作パネル23とが設けられている。操作パネル23には、加熱の開始を指示するスタートスイッチ26、加熱の終了を指示する取り消しスイッチ24、通常メニューまたは上下セットメニューいずれの調理方法により加熱するかを指示するスイッチ25、表示部27、予め用意されている調理プログラムを選定するための、またはマニュアル操作を行うためのダイヤル59、が設けられている。このように、加熱室11内を視認しやすい位置に操作パネル23が設けられ、これにより、加熱室11内及び表示部27の表示内容を確認しながらスイッチまたはダイヤルを操作することが容易に行える。

10

**【0038】**

次に、本発明の実施の形態の加熱調理器の内部構造の一例を説明する。図2に、本発明の実施の形態の加熱調理器を左右（加熱調理器の前面部に向かって左右方向）に切断した断面図を、図3に、本発明の実施の形態の加熱調理器の天面の天板を天面方向に切断した断面図を、図4に、光の波長に対する水蒸気の光を吸収する割合を示すグラフを、図5に、本発明の実施の形態の加熱調理器を前後（加熱調理器の前面部から加熱室の奥に向かう方向）に切断した断面図を、それぞれ示す。

**【0039】**

図2および図3に示すように、本発明の実施の形態の加熱調理器100は、加熱室11と、蒸気を透過し易い赤外線を発生させる赤外線発生手段20と、係止部17に支持されて加熱室11を上下に区画する加熱皿30と、被加熱物12aである食品を置く加熱室11の底面兼載置台11aよりも下側から高周波を供給する高周波発生手段40と、加熱室11内に蒸気を発生させる蒸気発生手段60と、を備えている。なお、本実施の形態では、蒸気発生手段60を加熱室11内に設けたが、加熱室11外で発生させた蒸気を加熱室11内に供給してもよい。

20

**【0040】**

蒸気発生手段60によって、蒸気は次々に供給されて加熱室内を循環するので、被加熱物12aに接する領域の蒸気密度がゼロになるわけではなく、被加熱物12aの表面が過度に焦げるのを防止することができる。また、蒸気は、加熱皿30によって区画された空間のうちの上の空間にも循環するため（蒸気のこの循環は加熱皿30の構造によって実現される。加熱皿30の構造については後述する。）、加熱皿30に載置された被加熱物12bの内部の温度上昇を促し中心部に生が残ることなく過度に焦げることを防止することができる。また、表面に適度な湿度を与えることになるので被加熱物12bの表面を蒸気で包むことになり、被加熱物12bの内部の水分が逃げにくくなり、表面はカリッと焼かれ、中身はジューシーな調理を行うことができることになる。

30

**【0041】**

この加熱調理器100は、二つのアンテナを回転させる方式を用いた電子レンジであり、被加熱物12aである食品を置く加熱室11の底面兼載置台11aよりも下側から高周波を供給する高周波発生手段40を有しており、高周波発生手段40であるマグネトロン41を右側に設けた例である。マグネトロン41から発生した高周波を加熱室11内に導く導波管42と、電波を加熱室11へ放射する回転アンテナ43を設けている。回転アンテナ43は、放射指向性を有する構成である。本実施の形態の加熱調理器100は、回転アンテナ43のうち少なくとも一方の放射指向性の強い部位を所定の向きに制御して特定の方向にマイクロ波をより集中して放射する構成としている。図5に示す加熱室11の底面兼載置台11aから天面方向に伸びる矢印は、回転アンテナ43から放射されるマイクロ波を表しており、その向きはマイクロ波が放射される方向を、その長さはマイクロ波の強度を示している。図5では、加熱皿の周部付近にマイクロ波が強く放射される場合を示している。具体的にどのように制御しているかについては後述する。

40

**【0042】**

また、図5に示すように、加熱室11の奥の仕切板11cの後方には、連通路14と循

50

環ファン15とヒータ16を有しており、循環ファン15によって加熱室11内の空気を吸い込んでヒータ16により加熱し(図5における加熱室11から循環ファン15に向かう矢印がその空気の流れを表している。)、仕切板11cに設けられている排出孔から加熱された空気を加熱室11内に送ることができるようになっている(図5におけるヒータ16から加熱室11に向かう矢印がその空気の流れを表している。)

【0043】

また、図2及び図5に示すように、加熱室11上部には、赤外線発生手段20として赤外線を発生させる複数本(図3に示すように、天井面11bの中央にアルゴンヒータ21a、そのアルゴンヒータ21aの前後両側にミラクロンヒータ21b、の合計3本が設けられている。)の管ヒータ21(光ヒータ)を備えており、この各管ヒータ21と、マグネトロン41を制御部で制御し、管ヒータ21が水蒸気に吸収されにくい波長の赤外線を輻射して、加熱室11内に存在する水蒸気を透過して被加熱物12b(加熱皿30がない場合は被加熱物12a)に当てて調理を行う構成としている。なお、アルゴンヒータ21aおよびミラクロンヒータ21bを総称する場合には、管ヒータ21と記すことにする。

10

【0044】

複数の波長を発生する管ヒータ21はそれが発生する赤外線の波長が、図4に示すように水蒸気吸収率が低い領域の波長である1.5 $\mu$ m以上1.7 $\mu$ m未満もしくは、2.0 $\mu$ m以上2.3 $\mu$ m未満もしくは、3.4 $\mu$ m以上4.5 $\mu$ m未満のいずれか一つの波長をピークとして発生するように構成してある。

【0045】

これによって3本の管ヒータ21からは水蒸気吸収率が低い領域の波長である1.5 $\mu$ m以上1.7 $\mu$ m未満もしくは、2.0 $\mu$ m以上2.3 $\mu$ m未満もしくは、3.4 $\mu$ m以上4.5 $\mu$ m未満のいずれか一つの波長をピークとする赤外線が加熱室11内に放射され、この赤外線が水蒸気に吸収されることなくこれを透過して被加熱物12a、12bである食品を効率よく輻射加熱することになる。

20

【0046】

その結果、加熱室11に置かれた被加熱物12b(12a)を直接より素早く均一に加熱できる。また、赤外線が被加熱物12b(12a)表面に直接輻射されるようになると被加熱物12b(12a)表面がパリッと仕上がりが焦げ目も素早く付けることが可能となる。さらに、蒸気は循環して次々に供給されるので、被加熱物12a、12bに接する領域の蒸気密度がゼロになるわけではなく、被加熱物12a、12bの内部の温度上昇を促しつつ表面が過度に焦げるのを防止することができる。また、被加熱物12b(12a)の表面を蒸気で包むことになるので、被加熱物12b(12a)の内部の水分が逃げにくくなり、表面はカリッと焼かれ、中身はジューシーな調理を行うことができることになる。

30

【0047】

図5に示すように、加熱室11の天井面11bに管ヒータ21は、天井面11bの中央にアルゴンヒータ21aが設けられ、そのアルゴンヒータ21aの前後両側にミラクロンヒータ21bが設けられていて、前述したような所望の波長の赤外線を発生させている。アルゴンヒータ21aは心線がタンゲステン線であり、透明な管部材22にはアルゴンガスが封入されている。このアルゴンヒータ21aは、ミラクロンヒータ21bと比較して動作の立ち上がり早いという特徴を持っている。

40

【0048】

ミラクロンヒータ21bは、従来から用いられているが、アルゴンヒータ21aより波長が長く、マイカヒータなどに比較して立ち上がり早いので、被加熱物12a、12bの表面に焦げ色を付けるのに適している。また、コストが安いという特徴がある。

【0049】

ここで、ミラクロンヒータ21bを電子レンジに搭載する場合、ミラクロンヒータ21bがマイクロ波を吸収し発熱してしまい、使用しているガラス材料を溶かす恐れがあるので、誘電率が比較的lowマイクロ波を吸収しにくい、白色管のミラクロンヒータ21bを採用することが望ましい。

50



## 【 0 0 5 0 】

また、加熱室 1 1 には、図 2 及び図 5 に示すように、加熱室 1 1 における互いに対向する立壁 1 1 d、1 1 d に係止部 1 7 が設けられている。加熱皿 3 0 は、この係止部 1 7 に支持されて加熱室 1 1 を上下に区画するとともに被加熱物 1 2 b を載置することができる。なお、加熱皿 3 0 によって区画される下の空間を第 1 の空間、上の空間を第 2 の空間と称することができる。

## 【 0 0 5 1 】

加熱皿 3 0 は、図 6 の本発明の実施の形態の加熱調理器における加熱皿の構成図に示すように、全体矩形板状の加熱皿 3 0 の左右両辺には樹脂取っ手 3 3 が設けられており、加熱室 1 1 の係止部 1 7 に沿って前後方向へ出し入れ可能となっている。また、加熱皿 3 0 の周部には、加熱室 1 1 を上下に連通する連通孔 3 1 が設けられている。これにより、加熱皿 3 0 によって区画した加熱室 1 1 の下方において蒸気を発生させ、発生した蒸気を加熱皿 3 0 の周部に設けた連通孔 3 1 から上方に案内して、加熱皿 3 0 の上に載置された被加熱物 1 2 b を加熱調理する。図 5 において、加熱皿 3 0 によって区画される下の空間から加熱皿 3 0 の周部を通過して加熱皿 3 0 によって区画される上の空間に向かう矢印があるが、この矢印が、上の空間に向かう蒸気の流れを表している。

## 【 0 0 5 2 】

また、加熱室 1 1 の第 1 の空間に放射されたマイクロ波の一部は、加熱皿 3 0 の周部を通過して第 2 の空間に伝播する。加熱皿 3 0 のうち、係止部 1 7 に接する樹脂取っ手 3 3 以外の箇所は、加熱室 1 1 の壁面に接しておらず、当該箇所からマイクロ波が第 2 の空間に伝播し易い。加熱皿 3 0 に設けられた連通孔 3 1 もまた、第 1 の空間から第 2 の空間へのマイクロ波の伝播を助長する。その結果、第 2 の空間に伝播したマイクロ波によって、加熱皿 3 0 に載置された被加熱物 1 2 b が加熱される。特に、図 5 に示すように、回転アンテナ 4 3 のマイクロ波の放射指向性の強い方向を加熱皿 3 0 の周部に向けると、回転アンテナ 4 3 から放射されたマイクロ波が減衰を最小限に留められた状態で第 2 の空間にも伝播することになり、加熱皿 3 0 に載置された被加熱物 1 2 b を効率的に加熱することができる。

## 【 0 0 5 3 】

また、加熱皿 3 0 の底面兼載置台には、高周波発生手段 4 0 によって発せられる高周波を吸収して発熱する例えばフェライトゴムのような電波吸収発熱体 3 2 を設けるのが望ましい。これにより、加熱皿 3 0 の上に載置された被加熱物 1 2 b を下側から加熱することになり、被加熱物 1 2 b を上下両面から加熱調理することができる。なお、電波吸収発熱体 3 2 に接する加熱皿 3 0 の下面を未塗装とすることにより、熱伝導率が向上し、調理時間を短縮することができる。さらに、回転アンテナ 4 3 のマイクロ波の放射指向性の強い方向を加熱皿 3 0 に向ければ、加熱皿 3 0 を効率的に昇温させることができる。

## 【 0 0 5 4 】

続いて、回転アンテナの具体的な構成、及び回転アンテナの制御方法について説明する。図 7 に、本発明の実施の形態の加熱調理器における、回転アンテナ付近の詳細な構成図（正面から見た断面図）を、図 8 に、図 7 の B - B ' における加熱調理器の断面図を、それぞれ示す。

## 【 0 0 5 5 】

図 7 に示すように、加熱調理器 1 0 0 は、代表的なマイクロ波発生手段であるマグネトロン 4 1 から放射されたマイクロ波を伝送する導波管 4 2 と、導波管 4 2 の上部に接続され幅方向寸法（約 4 1 0 mm）が奥行き方向寸法（約 3 1 5 mm）より大きい形状の加熱室 1 1 と、代表的な被加熱物である食品（図示せず）を載置するため加熱室 1 1 内に固定され、セラミックやガラスなどの低損失誘電材料からなるためにマイクロ波が容易に透過できる性質の載置台 1 1 a と、加熱室 1 1 内の載置台 1 1 a より下方に形成されるアンテナ空間 3 7 と、導波管 4 2 内のマイクロ波を加熱室 1 1 内に放射するため、導波管 4 2 からアンテナ空間 3 7 にわたり、加熱室 1 1 の幅方向に対して対称位置に取り付けられた二つの回転アンテナ 3 8、3 9 と、回転アンテナ 3 8、3 9 を回転駆動できる代表的な駆動

10

20

30

40

50

手段としてのモータ61、62と、モータ61、62を制御して回転アンテナ38、39の向きを制御する制御部160（後述する図17に記載。）と、各回転アンテナ38、39の回転の原点を検出する原点検出機構を構成するフォトインタラプタ36と、加熱室11内の温度分布を検出する温度分布検出手段である赤外線センサ10と、を有する。

【0056】

また、回転アンテナ38、39は、導波管42と加熱室底面兼載置台との境界面に設けられた直径約30mmで略円形の結合孔43、44を貫通する直径約18mmで略円筒状の導電性材料から成る結合部45、46と、結合部45、46の上端にかしめや溶接などで電氣的に接続されて一体化され、概ね垂直方向よりも水平方向に広い面積を有する導電性材料から成る放射部47、48とを備える。

10

【0057】

また、回転アンテナ38、39は、結合孔43、44の中心が回転駆動の中心となるようにモータ61、62のシャフト49、50に嵌合された構成としている。放射部47、48は回転の方向に対して形状が一定ではないために放射指向性がある構成としている。

【0058】

回転アンテナ38、39の回転の中心は加熱室11内の中心から略等距離に配置する。この構成により、アンテナが一つの構成では通常は加熱しにくい加熱室内の中央付近を、回転アンテナ38、39の放射指向性の強い部分を中央付近に向けることにより加熱可能とするものである。

【0059】

20

放射部47、48は同一の形状で、放射部上面51、52が略四辺形にRを有する形状で、そのうち対向する2辺には加熱室底面兼載置台側に曲げられた放射部曲げ部53、54を有し、その2辺の外側へのマイクロ波の放射を制限する構成である。加熱室底面兼載置台と放射部上面51、52までの距離は約10mm程度とし、放射部曲げ部53、54は、それよりも約5mm程度低い位置に引き下げられている。

【0060】

そして、残る2辺は結合部45、46から端部までの水平方向の長さが異なり、結合部の中心からの長さが75mm程度の端部55、56、結合部の中心からの長さが55mm程度の端部57、58を構成している。また端部の幅方向の寸法はいずれも80mm以上としている。この構成において回転アンテナ38、39は、結合部45、46から端部57、58の方向への放射指向性を強くすることができる。

30

【0061】

この構成において一般的な食品を均一に加熱する場合は、従来の電子レンジと同様、特に置き場所にこだわる必要はなく、回転アンテナ38、39も従来同様に一定回転させてよい。一方、集中加熱する場合、例えば加熱室11内の中央付近を加熱する場合、制御部160は、図9の本発明の実施の形態の加熱調理器による回転アンテナの向きの一例に示すように、回転アンテナ38、39の端部57、58を、加熱室11の幅方向の略中央かつ奥行き方向の略中央という所定の向きに向けるように制御する。

【0062】

回転アンテナ38、39の端部57、58が加熱室11の幅方向の略中央かつ奥行き方向の略中央を向くとき、端部57、58の方向への放射指向性が強いので、特に端部57、58の方向からマイクロ波が放射されその方向に位置する食品を集中的に加熱することができる。

40

【0063】

また、加熱室11内の左側付近を加熱する場合、制御部160は、図10の本発明の実施の形態の加熱調理器による回転アンテナの向きの一例に示すように、回転アンテナ38、39の端部57、58を、左向き（加熱室11をドア64側から見て左側）に向けるように制御する。

【0064】

同様に、加熱室11内の右側付近を加熱する場合、制御部160は、図11の本発明の

50

実施の形態の加熱調理器による回転アンテナの向きの一例に示すように、回転アンテナ 38、39の端部 57、58を、右向き（加熱室 11をドア 64側から見て右側）に向けるように制御する。

【0065】

また、加熱室 11内の前方中央付近を加熱する場合、制御部 160は、図 12の本発明の実施の形態の加熱調理器による回転アンテナの向きの一例に示すように、回転アンテナ 38、39の端部 57、58を、加熱室 11の幅方向の略中央かつ奥行き方向の前方（加熱室 11内の中央前方付近）に向けるように制御する。

【0066】

また、加熱室 11内の後方中央付近を加熱する場合、制御部 160は、図 13の本発明の実施の形態の加熱調理器による回転アンテナの向きの一例に示すように、回転アンテナ 38、39の端部 57、58を、加熱室 11の幅方向の略中央かつ奥行き方向の後方（加熱室 11内の中央後方付近）に向けるように制御する。

【0067】

以上のように、本実施の形態の加熱調理器 100は、局所的に加熱したい場所に応じて回転アンテナの向きを制御するものであり。回転アンテナ 38、39を所定の向きに向けるためには、モータ 61、62としてステッピングモータを用いるとか、あるいは一定回転のモータであっても基準位置を検出して通電時間を制御するなどの手段が考えられる。

【0068】

本実施の形態の加熱調理器では、モータ 61、62としてステッピングモータを用いており、各モータのシャフト 49、50にそれぞれ原点検出機構を設けている。図 14に、図 7の D - D'における加熱調理器の断面図を示す。原点検出機構は、図 14に示すように、シャフトを中心軸とする円板 36aと、フォトインタラプタ 36とにより構成される。円板 36aには、矩形状のスリット 36bが設けられている。

【0069】

円板 36aは、回転アンテナ 38、39を回転させるモータのシャフト 49、50の軸にそれぞれ共通に取り付けられていて、発光素子と受光素子とを備えたフォトインタラプタ 36の光路を遮るように回転するものである。

【0070】

この構成により、スリット 36bがフォトインタラプタ 36の光路を通過するときは、前記光路を遮るものが無いので、スリットの通過時点を検出することができる。従って、スリット 36bの位置を回転アンテナ 38、39の原点と設定しておくことで、各モータに取り付けられたフォトインタラプタ 36により回転アンテナの原点を検出することができるものである。

【0071】

また、制御部は、原点検出機構で検出できる原点を基準として、回転アンテナ 38、39の指向性の強い部分を局所加熱箇所に集中させるときの回転アンテナ 38、39の角度（停止位置）を予め記憶しているアンテナ角度記憶部を有している。回転アンテナ 38、39の動作を制御して局所加熱を実行する際には、アンテナ角度記憶部の情報が参照される。

【0072】

次に、図 15に示す、本発明の実施の形態の加熱調理器における赤外線センサ 10の構成図を参照して、本実施の形態の加熱調理器が備える温度検出手段について説明する。この温度検出手段は、基板 109上に一列に並んで設けられた複数の赤外線検出素子 103と、基板 109全体を収納するケース 108と、ケース 108を赤外線検出素子 103が並んでいる方向と垂直に交わる方向に移動させるステッピングモータ 101と、を備えるものである。

【0073】

基板 109上には、赤外線検出素子 103を封入する金属製のカン 105と、赤外線検出素子の動作を処理する電子回路 110とが設けられている。また、カン 105には赤外

10

20

30

40

50

線が通過するレンズ104が設けられている。また、ケース108には、赤外線を通わせる赤外線通過孔106と、電子回路110からのリード線を通わせる孔107とが設けられている。

【0074】

この構成により、ステッピングモータ101が回転運動することで、ケース108を、赤外線検出素子103が一行に並んでいる方向とは垂直方向に移動させることができる。

【0075】

図16は、図7のC-C'断面における赤外線温度検出スポットを説明する図であり、図17は、本発明の実施の形態における赤外線温度検出スポットを説明するための加熱調理器の断面図(正面図)である。図17に示すように、本実施の形態の加熱調理器100は、制御部160による制御のもと、温度検出手段のステッピングモータ101が往復回転動作することにより、加熱室11内のほぼ全ての領域の温度分布を検出することができるものである。

【0076】

具体的には、例えば、まず図16中のA1~A4の領域の温度分布を、温度検出手段が有する一行に並んだ温度検出素子103(例えば、赤外線センサ)が同時に検出する。次に、ステッピングモータ101が回転動作しケース108が移動するとき、温度検出素子103がB1~B4の領域の温度分布を検出する。さらに、ステッピングモータ101が回転動作してケース108が移動するとき、温度検出素子103がC1~C4の領域の温度分布を検出し、同様に、D1~D4の領域の温度分布が検出される。

【0077】

また、上述の動作に続けて、ステッピングモータ101が逆回転することで、D1~D4の領域側から、C1~C4、B1~B4、A1~A4の順に、温度分布を検出する。温度分布検出手段は、以上の動作を繰り返すことで、加熱室11内の全体の温度分布を検出することができる。

【0078】

続いて、本発明の参考例の加熱調理器による、マイクロ波により加熱処理時における一連の処理を説明する。図18に、本発明の参考例の加熱調理器の構成を示す機能ブロック図を示す。

【0079】

加熱調理器100は、高周波発生部40(図2における、マグネトロン41、導波管42、及び回転アンテナ43により構成される。)と、熱風供給部80(図5における、連通路14、循環ファン15、及びヒータ16により構成される。)と、輻射熱供給部20(図3における管ヒータ21に相当する。)と、蒸気供給部60(図2における蒸気発生手段60に相当する。)と、操作パネル23(図1における操作パネル23に相当する。)と、赤外線センサ10(図7における赤外線センサ10に相当する。)と、電源部170と、加熱調理器100全体を制御する制御部160とを備えている。

【0080】

制御部160は、図示しないCPU(Central Processing Unit)とROM(Read Only Memory)とを備えている。CPUは、ROMに格納されているプログラム及びデータに従って制御を行う。制御部160による制御には、高周波発生部40、熱風供給部80、輻射熱供給部20、蒸気供給部60のいずれか一つまたは複数へ電源部170からの給電量を優先して確保する制御が含まれる。この制御により、高周波発生部40、熱風供給部80、輻射熱供給部20、蒸気供給部60のいずれか一つまたは複数が駆動し、被加熱物12a、12bを加熱する。

【0081】

次に、図19に示す、本発明の参考例の加熱調理器による加熱処理の概略を表すフローチャートを参照して、本発明の参考例の加熱調理器による処理の流れを説明する。制御部160は、操作パネル23のスイッチ25によって、上下セットメニューまたは通常メニューいずれの処理により加熱するかを指示する操作を受け付けると(ステップS1)、そ

10

20

30

40

50

の操作に応じて、上下セットメニュー（ステップS2）または通常メニュー（ステップS3）を実行する。まず、本発明の参考例の加熱調理器による上下セットメニューの流れを説明する。図20に、本発明の参考例の加熱調理器による上下セットメニューのフローチャートを示す。

#### 【0082】

まず、制御部は、操作パネルによって、上下セットメニュー調理のための操作、特に、被加熱物の状態を通知する操作、加熱処理に対する条件を指示する操作、及び加熱処理の開始を指示する操作を受け付ける（ステップ201）。被加熱物の状態を通知する操作には、被加熱物の種類、分量、形状、などを入力する操作が含まれる。この操作は、利用者が被加熱物の種類、分量、形状を特定し、その測定した数値を入力する構成でもよいが、好ましくは、加熱調理器に付随するレシピブックに記述されているあるレシピの識別番号を操作パネルのダイヤルにて指定する。このレシピブックには、レシピ毎に、調理に必要な素材の分量、大きさ、形状などが取り決められているため、制御部は、レシピの識別番号を指示する操作を受け付けることによって、被加熱物の状態を認識することができる。なお、本発明の参考例の被加熱物の状態を通知する操作は、必須ではなく、加熱室内に設けられた各種センサ（図示せず）によって被加熱物の分量や温度を測定し、その測定した数値を入力値とする構成であってもよい。

10

#### 【0083】

また、加熱処理に対する条件としては、主に、被加熱物を載置する場所、場所毎の被加熱物に対する加熱方法、が挙げられる。被加熱物を載置する場所は、具体的には、1. 加熱室の底面兼載置台のみ、2. 加熱皿のみ、あるいは、3. 加熱室の底面兼載置台及び加熱皿、を指示する条件である。

20

#### 【0084】

また、場所毎の被加熱物に対する加熱方法には、加熱室の底面兼載置台に載置された被加熱物、及び加熱皿に載置された被加熱物に対する加熱方法（高周波による加熱、熱風による加熱、輻射熱による加熱、蒸気による加熱、各加熱方法による加熱温度、各加熱方法による加熱時間など）を指示する条件である。これらの条件は、利用者が操作パネルによって入力する構成でもよいが、好ましくは、レシピの識別番号を指示する操作を受け付けることによって、当該レシピの識別番号毎に規定されている、各加熱方法の順序、加熱温度及び加熱時間などを参照する。

30

#### 【0085】

本発明の参考例では、被加熱物は、3. 加熱室の底面兼載置台及び加熱皿に載置され、加熱室の底面兼載置台にはマイクロ波による加熱を要する被加熱物を、加熱皿には輻射熱による加熱を要する被加熱物を、それぞれ載置する場合を説明する。その他の加熱方法は従来からよく知られているものと同じであり、説明は省略する。

#### 【0086】

制御部は、操作パネルによって受け付けた被加熱物の状態を通知する操作によって検出した被加熱物の状態（場合によっては加熱室内に設けられた各種センサによって検出させてもよい）を基に、マイクロ波によって加熱しようとする加熱室の底面兼載置台に載置された被加熱物の負荷量を特定する（ステップ202）。具体的には、制御部は、被加熱物の種類、分量、形状と、その種類、分量、形状を有する被加熱物の負荷量と、を対応付けたテーブルをROMに記憶しており、そのテーブルを参照して、操作パネルによって受け付けた、または各種センサによって検出した加熱物の状態に対応する負荷量を特定する。なお、制御部は、レシピや操作部に記載されている識別番号を指示する操作を受け付けることによって被加熱物の状態を通知される場合がある。この場合にも同様に、各レシピや操作部に記載されている識別番号と、そのレシピに必要なとされる被加熱物の負荷量と、を対応付けたテーブルをROMに記憶しておき、そのテーブルを参照して、操作パネルによって受け付けたレシピの識別番号に対応する負荷量を特定する。

40

#### 【0087】

制御部は、被加熱物の負荷量を特定すると、その負荷量の大小を判定し（ステップ20

50

3)、回転アンテナ38、39の端部57、58を向けるべき方向を決定し、回転アンテナ38、39を決定した方向に回転する。制御部は、加熱室の底面兼載置台に載置された被加熱物の負荷量大きいほど(ステップ204、Y)、回転アンテナ38、39の端部57、58を向けるべき方向を被加熱物が載置される加熱室中央から分散させ加熱皿に集中させる(ステップ205)、被加熱物の負荷量小さいほど(ステップ204、N)、回転アンテナ38、39の端部57、58を向けるべき方向を加熱室中央に集中させる(ステップ206)。

【0088】

なお、マイクロ波による加熱時、蒸気供給部60からスチームを供給して、加熱室の底面兼載置台に載置された被加熱物または加熱皿に載置された被加熱物を併用加熱するよう  
10  
にしてもよい。これにより、被加熱物の表面にうおいをもたした状態で被加熱物を加熱することができる。またスチームを加熱室に供給することにより加熱室内の誘電率分布を変更しマイクロ波の加熱分布を変化させられるので、被加熱物の加熱ムラを緩和することができる。

【0089】

この処理によって、加熱室の底面兼載置台11aに載置された第1の被加熱物の負荷量  
20  
が大きい場合には回転アンテナ38、39の放射指向性の強い部位が被加熱物に向けられないことになるが、回転アンテナ38、39の放射指向性のそれほど強くない部位は被加熱物に向けられており負荷量大きいため、その部位から放射されたマイクロ波は効率よく吸収され当該被加熱物を充分加熱することができる。他方、回転アンテナ38、39の放射指向性の強い部位が向けられた方向には被加熱物が存在しておらず、従って、回転アンテナ38、39から放射されるマイクロ波は、最小限の減衰をもって加熱皿30に到達し加熱皿を昇温させることができる、さらには、最小限の減衰をもって加熱皿30の周部を通過し加熱皿30に載置された被加熱物12bを加熱することができる。

【0090】

制御部は、回転アンテナ38、39を回転させた後高周波供給部40に給電してマイクロ波の放射を開始させる(ステップ207)。その後、制御部が特定した、ある第1、第2の被加熱物の組み合わせの中での第1所定の時間(これは特定された第1、第2の被加熱物の組み合わせ毎にその組み合わせの中での第1、第2の被加熱物の種類、分量、形状等によって予め記憶されている)になるまで(ステップ208、Y)、上記の回転アンテナ38、39によるマイクロ波の放射を継続する。これによって第1の被加熱物が主体的に加熱されるとともに、加熱皿30及び当該加熱皿上の第2の被加熱物が予備加熱される。  
30

【0091】

制御部は、第1の所定時間に達したと判断すると(ステップ208、Y)、上記の回転アンテナ38、39によるマイクロ波の放射を停止するとともに、加熱皿30に載置された被加熱物を加熱するために輻射熱供給部20に給電して輻射熱による加熱を開始させる(ステップ209)。その後、時間が経過して予め定めた第2の所定時間(これも特定された第1、第2の被加熱物の組み合わせ毎にその組み合わせの中での第1、第2の被加熱物の種類、分量、形状等によって予め記憶されており、第1の被加熱物の加熱が完了する時間である)になると(ステップ210、Y)、輻射熱による加熱を停止する(ステップ212)。  
40

【0092】

このように、この加熱調理器では、加熱室の底面兼載置台11aに載置された第1の被加熱物の負荷量大きい場合においても、輻射熱による加熱を開始するときには既に加熱皿30の温度は負荷量小さいときに比べ若干低いものの充分昇温されており、さらに、加熱皿30に載置された被加熱物もマイクロ波による照射によって予熱されているため、第一の加熱物と第二の加熱物を別々に加熱した場合の加熱時間の合計と比べて両者を同時期に加熱した場合の方が加熱時間を短縮することができる。

【0093】

10

20

30

40

50

また、加熱室の底面兼載置台に載置された被加熱物の負荷量が小さい場合にも、輻射熱による加熱を開始するときには、従来のように、加熱皿にのみ被加熱物を載置して輻射熱による被加熱物の加熱とマイクロ波による加熱皿の昇温とを同時期に開始する場合と比べれば、加熱皿30は充分加熱されていると言え、第一の加熱物と第二の加熱物を別々に加熱した場合の加熱時間の合計と比べて両者を同時期に加熱した場合の方が加熱時間を短縮することができる。

【0094】

制御部は、上記の回転アンテナ38、39によるマイクロ波の放射を停止した後、輻射熱による加熱を所定の時間、継続する(ステップ211)。なお、この所定の時間も特定された第1、第2の被加熱物の組み合わせ毎にその組み合わせの中での第1、第2の被加熱物の種類、分量、形状等に応じて第2の被加熱物の加熱が完了する時間で、あらかじめ記憶されており、レシピの識別番号を指示する操作を受け付けたときに参照した加熱時間によって、特定されるが、加熱調理器による調理開始前に使用者が操作パネルによって入力された加熱時間で特定されるようにしてもよい。

【0095】

なお、加熱時、蒸気供給部60からスチームを供給して、加熱室の底面兼載置台に載置された被加熱物または加熱皿に載置された被加熱物を併用加熱するようにしてもよい。これにより、被加熱物の表面にうるおいをもたした状態で被加熱物を加熱することができる。さらに、加熱皿に載置された被加熱物に対してグリル調理やオープン調理を行う場合が考えられる。グリル調理を行う場合にはスチームによる加熱を併用することで、表面が過度に焦げるのを防止しつつ被加熱物の中身をジューシーに仕上げることができる。一方、オープン調理の場合スチームを併用することで内部の火通りを良くし、被加熱物の表面をパリッと、中身をジューシーに仕上げることができる。

【0096】

そして、制御部は、輻射熱による加熱を所定の時間継続すると(ステップ211、Y)、輻射熱による加熱を停止し(ステップ212)、一連の加熱処理を停止する。

【0097】

続いて、本発明の参考例の加熱調理器による通常メニューの流れを説明する。図21に、本発明の参考例の加熱調理器による通常メニューのフローチャートを示す。

【0098】

まず、制御部160は、使用者が操作パネル23を操作して好みの仕上がり温度(以後、設定温度と称する。)を設定し(ステップ301)、スタートボタンを押すなど加熱開始の指示があれば(ステップ302)、高周波供給部40を制御してマイクロ波を発生させ、そのマイクロ波が導波管42を介して加熱室11内に伝送するなど、加熱を開始する(ステップ303)。このとき、赤外線センサ10は、加熱初期時点での加熱室11内の温度分布を検出し、制御部160はメモリ(図示せず)にその温度分布の検出結果を記憶する(ステップ304)。

【0099】

次に、制御部160は、分散加熱を実現するために、例えば、回転アンテナ38、39を一定速度で回転させる(ステップ305)。分散加熱は、例えば、マイクロ波発振中に所定の位置で停止させることで局所的な加熱のできる二つの回転アンテナ38、39を、その停止位置を刻々と変化させることで分散加熱を実現したり、回転アンテナ38、39を連続的に回転させることで分散加熱を実現したり、また、回転アンテナ38、39の停止位置をランダムに変えることで実現される。

【0100】

そして、一定時間経過後、赤外線センサ10は、再び加熱室11内の温度分布を検出する(ステップ306)。

【0101】

そして、制御部160は、算出した温度上昇率が所定値以上となるポイントを食品ポイントとして確定する(ステップ307)。制御部160は、被加熱物の初期温度分布を記

10

20

30

40

50

憶しており、被加熱物の単位時間あたりの温度上昇率を算出し、算出した温度上昇率が所定値以上となるポイントを食品ポイントとして確定する。これは、温度を検出した箇所が、被加熱物を載せる底面兼載置台であるのか又は加熱対象である食品であるのかを判定するものである。すなわち、冷凍の食品の初期温度が底面兼載置台に比べて明らかに低いという特性、及び、加熱中に底面兼載置台はマイクロ波を透過してほとんど温度上昇しないが、食品はマイクロ波を吸収して温度上昇しやすいという特性の違いにより判別するものである。

**【 0 1 0 2 】**

次に、制御部 160 は、確定した食品ポイントの中の温度差が所定値（例えば 10 ）以上かどうか判断し（ステップ 308）、所定値以上であれば、食品ポイント中の最低温度のポイントにマイクロ波が集中するように回転アンテナ 38、39 を制御（局所加熱）する（ステップ 309）。一方、食品ポイントの中の温度差が所定値未満であれば、分散加熱を実現するよう回転アンテナ 38、39 を制御する（ステップ 310）。

10

**【 0 1 0 3 】**

例えば、最低温度のポイントが、図 16 中の B2、B3、C2、C3 のいずれかであれば、回転アンテナ 38、39 が中央を加熱する向き、すなわち図 9 に示した停止位置に回転アンテナ 38、39 を停止させる。

**【 0 1 0 4 】**

また、最低温度のポイントが、図 16 中の B1、C1 のいずれかであれば、回転アンテナ 38、39 が左方向を加熱する向き、すなわち図 10 に示した停止位置に回転アンテナ 38、39 を停止させる。

20

**【 0 1 0 5 】**

また、最低温度のポイントが、図 16 中の B4、C4 のいずれかであれば、回転アンテナ 38、39 が右方向を加熱する向き、すなわち図 11 に示した停止位置に回転アンテナ 38、39 を停止させる。

**【 0 1 0 6 】**

また、最低温度のポイントが、図 16 中の A2、A3 のいずれかであれば、回転アンテナ 38、39 が前方を加熱する向き、すなわち図 12 に示した停止位置に回転アンテナ 38、39 を停止させる。

**【 0 1 0 7 】**

また、最低温度のポイントが、図 16 中の D2、D3 のいずれかであれば、回転アンテナ 38、39 が後方を加熱する向き、すなわち図 13 に示した向きに回転アンテナ 38、39 を停止させる。

30

**【 0 1 0 8 】**

次に、制御部 160 は、食品ポイント中の最高温度が、設定温度に対応して決定される第 1 の検知温度に達したかどうか判定し（ステップ 311）、第 1 の検知温度に達していない場合は再び温度分布を検出し（ステップ 306）、以下同じ動作を繰り返す。ここで、第 1 の検知温度は、操作パネル 23 を介して使用者によって食品や調理内容に応じた、好みの仕上がり設定温度に対応しており、例えば設定温度より 5 低い温度である。

**【 0 1 0 9 】**

制御部 160 は、ステップ 311 で食品ポイント中の最高温度が第 1 の検知温度に達し、設定された設定温度が所定の温度 T0（例えば 50 ）未満であれば（ステップ 312）、高周波供給部 40 を制御して（ステップ 313）、加熱を終了する（ステップ 314）。これにより、ベビーフードやバターなど、仕上がり温度を低く抑えたい食品が過加熱となるのを防ぐことができる。

40

**【 0 1 1 0 】**

ステップ 312 で設定温度が、所定の温度 T0 以上であればステップ 315 に進み、設定温度が T1（例えば 80 ）以上であれば、第 2 検知温度 A、割合 A、制限時間 A、出力 A を定数として設定し（ステップ 316）、設定温度が T1 未満であれば、第 2 検知温度 B、割合 B、制限時間 B、出力 B を定数として設定する（ステップ 317）。ここで、

50



第2検知温度A、Bは、設定された設定温度に対応して決まる2つの定数であり、例えば、設定温度がT1（例えば80）以上であれば第2検知温度A（例えば60）が設定され、設定温度がT1未満であれば第2検知温度B（例えば50）が設定される。また、割合A、Bは、設定された設定温度に対応して決まる2つの定数であり、設定温度がT1以上であれば割合A（例えば60%）が設定され、設定温度がT1未満であれば割合B（例えば50%）が設定される。

【0111】

ここで、第2検知温度Aは第2検知温度Bよりも大きい値とし、割合Aは割合Bより大きい値とする。これにより、設定された設定温度が高い場合には、より高い温度以上となる食品ポイントの割合が、より大きい割合になるまで加熱することになり、加熱時間を長くすることができ、高温設定とすることで、カレーシチューなどあたたまりにくい食品の温度を十分に上げることができる。

10

【0112】

また、制限時間A、Bは、設定された設定温度に対応して決まる例えば2つの定数であり、設定温度がT1以上であれば制限時間Aが設定され、設定温度がT1未満であれば制限時間Bが設定される。ここで、制限時間は被加熱物を加熱し続けた時に被加熱物の質を保持できる最長の時間に設定することが望ましく、制限時間は制限時間Bよりも大きい値とする。

【0113】

また、出力A、Bは、設定された設定温度に対応して決まる例えば2つの定数であり、設定温度がT1以上であれば出力Aが設定され、設定温度がT2未満であれば出力Bが設定される。ここで、出力A（例えば600W）は出力B（例えば500W）より大きい値とする。これにより、設定温度が高い場合ほど出力を大きくすることで、カレーシチューなどあたたまりにくい食品の温度をより短時間で十分に上げることができる。

20

【0114】

次に、制御部160は、ステップ316、ステップ317で設定した出力に高周波供給部40を制御する（ステップ318）。そして、制御部160は、ステップ316、ステップ317で設定した制限時間のカウントダウンを開始する（ステップ319）。

【0115】

次に、制御部160は、食品ポイント中のステップ316、ステップ317で設定した第2検知温度以上のポイントが、ステップ316、ステップ317で設定した所定の割合以上であるかどうか判定し（ステップ320）、所定の割合未満であればステップ316、ステップ317で設定した制限時間を経過したかどうか判定し（ステップ321）、制限時間を経過していない時は赤外線センサ10が、再び温度分布を検出する（ステップ322）。

30

【0116】

そして、制御部160は、食品ポイント中の温度差が所定値以上かどうか判断し（ステップ323）、所定値以上であれば、食品ポイント中の最低温度のポイントにマイクロ波が集中するように回転アンテナ38、39を制御する（ステップ324）。一方、食品ポイント中の温度差が所定値未満であれば、分散加熱を実現するよう回転アンテナ38、39を制御する（ステップ325）。そして、再びステップ320にもどり、以下繰返す。

40

【0117】

一方、制御部160は、ステップ320で食品ポイント中の第2検知温度以上のポイントが所定の割合以上であれば高周波供給部40を制御して（ステップ326）加熱を終了する（ステップ327）。またステップ321で、制限時間を経過した場合は高周波供給部40を制御して（ステップ326）加熱を終了する（ステップ327）。これにより、制御部160による、食品ポイント中の第2検知温度以上のポイントの所定の割合を算出する機能が何らかの理由で機能せず、所定の割合以上と判定しない場合であっても、設定温度が高い場合ほど加熱時間を長くすることができ設定温度に応じて食品の温度を十分に

50

上げることができる。

【0118】

以上、従来の加熱調理器では、加熱室の底面兼載置台に被加熱物が載置されている場合には、加熱皿を充分昇温させることができなかつたが、本発明の参考例の加熱調理器によれば、加熱室の底面兼載置台に被加熱物が載置されている場合にも、効果的に加熱皿を昇温させることができる。さらに、輻射熱による加熱の対象となる、加熱皿に載置されている被加熱物を輻射熱による加熱前にマイクロ波によって加熱しておくことができる。このため、加熱室の底面兼載置台と加熱皿とにそれぞれ別の被加熱物を載置した状態で加熱処理を開始し完了させるという、これまでの加熱調理器にはなかつた新たな調理方法、すなわち加熱皿によって区切られる上下の空間を一度の処理によって加熱するという上下加熱を実現することができる。

10

【0119】

また、本発明の参考例の加熱調理器によれば、上下セットメニューと通常メニューと適宜切り替えることができるため、利用者は、必要とする加熱調理方式に応じて適切な上下セットメニューまたは通常メニューを選択することができる。

【0120】

また、加熱皿に載置された被加熱物を輻射熱によって加熱する前に上述のように加熱皿または加熱皿に載置された被加熱物をマイクロ波によって加熱しておくことによって、第1の加熱物と第2の加熱物を別々に加熱した場合の加熱時間の合計と比べて両者を同時期に加熱した場合の方が時間を短縮することができる。また、底面兼載置台及び加熱皿にそれぞれ被加熱物を載置し、加熱処理を開始する操作を一度行えば、それぞれの被加熱物を同時に加熱することができるため、従来、それぞれの被加熱物に対して行っていた設定操作の負担を軽減することができる。

20

【0121】

また、加熱室の底面兼載置台に載置される被加熱物の形状、重さ、個数などの状態に応じて回転アンテナの向きを制御することによって、加熱室の底面兼載置台に載置される被加熱物へのマイクロ波の放射、または、加熱皿または加熱皿の周部へのマイクロ波の放射、を好適に切り替えることができる。

【0122】

また、加熱調理器に付随するレシピブックに従って加熱室の底面兼載置台及び加熱皿に適量の被加熱物を載置すれば、レシピを特定する識別情報を入力するだけで上下セットメニューを加熱調理器に行わせることができる。この結果、利用者は、上下セットメニューに伴う煩雑な入力操作から解放される。

30

【産業上の利用可能性】

【0123】

以上、本発明の加熱調理器によれば、加熱室の底面兼載置台に被加熱物を載置した状態でも、マイクロ波によって効果的に加熱皿を昇温させることができ、さらに、加熱皿に載置された被加熱物をマイクロ波によっても効果的に加熱することができる、換言すると加熱室の底面兼載置台と加熱皿の両方に被加熱物を載置して加熱することができるという効果を奏し、被加熱物を誘電加熱する加熱調理器に関する分野において有用である。

40

【図面の簡単な説明】

【0124】

【図1】本発明の実施の形態の加熱調理器を前面部（加熱室内を視認するための透光窓が配置された面）からみた構成例

【図2】本発明の実施の形態の加熱調理器を左右（加熱調理器の前面部に向かって左右方向）に切断した断面図

【図3】本発明の実施の形態の加熱調理器の天面の天板を天面方向に切断した断面図

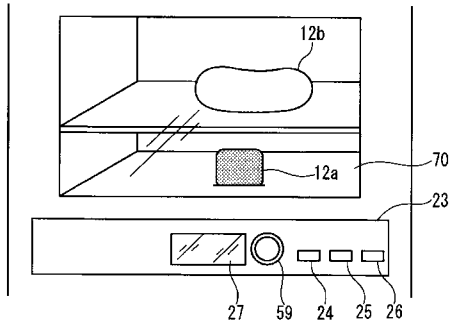
【図4】図4に、光の波長に対する水蒸気の光を吸収する割合を示すグラフ

【図5】図5に、本発明の実施の形態の加熱調理器を前後（加熱調理器の前面部から加熱室の奥に向かう方向）に切断した断面図

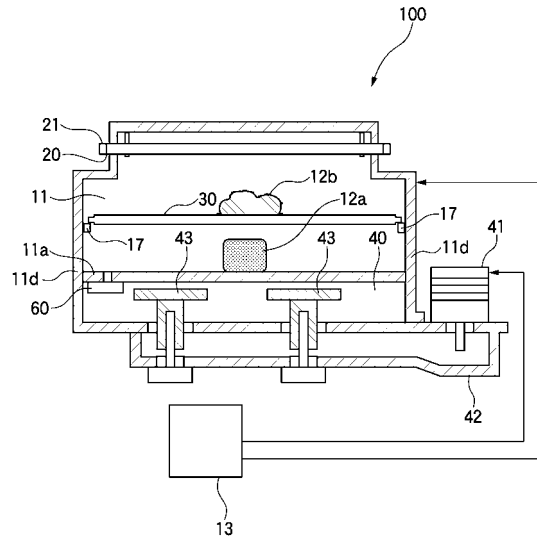
50

【図 6】本発明の実施の形態の加熱調理器における加熱皿の構成図	
【図 7】本発明の実施の形態の加熱調理器における、回転アンテナ付近の詳細な構成図（正面から見た断面図）	
【図 8】図 7 の B - B ' における加熱調理器の断面図	
【図 9】本発明の実施の形態の加熱調理器による回転アンテナの向きの一例	
【図 10】本発明の実施の形態の加熱調理器による回転アンテナの向きの一例	
【図 11】本発明の実施の形態の加熱調理器による回転アンテナの向きの一例	
【図 12】本発明の実施の形態の加熱調理器による回転アンテナの向きの一例	
【図 13】本発明の実施の形態の加熱調理器による回転アンテナの向きの一例	
【図 14】図 7 の D - D ' における加熱調理器の断面図	10
【図 15】本発明の実施の形態の加熱調理器における赤外線センサ 10 の構成図	
【図 16】図 7 の C - C ' 断面における赤外線温度検出スポットを説明する図	
【図 17】本発明の実施の形態における赤外線温度検出スポットを説明するための加熱調理器の断面図（正面図）	
【図 18】本発明の参考例の加熱調理器の構成を示す機能ブロック図	
【図 19】本発明の参考例の加熱調理器による加熱処理の概略を表すフローチャート	
【図 20】本発明の参考例の加熱調理器による上下セットメニューのフローチャート	
【図 21】本発明の参考例の加熱調理器による通常メニューのフローチャート	
【図 22】従来の高周波加熱装置の構成図	
【符号の説明】	20
【 0 1 2 5 】	
1 1 加熱室	
1 1 a 加熱室の底面兼載置台	
1 2 食品	
2 0 赤外線発生手段	
2 1 アルゴンヒータ	
3 0 加熱皿	
4 0 高周波発生手段	
4 1 マグネトロン	
4 2 導波管	30
4 3 回転アンテナ	

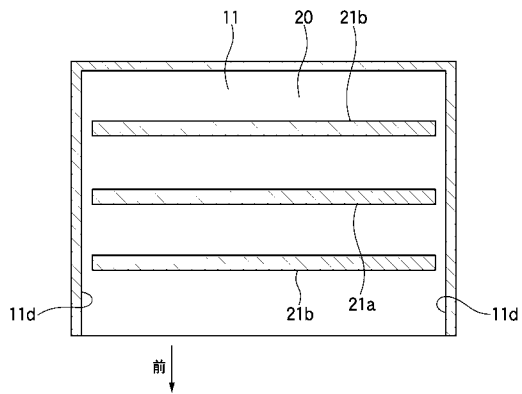
【図1】



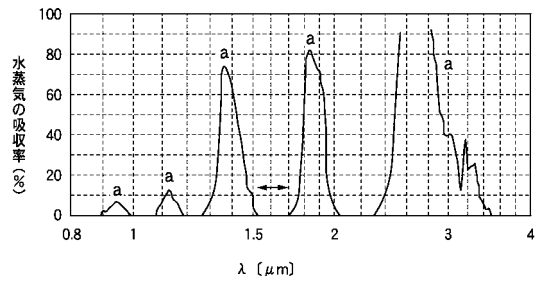
【図2】



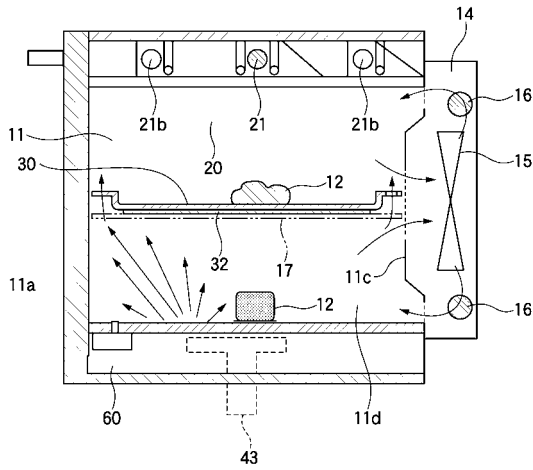
【図3】



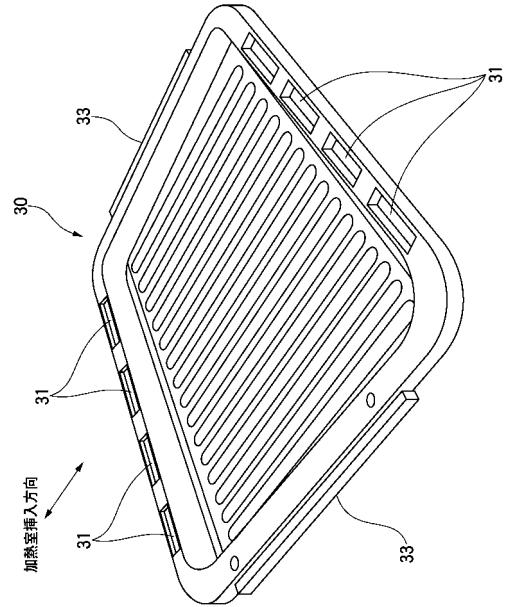
【図4】



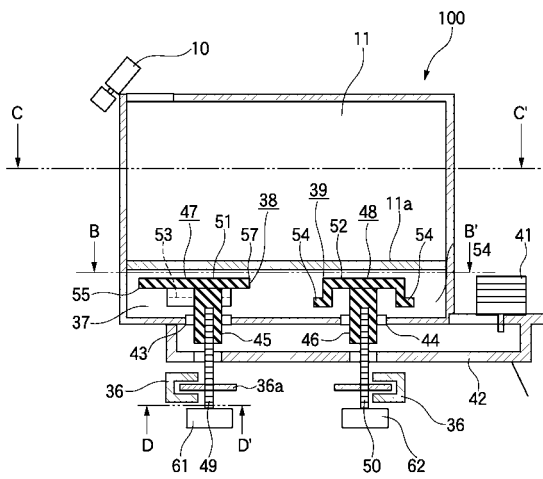
【図5】



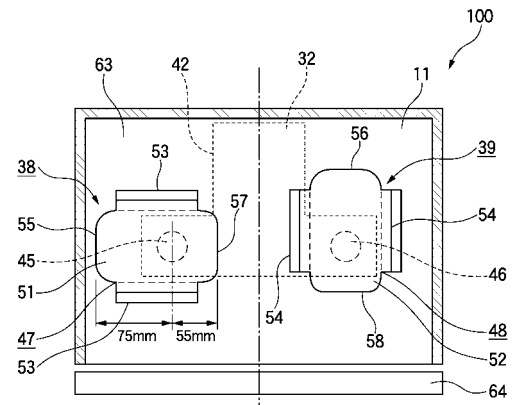
【図6】



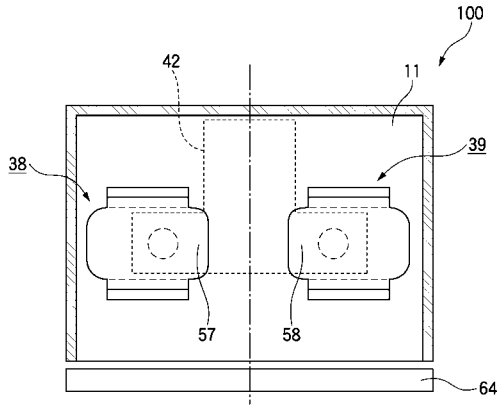
【図7】



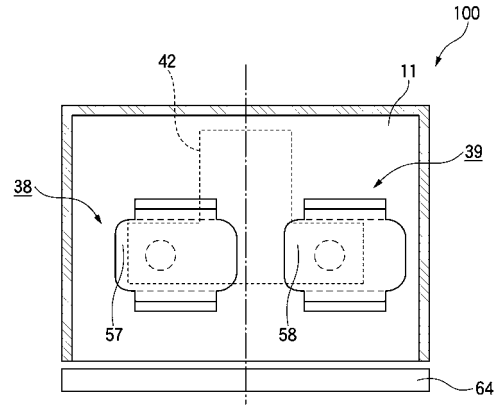
【図8】



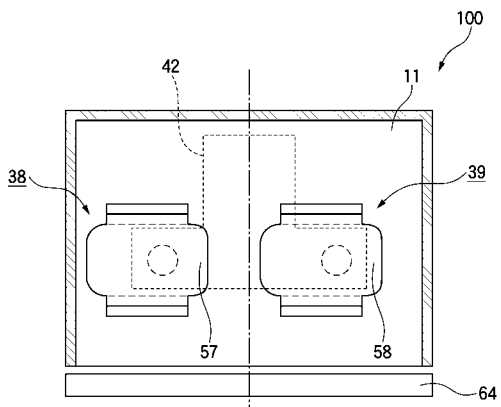
【図 9】



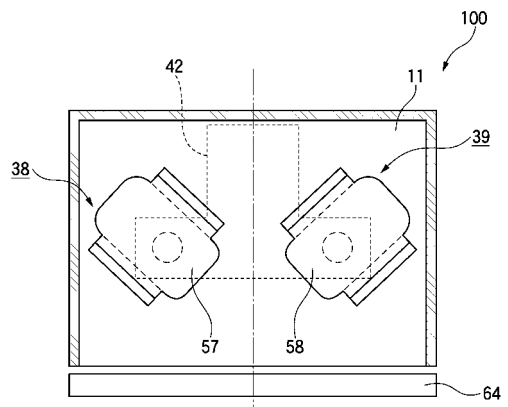
【図 10】



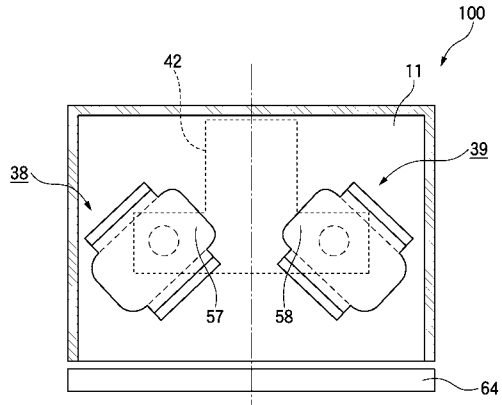
【図 11】



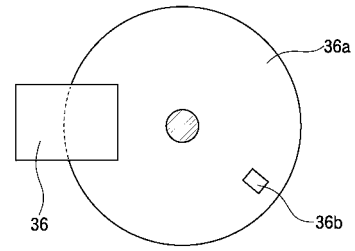
【図 12】



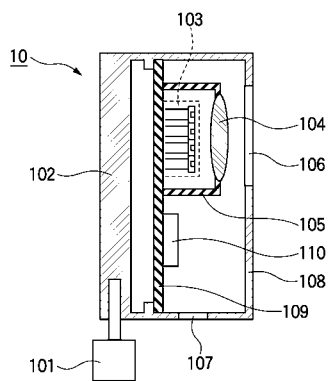
【図 13】



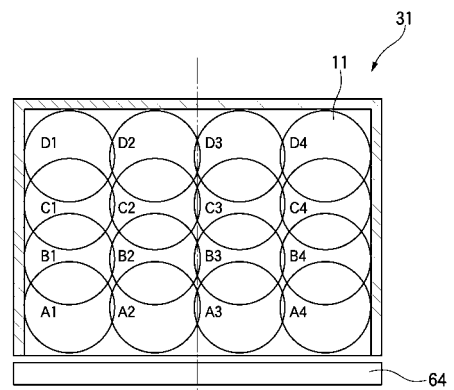
【図 14】



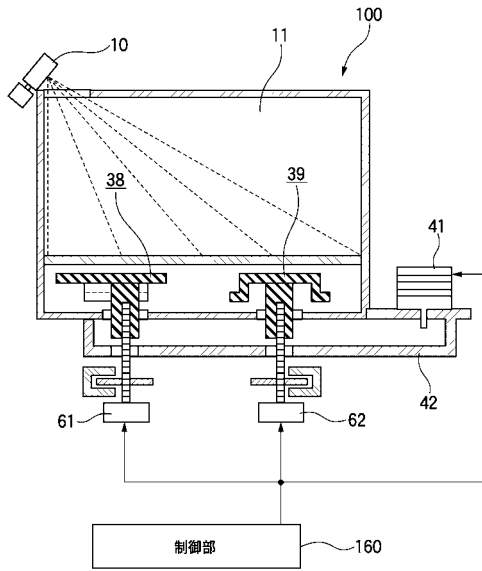
【図 15】



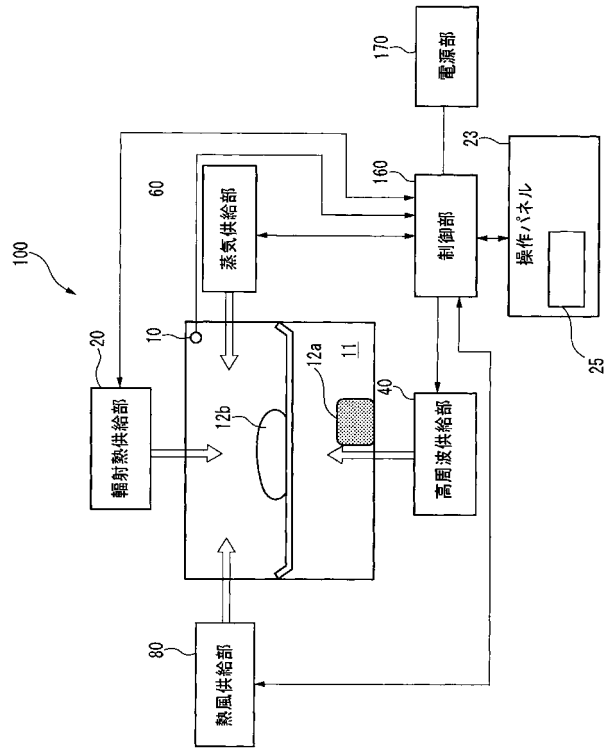
【図 16】



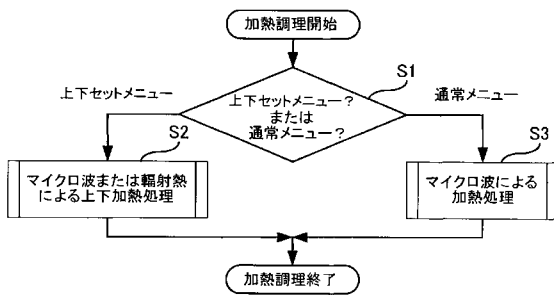
【図17】



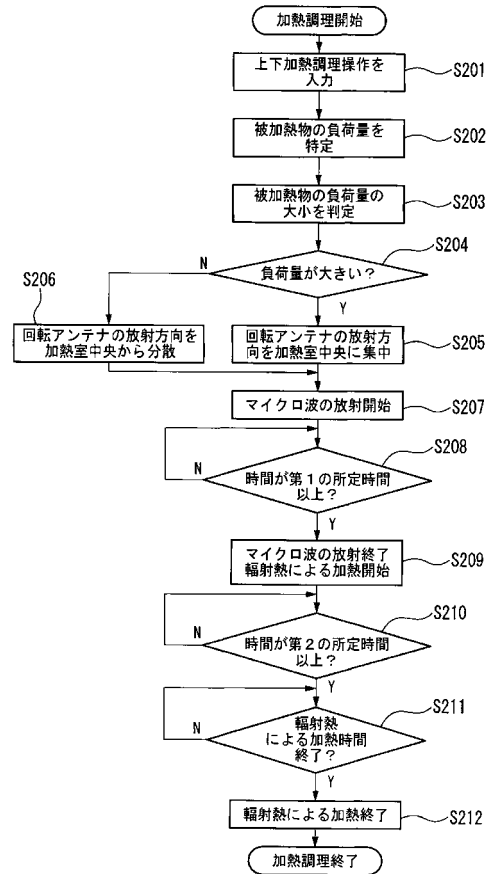
【図18】



【図19】

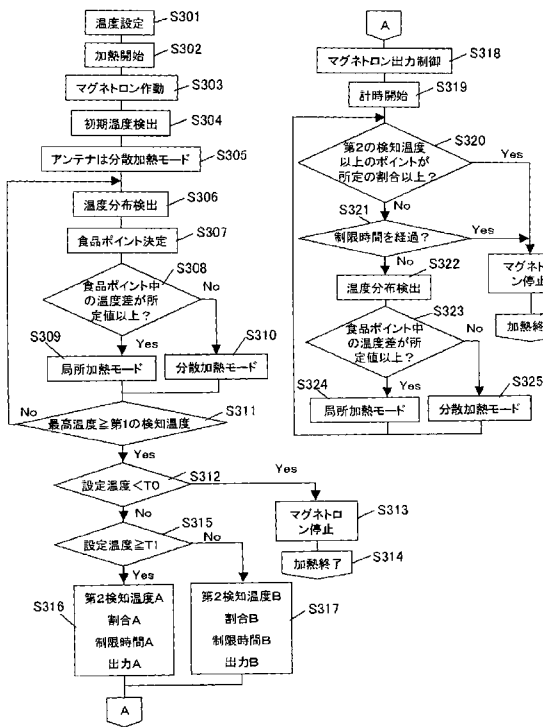


【図20】

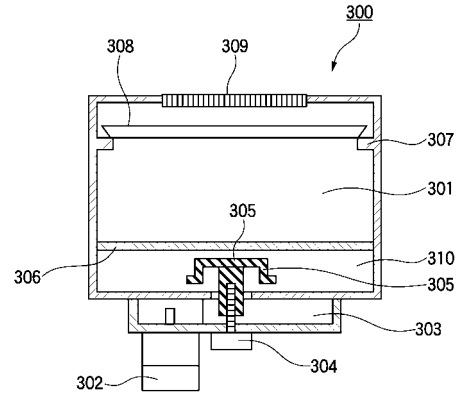




【図 2 1】



【図 2 2】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開2003-257614(JP,A)  
特開2001-248840(JP,A)  
特開2004-294050(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H05B 6/72  
F24C 7/02