

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4585910号  
(P4585910)

(45) 発行日 平成22年11月24日(2010.11.24)

(24) 登録日 平成22年9月10日(2010.9.10)

(51) Int.Cl.		F I			
<b>F 2 4 C</b>	<b>1/00</b>	<b>(2006.01)</b>	F 2 4 C	1/00	3 1 0 B
<b>F 2 4 C</b>	<b>7/02</b>	<b>(2006.01)</b>	F 2 4 C	1/00	3 4 0 B
			F 2 4 C	1/00	3 4 0 Z
			F 2 4 C	7/02	H
			F 2 4 C	7/02	3 1 5 E

請求項の数 8 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2005-136792 (P2005-136792)	(73) 特許権者	399048917 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
(22) 出願日	平成17年5月10日(2005.5.10)	(74) 代理人	100100310 弁理士 井上 学
(65) 公開番号	特開2006-317016 (P2006-317016A)	(72) 発明者	木村 秀行 茨城県ひたちなか市堀口832番地2 株 式会社 日立製作所 機械研究所内
(43) 公開日	平成18年11月24日(2006.11.24)	(72) 発明者	本間 満 茨城県ひたちなか市堀口832番地2 株 式会社 日立製作所 機械研究所内
審査請求日	平成20年4月18日(2008.4.18)	(72) 発明者	田中 佐知 茨城県ひたちなか市堀口832番地2 株 式会社 日立製作所 機械研究所内

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】

被調理物を収容する加熱室と、  
該加熱室を加熱する加熱手段と、  
水蒸気を発生する蒸気発生手段と、  
水蒸気に衝撃を与えて細かく破碎する破碎手段を兼ね備えた送風手段と、  
レンジ調理の加熱源であるマグネトロンと、  
該マグネトロンの生成されたマイクロ波を前記加熱室に導く導波管と、  
前記加熱手段と前記送風手段とこれらを覆うダクトで構成される熱風供給手段と、を備え、

前記蒸気発生手段の吹出口の先端は、前記送風手段から流出する空気流に向けて吹き付けるように開口しており、

前記蒸気発生手段の吹出口の先端から前記熱風供給手段の内側に向けて供給された水蒸気を前記送風手段から流出する空気流に向けて吹き付け、その衝撃で水蒸気を細かく破碎し、

破碎した水蒸気を前記熱風供給手段内に設けられた前記加熱手段によって加熱して過熱蒸気とし、空気流と混合した過熱蒸気を前記加熱手段に対向した位置に設けられた多数のパンチング孔よりなる吹出孔を介して加熱室内に供給することを特徴とする加熱調理器。

【請求項2】

蒸気発生手段から供給された水蒸気を、送風手段から流出した直後の空気流に向けて吹

き付け、その衝撃で水蒸気を細かく破碎し、空気流と混合した水蒸気を加熱室内に供給することを特徴とする請求項 1 記載の加熱調理器。

【請求項 3】

前記蒸気発生手段の吹出口の口径を 1 ~ 3 mm、個数を 2 ~ 4 個としたことを特徴とする請求項 1 記載の加熱調理器。

【請求項 4】

空気流と混合した水蒸気は、少なくとも、約 1000 ナノメートル未満の超微細な水蒸気と、約 1 マイクロメートル以上の微細な水蒸気の両方を含んでおり、前者の超微細な水蒸気を主に被調理物内に浸透させることで該被調理物を保湿・加湿し、後者の微細な水蒸気を主に被調理物表面に付着・凝縮させることで該被調理物を加熱調理することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 のいずれかに記載の加熱調理器。

10

【請求項 5】

被調理物の質量を検出する質量検出手段と、加熱室内に供給する水蒸気量を調節する制御手段とを備え、質量検出手段の検出値に基づいて制御手段によって蒸気発生手段から供給される水蒸気量を制御し、被調理物の調理内容に応じた適量の水蒸気を加熱室内に供給することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 4 のいずれかに記載の加熱調理器。

【請求項 6】

加熱室の底面に設置されて被調理物を載置する回転しないテーブルと、被調理物の質量を検出する質量検出手段と、加熱室内に供給する水蒸気量を調節する制御手段とを備え、質量検出手段によってテーブル上の被調理物の質量を検出し、該検出値に基づいて制御手段によって蒸気発生手段から供給される水蒸気量を制御し、被調理物の調理内容に応じた適量の水蒸気を加熱室内に供給することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 4 のいずれかに記載の加熱調理器。

20

【請求項 7】

加熱室の底面に設置されて被調理物を載置する回転しないテーブルと、該テーブルを支持するようにテーブル下面に設置されて被調理物の質量を検出する複数個の質量検出手段と、加熱室内に供給する水蒸気量を調節する制御手段を備え、複数個の質量検出手段の総和によってテーブル上の被調理物の質量を検出し、該検出値に基づいて制御手段によって蒸気発生手段から供給される水蒸気量を制御し、被調理物の調理内容に応じた適量の水蒸気を加熱室内に供給することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 4 のいずれかに記載の加熱調理器。

30

【請求項 8】

加熱室の底面に設置されて被調理物を載置する回転しないテーブルと、加熱室に加熱空気を循環させる加熱手段と送風手段から構成される熱風供給手段と、送風手段からなる破碎手段と、テーブルを支持するように該テーブルの下面に設置されて被調理物の質量を検出する複数個の質量検出手段と、加熱室内に供給する水蒸気量を調節する制御手段とを備え、複数個の質量検出手段の総和によってテーブル上の被調理物の質量を検出し、該検出値に基づいて制御手段によって蒸気発生手段から供給される水蒸気量を制御すると共に、熱風供給手段を構成する加熱手段と破碎手段によって水蒸気をさらに加熱、破碎し、被調理物の調理内容に応じた適量の水蒸気を加熱室内に供給することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 4 のいずれかに記載の加熱調理器。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、水蒸気を加熱室内の被調理物に供給して調理するオープンレンジ等の加熱調理器に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来この種の加熱調理器においては、特許文献 1 に示すように、循環風を発生させるコンベクションファンとコンベクションヒータとを有するコンベクション室と、該コンベ

50

クション室と加熱室の境界壁に設けられた吸込口及び吹出口と、加熱室内に供給する蒸気を生成する蒸気生成容器とを備え、該蒸気生成容器を吸込口の近傍に設けたものがある。

【0003】

また、特許文献2に示すように、加熱室内に電波を照射する高周波発生手段と、蒸気を発生させる蒸発装置と、蒸発装置に水を供給する給水部と、給水を制御する制御手段等を備え、給水部の制御手段に加熱調理毎の必要給水量をあらかじめ設定した高周波及び蒸気によって加熱調理を行う構成としたものもある。

【0004】

さらに、特許文献3に示すように、赤外線温度センサにより食品の温度を測り、加熱を制御する方式の蒸気発生機能付き高周波加熱装置において、高周波発生部と、加熱室底面に設けられた蒸発皿およびヒータ装置とで構成された蒸気発生部とを備え、ヒータ装置をアルミダイキャストにシーズヒータを埋め込んで構成し、蒸発皿の裏側に直付けしたものもある。

【0005】

【特許文献1】特開2004-316999号公報

【特許文献2】特開2004-028578号公報

【特許文献3】特開2004-278853号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

上記従来技術において、特許文献1に示すものは、蒸気を発生させる蒸気生成容器をコンベクションファンの空気吸込口、すなわち空気の流入側に設けているため、発生した蒸気とコンベクションファンに流入する空気流の混合がスムーズに行われすぎてしまい、蒸気の大きさに変化を与えることが難しい。

【0007】

また、コンベクションファンによる送風温度が、該コンベクションファンの空気流出側に設けたコンベクションヒータによって加熱されて加熱室内に流入する高温蒸気の温度より低い場合、コンベクションファンに蒸気が結露してしまふことがあり、該結露水が飛散することによってファンモータや電子部品等に悪影響を及ぼすことがある。

【0008】

さらに、コンベクション室の内側に蒸気生成容器を設けているので、空気流が流れ難くなり、通路抵抗の増大に繋がるとともに、コンベクション室のコンパクト性を阻害する。

【0009】

また、蒸気生成容器がコンベクションファンの近傍に配置されているため、コンベクションヒータにより加熱される蒸気生成容器の熱がコンベクションファンや空気流に奪われ、蒸気生成容器が温まり難い。

【0010】

さらに、過熱状態となった蒸気を被加熱物への与熱効果のみに利用して調理時間の飛躍的向上を目的としているだけであるため、生成された蒸気その他の利用方法が考慮されていない。

【0011】

また、別の問題として蒸気生成容器を加熱室後壁の吸込口近傍に設けているため、蒸気生成容器に食品の残骸等が入り易く、その清掃が大変である。

【0012】

さらに、蒸気生成容器は上部が開放され、その上部から水を滴下する構成であるため、熱風の流れることによって水滴の飛散が考えられ、コンベクション室に硬度成分等の析出によるスケールが付着し易く、また、その清掃性も悪いといった問題が発生する。

【0013】

次に、特許文献2に示すものは、前記特許文献1と同様に循環ファンを有する部屋の下部に蒸気を発生させる蒸発装置を設け、その蒸発装置によって発生した蒸気を循環ファン

10

20

30

40

50

の空気流入側に導いているため、蒸気の大きさに変化を与えることが難しい。

【0014】

また、循環ファン上での結露による水滴飛散や空気流の通路抵抗増大、循環ファンを組み込む部屋のコンパクト性阻害といった問題等が発生する。

【0015】

さらに、この特許文献2では、食品の種類に応じたいろいろな電波の出力と湿度の組み合わせを半導体メモリーに書き込み、調理するときに必要なメモリーを呼び出して実行させるので、少々複雑な調理内容でも簡単に出来、きめ細かい調理が可能になると述べられているが、食品の種類に応じた電波出力と湿度の組み合わせをメモリーに記憶出来ても、食品の量（例えば、食品質量、何人前）がわからないと、正確に加熱制御が出来ないという問題がある。そして、その対策としては、マニュアル操作で食品の量もしくは加熱時間を利用者が手入力しなければならず、このために利用者は事前に食品の量を秤等により計測しなければならなくなるという問題もある。

【0016】

また、特許文献3に示すものは、蒸気発生機能付き高周波加熱装置において、前記対策の一つとして、食品の量がわからなくても赤外線温度センサにより食品の温度を測り、加熱を制御する方法である。

【0017】

しかし、蒸気が存在する環境での赤外線温度センサによる温度計測は、その明細書中において以下の問題点が指摘されている。

【0018】

すなわち、蒸気が加熱室内に充満すると、赤外線温度センサは、被加熱物（食品等の被調理物）の温度ではなく、被加熱物との間に存在する蒸気の浮遊粒子の温度を測定するようになる。このため、被加熱物の温度を正確に計ることができなくなる。すると、赤外線温度センサの温度検出結果に基づいてなされる加熱制御が正常に動作しなくなり、例えば加熱不足、加熱過剰等の不具合が発生し、特にシーケンシャルな手順で行う自動調理を行う場合には、加熱不良のまま次のステップに進むことになり、単なる再加熱や放冷等により対処できず、調理が失敗に終わる可能性もある、ということである。

【0019】

このため、蒸気を利用した加熱調理においては、赤外線温度センサを利用して加熱室内の被調理物の温度を正確に計測することは非常に難しく、赤外線温度センサは加熱制御の手段として使えないという問題点がある。

【0020】

本発明は、上記課題のうち少なくとも1つを解決することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0021】

上記課題を解決するために、請求項1では、被調理物を収容する加熱室と、該加熱室を加熱する加熱手段と、水蒸気を発生する蒸気発生手段と、水蒸気に衝撃を与えて細かく破碎する破碎手段を兼ね備えた送風手段と、レンジ調理の加熱源であるマグネトロンと、

該マグネトロンで生成されたマイクロ波を前記加熱室に導く導波管と、前記加熱手段と前記送風手段とこれらを覆うダクトで構成される熱風供給手段と、を備え、前記蒸気発生手段の吹出口の先端は、前記送風手段から流出する空気流に向けて吹き付けるように開口しており、前記蒸気発生手段の吹出口の先端から前記熱風供給手段の内側に向けて供給された水蒸気を前記送風手段から流出する空気流に向けて吹き付け、その衝撃で水蒸気を細かく破碎し、破碎した水蒸気を前記熱風供給手段内に設けられた前記加熱手段によって加熱して過熱蒸気とし、空気流と混合した過熱蒸気を前記加熱手段に対向した位置に設けられた多数のパンチング孔よりなる吹出孔を介して加熱室内に供給するものである。

【0022】

また、請求項2では、蒸気発生手段から供給された水蒸気を、送風手段から流出した直後の空気流に向けて吹き付けて衝突させ、その衝撃で水蒸気を細かく破碎し、空気流と混

10

20

30

40

50

合した水蒸気を加熱室内に供給するものである。

【0023】

また、請求項3では、前記蒸気発生手段の吹出口の口径を1～3mm、個数を2～4個としたものである。

【0024】

さらに、請求項4では、空気流と混合した水蒸気は、少なくとも、約1000ナノメートル未満の超微細な水蒸気と、マイクロメートルオーダ以上約1マイクロメートル以上の微細な水蒸気の両方を含んでおり、前者の超微細な水蒸気を主に被調理物内に浸透させることで該被調理物を保湿・加湿し、後者の微細な水蒸気を主に被調理物表面に付着・凝縮させることで該被調理物を加熱調理するものである。

10

【0025】

また、請求項5では、被調理物の質量を検出する質量検出手段と、加熱室内に供給する水蒸気量を調節する制御手段とを備え、質量検出手段の検出値に基づいて制御手段によって蒸気発生手段から供給される水蒸気量を制御し、被調理物の調理内容に応じた適量の水蒸気を加熱室内に供給するものである。

【0026】

また、請求項6では、加熱室の底面に設置されて被調理物を載置する回転しないテーブルと、被調理物の質量を検出する質量検出手段と、加熱室内に供給する水蒸気量を調節する制御手段とを備え、質量検出手段によってテーブル上の被調理物の質量を検出し、該検出値に基づいて制御手段によって蒸気発生手段から供給される水蒸気量を制御し、被調理物の調理内容に応じた適量の水蒸気を加熱室内に供給するものである。

20

【0027】

さらに、請求項7では、加熱室の底面に設置されて被調理物を載置する回転しないテーブルと、該テーブルを支持するようにテーブル下面に設置されて被調理物の質量を検出する複数個の質量検出手段と、加熱室内に供給する水蒸気量を調節する制御手段を備え、複数個の質量検出手段の総和によってテーブル上の被調理物の質量を検出し、該検出値に基づいて制御手段によって蒸気発生手段から供給される水蒸気量を制御し、被調理物の調理内容に応じた適量の水蒸気を加熱室内に供給するものである。

【0028】

さらに、請求項8では、加熱室の底面に設置されて被調理物を載置する回転しないテーブルと、加熱室に加熱空気を循環させる加熱手段と送風手段から構成される熱風供給手段と、送風手段からなる破碎手段と、テーブルを支持するように該テーブルの下面に設置されて被調理物の質量を検出する複数個の質量検出手段と、加熱室内に供給する水蒸気量を調節する制御手段とを備え、複数個の質量検出手段の総和によってテーブル上の被調理物の質量を検出し、該検出値に基づいて制御手段によって蒸気発生手段から供給される水蒸気量を制御すると共に、熱風供給手段を構成する加熱手段と破碎手段によって水蒸気をさらに加熱、破碎し、被調理物の調理内容に応じた適量の水蒸気を加熱室内に供給するものである。

30

【発明の効果】

【0029】

本発明の請求項1によれば、蒸気発生手段から供給された水蒸気を送風手段から流出する空気流に向けて吹き付け、その衝撃で水蒸気を細かく破碎し、空気流と混合した水蒸気を加熱室内に供給するため、蒸気発生手段から噴出、供給された水蒸気をマイクロメートルからナノメートルオーダの微細な水蒸気に生成でき、さらに万一、蒸気発生手段から蒸発しきれなかった細かい水滴がミスト状に噴出しても破碎手段等によって細かく粉碎されるので、マイクロメートルからナノメートルオーダのミストも同時に生成できるものであり、これによって、ナノメートルオーダの超微細な水蒸気による被調理物の素早い保湿と、マイクロメートルオーダ以上の微細な水蒸気による被調理物の高効率加熱調理の両方が同時に実現できる。

40

【0030】

50

また、請求項 2 によれば、送風手段を破砕手段として兼用し、蒸気発生手段から供給された水蒸気を送風手段から流出した空気流と激しく衝突、攪乱させて衝撃を与え、微細な水蒸気を発生させることにより、被調理物の素早い保湿と被調理物の高効率加熱調理を同時に実現できる。また、これによって水蒸気発生機構のコンパクト化と低コスト化に繋げることができる。

【0031】

また、請求項 3 によれば、水蒸気の噴出速度を制御することができる。

【0032】

さらに、請求項 4 によれば、生成された微細な水蒸気を被調理物の加熱に利用するだけでなく、超微細な水蒸気を被調理物の保湿にも利用することが出来、蒸気発生手段で生成された水蒸気の利用の応用範囲を広げることが出来る。

10

【0033】

また、請求項 5 によれば、請求項 1 乃至請求項 4 記載の構成を被調理物を丸いテーブルに載せて回転調理するオープンレンジにも適用して被調理物の種類、調理、重さに対応した水蒸気量を供給制御できるので、蒸気を利用した最適な調理が実現できる。もちろん、質量検出手段を利用した調理は、赤外線温度センサの問題点を十分にカバーできる最良の加熱制御を実現できることは言うまでもない。

【0034】

また、請求項 6 によれば、請求項 1 乃至請求項 4 記載の構成を被調理物を載せたテーブルが回転しないターンテーブルレス式オープンレンジにも適用でき、前記と同様の効果を得ることが出来る。

20

【0035】

さらに、請求項 7 及び請求項 8 によれば、例えば 3 個の質量検出手段の総和によってテーブル上の被調理物の重さを検出し、該検出値に基づいて制御手段によって蒸気発生手段から供給される水蒸気量を制御できるし、その質量検出手段の出力値の割合から被調理物が載置されているテーブル上の載置位置も特定できるので、その被調理物に向けて水蒸気を効率良く吹き付けることが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0036】

以下、本発明の加熱調理器を、マグネトロンなどで構成される高周波加熱手段を有する電気式オープンレンジを例にとって説明する。なお、本発明は、電気オープン、電子レンジなどの加熱調理器にも適用できる。

30

【実施例 1】

【0037】

図 1 は本発明の電気式オープンレンジの側面断面図である。

【0038】

図 2 はその電気式オープンレンジの背面側から見た斜視図であり、外枠であるカバー 35 を本体前方に取り外した状態である。

【0039】

電気式オープンレンジの本体 1 は、加熱調理する食品等の被調理物 4 を収容する加熱室 2、該加熱室 2 の底面 2c に設けられた被調理物 4 を載置する回転しないテーブル 3、加熱室 2 に熱風を循環させる熱風ユニット 5、レンジ調理の加熱源であるマグネトロン 6、マイクロ波を導く導波管 7、加熱室 2 にマイクロ波を照射する回転アンテナ 8 及びアンテナモータ 9 等で構成されている。

40

【0040】

前記マグネトロン 6、導波管 7、回転アンテナ 8 及びアンテナモータ 9 等についてはすでに公知であるので、詳細な説明は省略するが、これらの構成部品は図示されているように加熱室 2 と本体 1 底面との間の機械室に配置されている。

【0041】

オープン調理に使われる熱風ユニット 5 は、熱風供給手段を構成するもので、ダクト 5

50

aと、このダクト5 a内のほぼ中央に回転自在に設けられたファン等の送風手段1 0、この送風手段1 0の外周の上下、すなわち空気流の流出側に設けられたヒータ等の加熱手段1 2、ダクト5 aに取り付けられたファンモータ1 1等で構成され、本体1の背面壁に配置されている。

【0042】

また、加熱室2の背面壁には、多数のパンチング孔よりなる吸込孔2 a、吹出孔2 bが設けられており、吸込孔2 aは送風手段1 0の略中心部、すなわち空気流の吸込孔2 aに対向した位置に設けられ、吹出孔2 bは上下の加熱手段1 2に対向した位置に設けられている。

【0043】

さらに、本体1の前方には被調理物4を出し入れする開閉自在なドア3 6が設けられている。

【0044】

図1及び図2の電気式オープンレンジの本体1は、加熱室2の中央に回転するテーブルがない、いわゆるターンテーブルレス式オープンレンジと言われるものである。

【0045】

ここで、1 3は蒸気発生手段であり、水が供給される容器1 3 aと、該容器1 3 aを加熱するヒータ1 3 b、サーミスタ等の温度検出器(図示せず)等から構成されており、これらは熱風ユニット5と本体1の背面壁との間に配置されている。

【0046】

また、容器1 3 aはアルミダイキャスト等のアルミニウム材やステンレス材等の錆び難い金属材料で構成され、ヒータ1 3 bは容器1 3 aの肉部に埋め込まれたシーズヒータ等で構成されている。但し、容器1 3 a、ヒータ1 3 bともこれらの構成に限る必要はなく、容器1 3 aは、昇温時間を短くするために熱容量を小さくすることが好ましく、より望ましくは容器1 3 aの質量が1 0 0 g ~ 2 0 0 g程度がよい。また、ヒータ1 3 bは、同じように昇温時間を短くするために、望ましくは1 0 0 V電圧において、消費電力を5 0 0 W ~ 1 0 0 0 W程度にするのがよい。

【0047】

このように、質量や消費電力を上記の数値にすることにより、蒸気発生手段1 3の所定温度までの昇温時間を3 0秒 ~ 1分程度、もしくはそれ以下にすることができる。

【0048】

もちろん、容器1 3 aとヒータ1 3 bは、この仕様や数値に限定する必要はないし、容器1 3 aやヒータ1 3 bはそれぞれ複数個に分割されていてもよい。また、蒸気発生手段1 3の外壁を断熱材で覆い、周囲への放熱を抑制すると、昇温時間が短縮されたり、加熱効率の向上/省エネに繋がる。

【0049】

容器1 3 aへの水の供給は、本体1内に設けられた水タンク1 4から水ポンプ1 5と水配管3 4を介して行われる。ここで、水としては、衛生面を考えると、塩素成分を若干含む水道水等が望ましい。また、水タンク1 4や水ポンプ1 5、水配管3 4は、図1及び図2に示す位置に限る必要はない。特に、水タンク1 4は、本体1の前方から容易に取り出しやすい位置がよく、本体1の前方から見えるように、該本体1の底面か上面、又は側面がよい。

【0050】

1 8は蒸気の吹出口で、蒸気発生手段1 3に接続されており、その先端は、送風手段1 0から流出する空気流に向けて吹き付けるように開口している。そして、最も望ましくは、送風手段1 0から流出した直後の空気流に向けて吹き付け、該空気流に衝突させるように開口させるのがよい。また、吹出口1 8の口径の大きさと数は水蒸気の噴出速度を制御するパラメータとなるもので、本発明では、口径は1 ~ 3 mmで、個数は2 ~ 4個が望ましい。

【0051】

以上のように構成された熱風ユニット5を有するターンテーブルレス方式の電気式オープンレンジで、熱風を使ったオープン調理を行うと、本発明では以下のことが実行される。

(1) 熱風ユニット5が運転されると送風手段10がONとなり、加熱室2から吸込孔2aを通して熱風ユニット5内に吸い込まれた流入風16は、送風手段10の回転によって高速の流出風17となって該送風手段10から勢い良く流出する。

(2) 蒸気発生手段13では、ヒータ13bがONとなり、容器13aの昇温が開始される。

(3) 容器13aが所定温度に近づくと、水配管34を通して水タンク14から水ポンプ15によって、所定水量の水が蒸気発生手段13に供給される。所定温度の一例としては、水が沸騰・蒸発する飽和温度以上であり、150 ~ 250 程度が望ましいが、150 以下であっても250 以上であっても差し支えない。

#### 【0052】

また、所定水量は、被調理物4である食品やその調理メニューによって異なるが、5cc/分~20cc/分程度が望ましい。

(4) 蒸気発生手段13に水が供給されると、該供給水が高温に保たれた容器13aの内壁等に接触して瞬時に沸騰、蒸発し、飽和水蒸気が生成される。飽和水蒸気は、大気圧下では飽和温度が100 である。なお、本実施例では、工程(2)から(4)では、先に蒸気発生手段13を容器13aを昇温させて所定温度に達した後、該蒸気発生手段13に少量の水を連続的または間欠的に供給し、瞬時に沸騰・蒸発させる方法をとっているが、別の方法として、先に蒸気発生手段13に所定量の水を貯水し、その後、貯水された蒸気発生手段13を昇温させて徐々に水を蒸発させる方式であっても差し支えない。

(5) 蒸発した飽和水蒸気19は、水の体積に対して1600倍程度に膨張するので、該水蒸気19は蒸気発生手段13の蒸気噴出口である吹出口18から勢いよく噴出する。吹出口18の大きさと数は、上記でも述べたように水蒸気19の噴出速度を制御するパラメータとなるもので、本発明では、吹出口18の口径は1~3mmで、個数は2~4個が望ましい。

(6) 蒸気発生手段13から噴出した水蒸気19は、前記(1)で生成された送風手段10から出た直後の高速の流出風17と勢いよく衝突して衝撃力を与え、該水蒸気19に含まれていた大きい径の水蒸気はさらに細かく破碎される。なお、前記蒸気発生手段13から噴出した水蒸気19は、送風手段10から出た直後の高速の流出風17ではなく、空気流の流出端側、例えば、図1において、蒸気発生手段13と送風手段10の高さ方向の位置関係を接近させて、吹出口18から噴出する水蒸気19を送風手段10の羽根部の先端部側に吹き当ててもよい。また、蒸気発生手段13と送風手段10の位置関係は図1のまま、吹出口18にチューブを接続し、該チューブによって水蒸気19を前記のように送風手段10に導いてもよい。

#### 【0053】

よって、本発明では、ラジアルファンなどで構成される送風手段10が水蒸気を細かく破碎する破碎手段であり、蒸気発生手段13から供給された水蒸気19が送風手段10の羽根部の先端部周辺、もしくは送風手段10から流出した直後の高速流出風17(空気流)と激しく衝突することによって、水蒸気19に衝撃を与えて細かく破碎することが特徴である。ここで、送風手段10の種類はラジアルファンでなくてもよく、クロスフローファンやシロッコファン、ターボファン等であっても差し支えない。

(7) 前記(6)によって生成された径の異なる水蒸気は、その後、熱風ユニット5内の加熱手段12によって加熱され、微細水蒸気20等をたくさん含んだ高温熱風となって、吹出孔2bから加熱室2及び被調理物4に供給される。

#### 【0054】

加熱手段12によって加熱された微細水蒸気20等をたくさん含んだ高温熱風の温度は、100 から350 程度にすることもできるが、本実施例においてオープン調理を考えた場合、より望ましくは200 から300 程度がよい。

10

20

30

40

50



## 【 0 0 5 5 】

また、本発明の加熱、破碎された微細水蒸気 20 は、少なくともナノメートルオーダ〔水分子の大きさである約 0.3 ナノメートル (nm) から 1000 nm 未満〕の超微細な水蒸気と、マイクロメートルオーダ〔約 1 マイクロメートル (μm)〕以上の微細な水蒸気の両方を含んでいることが特徴である。もちろん、蒸気発生手段 13 の中で蒸発し切れなかった数十から数百マイクロメートルオーダの微細水滴が水蒸気 19 に含まれて噴出する場合や、蒸気発生手段 13 から噴出した水蒸気 19 がその直後に急冷されて微細水滴になる場合もあるが、いずれの微細水滴も、本発明の破碎手段である送風手段 10 と加熱手段 12 によって、さらに細かく破碎することができる。

(8) 前記 (1) ~ (7) によって生成された微細水蒸気 20 (ナノメートルオーダの超微細な水蒸気とマイクロメートルオーダ以上の微細な水蒸気を含んでいる) は、加熱室 2 内の被調理物 4 に吹き付けられて作用し、図 3 に示すような次の効果が得られる。

## 【 0 0 5 6 】

つまり、一つは、微細水蒸気 20 に含まれる最も径の小さいナノメートルオーダの超微細水蒸気 20 a は被調理物 4 の内部に浸透して行き、該被調理物 4 に水分を補給することによって加湿や保湿を行う。これは、ナノメートルオーダの超微細水蒸気の大さが、被調理物 4 の表層等の生地の詳細さより小さいため、被調理物 4 の表層から内部に容易に浸透して行けるためである。

## 【 0 0 5 7 】

一方、もう一つは、微細水蒸気 20 に含まれるマイクロメートルオーダ以上のやや径の大きい微細水蒸気 20 b が被調理物 4 の表面に接触、付着し、温度が低い被調理物 4 の表面で凝縮することで大きな加熱エネルギーを発生し、効率良い加熱を行う。つまり、微細水蒸気 20 b が凝縮水滴 21 になることによって発生する凝縮潜熱によって、被調理物 4 を効率良く加熱調理していく。当然、前記した本発明の微細水蒸気 20 の二つの効果は主たる効果であり、それ以外の効果を生み出してもよいし、2 種類の水蒸気がお互いに補完しあってもよい。

## 【 0 0 5 8 】

なお、前記工程 (1) ~ (4) は、各工程の順番がそれぞれ入れ替わってもよい。

## 【 実施例 2 】

## 【 0 0 5 9 】

図 4 は本発明の他の実施例で、図 1 と同様にターンテーブルレス方式の電気式オープンレンジであるが、加熱室 2 の底面に置かれたテーブル 3 が加熱室 2 とは分離されており、加熱室 2 から着脱自在であり、テーブル 3 の下に被調理物 4 の重さを測る質量検出手段 22 を設置していることが、大きな相違点である。

## 【 0 0 6 0 】

本構成によれば、質量検出手段 22 によってテーブル 3 上の被調理物 4 の重さを検出し、該検出値に基づいて制御手段 27 によって蒸気発生手段 13 から供給される水蒸気量 19 を制御し、被調理物 4 の調理内容に応じた適量の微細水蒸気 20 を加熱室 2 内に供給できることが特徴である。

## 【 0 0 6 1 】

図 5 は、質量検出手段 22 の一例で、測定原理が静電容量式の検出手段である。該静電容量式の質量検出手段 22 は、薄板の金属材料で作られた可動電極 28 と固定電極 29 から構成され、加熱室底面 2c に取り付けられている。

## 【 0 0 6 2 】

ここで、固定電極 29 と可動電極 28 は略平行に対向して所定の隙間、すなわち検出空間 30 を保持し、該固定電極 29 と可動電極 28 との間にコンデンサを形成し、テーブル 3 に載置された被調理物 4 の重さに応じて移動する可動電極 28 と、静置している固定電極 29 との検出空間 30 の変化を静電容量の変化に変換し、静電容量変化の検出から被調理物 4 の重さを算出するようになっている。なお、本発明での質量検出手段 22 は、静電容量式に限る必要はなく、歪式や光学式センサ等であっても差し支えない。

10

20

30

40

50

## 【0063】

また、図6は、図4の質量検出手段22を有する電気式オープンレンジ1の加熱室底面2cを上から見た平面略図である。本実施例では、テーブル3の下部には質量検出手段22が3個設置されており、加熱室底面2cの後方中央部の質量検出手段22aと、加熱室底面2cの前方左側部の質量検出手段22bと、加熱室底面2cの前方右側部の質量検出手段22cによりテーブル3が安定に3点支持されている。なお、質量検出手段22によるテーブル3の支持は3点に限る必要はなく、4点であってもよく、さらには、それ以外の個数による支持であっても何ら差し支えない。

## 【0064】

図4と図6において、質量検出手段22から制御手段27に出ている信号線がそれぞれ質量検出信号23、制御手段27から回転アンテナ9に出ている信号線がアンテナ制御信号24、制御手段27から熱風ユニット5側近の蒸気発生手段13に出ている信号線が蒸気量制御信号25、制御手段27からマグネトロン6に出ている信号線がマイクロ波制御信号26、制御手段27から加熱手段12に出ている信号線が加熱量制御信号40である。なお、ここに示した検出信号、制御信号以外の信号線や動力線は省略している。

10

## 【0065】

次に、前記図4から図6に示す質量検出手段22と熱風ユニット5を有するターンテーブル式オープンレンジ1において、図7のフローチャートを用いて自動の調理方法を具体的に説明する。

## 【0066】

## &lt;ステップ1&gt;

まず、ドア36を開けて被調理物4をテーブル3上に載置し、該ドア36を閉める。そして、食品の種類や調理メニュー内容进行操作パネル上のダイヤルやボタン等(図省略)により手入力する。なお、被調理物等を自動認識できる調理機器においては、該ステップ1は省略されてもよい。

20

## 【0067】

## &lt;ステップ2&gt;

調理メニュー内容等を確認後、同様にダイヤルやボタン等により調理開始(スタート)を手入力する。なお、これらの手入力は本体1の操作パネル上ではなく、リモコンで行える加熱調理器においては、遠隔リモコン操作で行ってもよい。

30

## 【0068】

## &lt;ステップ3&gt;

ステップ2の操作が終わると、オープンレンジ1の制御手段27が指令を出して、質量検出手段22によって被調理物(食品)4の質量検出を自動的に行う。つまり、本実施例のオープンレンジ1では、被調理物4の重さは自動検出されるので、ユーザが手入力で被調理物4の重さ情報(重さ何グラムや、何人前、何人分等)を入力する必要がないので、ユーザが事前に被調理物4の重さを測ったり、重さ情報を手入力するなどの手を煩わすことがない。

## 【0069】

本実施例では、以下のようにして被調理物4の質量検出を自動的に行う。

40

- (1) テーブル3の下部に設けた3個の質量検出手段22a、22b、22cによって、それぞれの支持点での重さ $W_a$ 、 $W_b$ 、 $W_c$ を検出する。
- (2) 3個の質量検出手段22a、22b、22cの総和( $W = W_a + W_b + W_c$ )によってテーブル3上の被調理物4の重さを算出する。

## 【0070】

## &lt;ステップ4&gt;

ステップ1で食品の種類や調理メニュー内容がわかり、ステップ3で食品(被調理物)4の重さがわかったので、これらの情報をもとに加熱時間を決定する。本加熱時間の設定も、制御手段27等によって自動的に算出し、決定される。

## 【0071】

50

## &lt;ステップ5&gt;

蒸気を使った調理をしない場合は、本ステップ5は不要となるが、本実施例のように蒸気を使った加熱調理では、前記被調理物4の種類や調理メニュー、被調理物4の重さ、加熱時間をもとに蒸気発生量を自動的に算出し、決定する。蒸気発生量の制御は、例えば制御手段27によって蒸気発生手段13に供給される供給水量を制御することにより行うことができる。なお、熱風や蒸気の温度制御は、加熱手段12や13bにより行われる。

## 【0072】

## &lt;ステップ6&gt;

前記諸々量の算出と決定は自動的にほぼ瞬時に行われ、その後、蒸気を使った加熱調理が自動的にスタートする。調理中の蒸気発生量は、被調理物4の種類、調理メニュー、質量等の情報に応じて、制御手段27で適正に制御される。蒸気発生手段13から蒸気を連続的に発生させる調理もあれば、間欠的に発生させる調理もあるし、蒸気発生量が5cc/分程度でよい調理もあるし、20cc/分程度必要な調理もある。また、熱風温度も、オープン調理に適した温度、例えば、200 から300 程度に制御される。なお、ここで、高温熱風が必要なオープン調理でない場合(例えばレンジ調理)は、熱風ユニット5を構成する加熱手段12はOFFで、送風手段10のみをONすればよく、その場合でも、送風手段10が破碎手段の役目を果たし、水蒸気の細分化、微細化が行われる。

10

## 【0073】

これら、被調理物4の種類、調理メニュー、質量等の情報と、蒸気発生量や熱風温度等の制御諸量との関係は、あらかじめオープンレンジ1の制御手段27等に記憶されている情報と、それをもとにした計算から算出できる。

20

## 【0074】

## &lt;ステップ7&gt;

ステップ6でスタートした蒸気を使った加熱調理は、所定時間(ステップ6で決定された加熱時間)をかけて行われる。

## 【0075】

## &lt;ステップ8&gt;

そして、所定時間(加熱時間)経過すると調理が終了し、ユーザに終了を知らせる。

## 【0076】

前記した調理方法に加え、本発明の構成では、さらに以下のことができるようになる。つまり、テーブル3の下部に設けた3個の質量検出手段22a、22b、22cによって、それぞれの支持点での重さ $W_a$ 、 $W_b$ 、 $W_c$ を検出した後、該3個の質量検出手段22a、22b、22cの総和( $W = W_a + W_b + W_c$ )によってテーブル3上の被調理物4の重さを算出すると共に、前記した3つの支持点での重さ $W_a$ 、 $W_b$ 、 $W_c$ の検出値の割合(重さのかかり方)から被調理物4の載置されている位置を算出することができるので、その載置位置を目掛けて微細水蒸気20を集中して吹き付けることが可能であり、さらには回転アンテナ8の回転を制御して(停止も含む)マイクロ波を集中照射することも可能となる。

30

## 【0077】

なお、前記のように載置位置に微細水蒸気20を集中して吹き付けるには、図1、図4等において、微細水蒸気20の加熱室2への吹出孔2bの直前の熱風ユニット5内に検出された載置位置に基づいて流れを制御する流れ制御手段(図示せず)を設ける必要がある。該流れ制御手段は電動式のルーバ等であり。

40

## 【0078】

また、図7で説明した調理のフローは手入力で行ってもよい。つまり、ステップ3、4、5において、被調理物4の重さ、加熱時間、蒸気量を、ダイヤルやボタン等により手入力するものである。

## 【実施例3】

## 【0079】

図8は本発明の他の実施例で、前記した実施例と異なり、加熱室2の中央に設けた回転

50

テーブル 3 2 が回転するターンテーブル方式の電気式オープンレンジであり、熱風ユニット 5 は前記実施例と同様に有している。

【 0 0 8 0 】

熱風ユニット 5 と蒸気発生手段 1 3 は図 1、図 4 と同様で、マグネトロン 6 から出たマイクロ波は導波管 7 を介して加熱室 2 の側面から被調理物 4 に照射される構成である。

【 0 0 8 1 】

回転テーブル 3 2 は、その下部にあるテーブルモータ 3 3 により回転し、その同軸端部に 1 個の質量検出手段 2 2 が設置されており、該質量検出手段 2 2 により回転テーブル 3 2 上に載置された被調理物 4 の重さを検出することができ、その質量検出信号 2 3 は制御手段 2 7 に送られる。調理方法は前記図 7 等で説明した内容と同様である。

10

【図面の簡単な説明】

【 0 0 8 2 】

【図 1】本発明の電気式オープンレンジの側面断面図である。

【図 2】図 1 の電気式オープンレンジを背面から見た斜視図である。

【図 3】本発明の被調理物への水蒸気作用の模式図である。

【図 4】本発明の質量検出手段を有する電気式オープンレンジの側面断面図である。

【図 5】本発明の静電容量式質量検出手段の側面断面図である。

【図 6】本発明の質量検出手段でテーブルを 3 点支持する構成図である。

【図 7】本発明の調理方法のフローチャートである。

【図 8】本発明のターンテーブル式オープンレンジの側面断面図である。

20

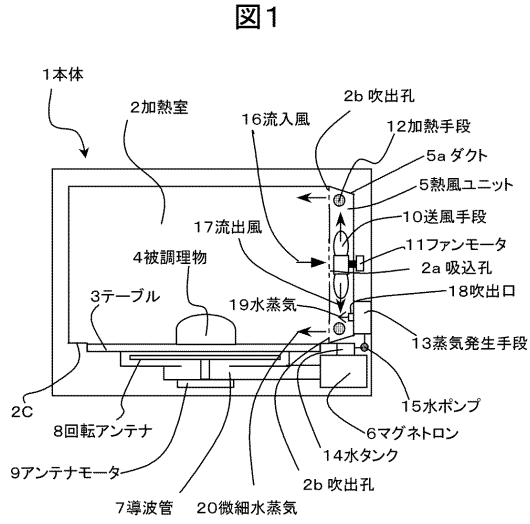
【符号の説明】

【 0 0 8 3 】

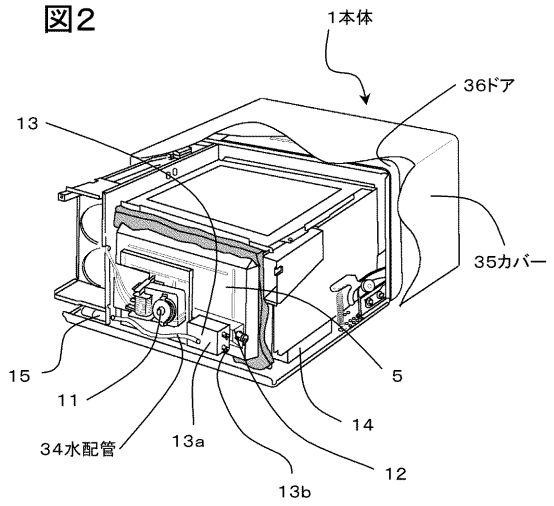
- 1 本体
- 2 加熱室
- 2 a 吸込孔
- 2 b 吹出孔
- 3 テーブル
- 5 熱風ユニット
- 1 0 送風手段
- 1 2 加熱手段
- 1 3 蒸気発生手段
- 1 8 吹出口
- 1 9 水蒸気
- 2 0 微細水蒸気
- 2 1 凝縮水滴
- 2 2 質量検出手段
- 2 7 制御手段

30

【図1】

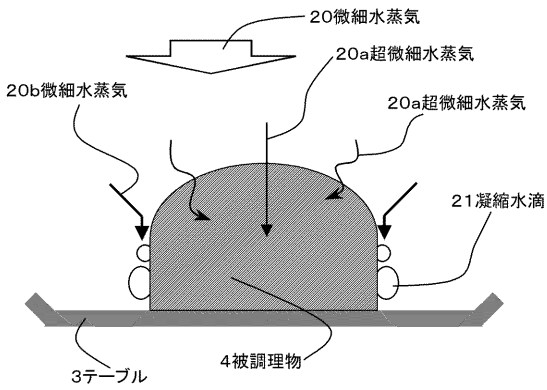


【図2】



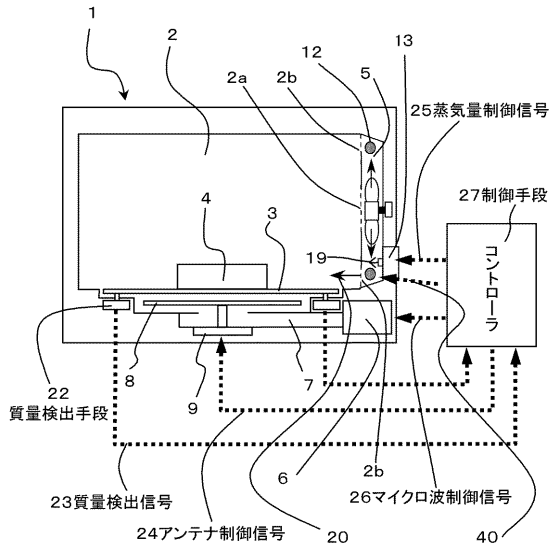
【図3】

図3

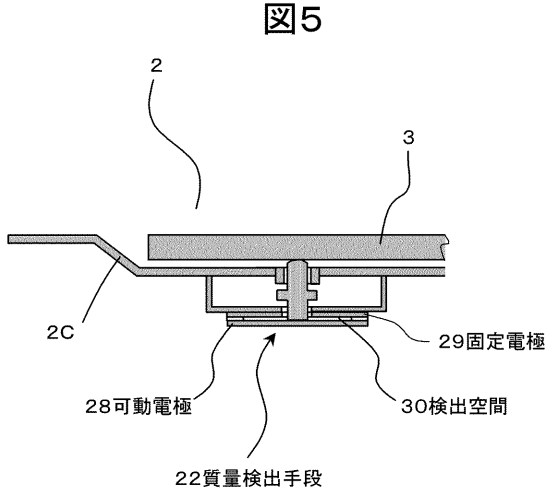


【図4】

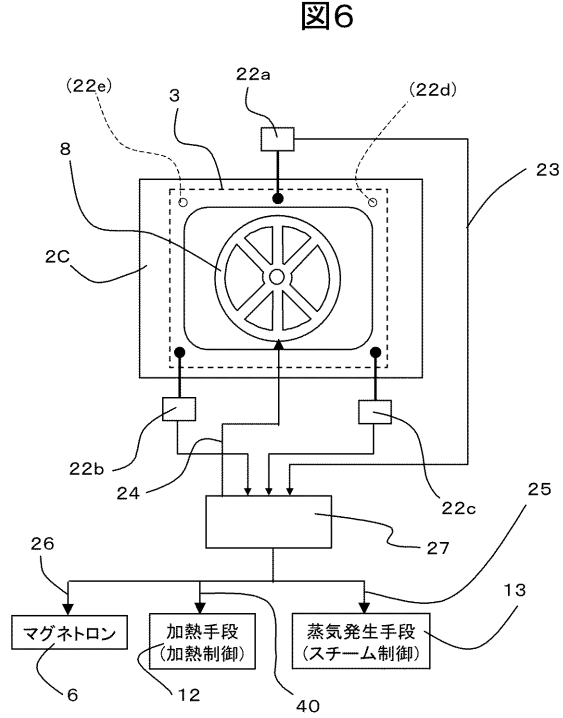
図4



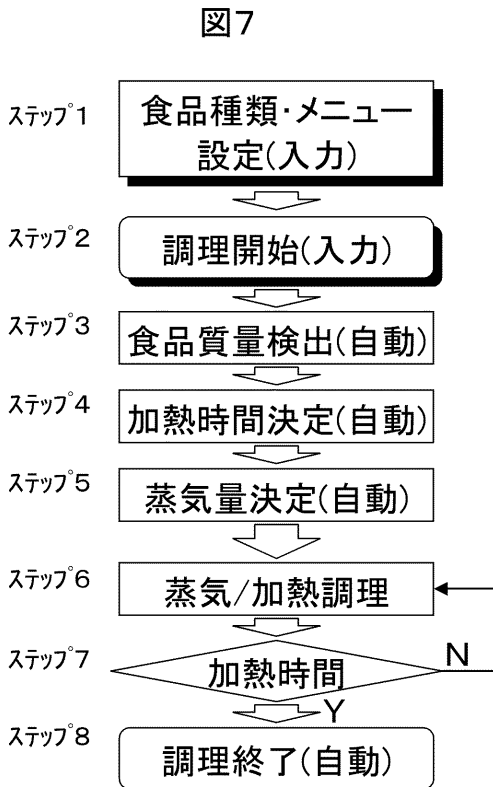
【図5】



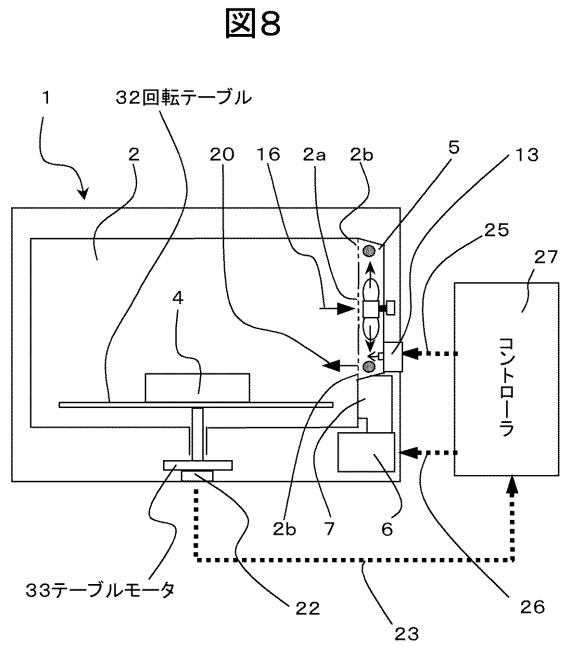
【図6】



【図7】



【図8】



## フロントページの続き

- (72)発明者 小沢 聖  
茨城県日立市東多賀町一丁目1番1号 日立ホーム・アンド・ライフ・ソリューション株式会社  
電化事業部内
- (72)発明者 堀切 泰  
茨城県日立市東多賀町一丁目1番1号 日立ホーム・アンド・ライフ・ソリューション株式会社  
電化事業部内
- (72)発明者 長谷川 雄一  
茨城県日立市東多賀町一丁目1番1号 日立ホーム・アンド・ライフ・ソリューション株式会社  
電化事業部内
- (72)発明者 立川 晃之  
茨城県日立市東多賀町一丁目1番1号 日立ホーム・アンド・ライフ・ソリューション株式会社  
電化事業部内
- (72)発明者 伊丹 啓光  
茨城県日立市東多賀町一丁目1番1号 日立ホーム・アンド・ライフ・ソリューション株式会社  
電化事業部内

審査官 渡邊 洋

- (56)参考文献 特表2002-517704(JP,A)  
特開2004-011995(JP,A)  
特開2004-347218(JP,A)  
特開平11-141881(JP,A)  
特開平09-004849(JP,A)  
特開平06-190257(JP,A)  
特開昭60-140008(JP,A)  
特開昭62-017529(JP,A)  
特開2004-358236(JP,A)  
特開2002-061844(JP,A)  
特開2005-009771(JP,A)  
特開2004-278853(JP,A)  
特開2005-061816(JP,A)  
特開2004-028578(JP,A)  
特開2004-316999(JP,A)  
特開2004-162936(JP,A)

## (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F24C 1/00 - 1/16

F24C 7/00 - 7/10