

(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2008-25894

(P2008-25894A)

(43) 公開日 平成20年2月7日 (2008. 2. 7)

(51) Int.Cl.

**F 2 4 C 1/00 (2006.01)**

F I

F 2 4 C 1/00 3 1 0 B

F 2 4 C 1/00 3 2 0 B

F 2 4 C 1/00 3 3 0 Z

F 2 4 C 1/00 3 7 0 A

テーマコード (参考)

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2006-197661 (P2006-197661)

(22) 出願日 平成18年7月20日 (2006. 7. 20)

(71) 出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(74) 代理人 100085501

弁理士 佐野 静夫

(74) 代理人 100111811

弁理士 山田 茂樹

(72) 発明者 下田 英雄

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

シャープ株式会社内

(72) 発明者 西島 正浩

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

シャープ株式会社内

(72) 発明者 上田 真也

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

シャープ株式会社内

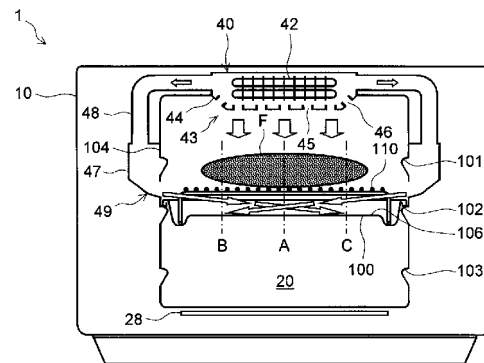
(54) 【発明の名称】 調理器

(57) 【要約】

【課題】熱媒体の噴流で調理を行う調理器において、食材下面の加熱ムラを少なくする。

【解決手段】調理器1は、加熱室20と、熱媒体として過熱水蒸気または熱風を生成する熱媒体生成装置40と、加熱室20内に配置された食材トレイ100と、食材トレイ100の上に、食材トレイ表面106から所定距離を隔てて食材Fを支持する食材支持網110を備える。熱媒体はいずれも噴流形成部として機能する上部熱媒体供給口43と側部熱媒体供給口47から加熱室20内に噴流として噴き出す。側部熱媒体供給口47からの噴流は、食材トレイ表面106と食材支持網110の食材支持部の間の空間に噴き出すものであり、食材トレイ表面106の加熱室20の中央以遠を指向する。噴流の指向ラインは加熱室20の中央で交差する。

【選択図】 図3



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

加熱室と、  
熱媒体生成装置と、  
前記加熱室内に配置された食材トレイと、  
前記食材トレイ上に、食材トレイ表面から所定距離を隔てて食材を支持する食材支持網と、  
前記加熱室の両側壁に設けられ、前記熱媒体生成装置の生成した熱媒体を噴流として前記食材トレイ表面と前記食材支持網の食材支持部間の空間に噴き出させる噴流形成部を備え、

10

前記両側壁の噴流形成部からの噴流は、それぞれ、前記食材トレイ表面の加熱室中央以遠を指向することを特徴とする調理器。

## 【請求項 2】

前記両側壁の噴流形成部からの噴流の指向ラインは、前記加熱室の中央で交差することを特徴とする請求項 1 に記載の調理器。

## 【請求項 3】

前記熱媒体生成装置から前記噴流形成部まで、前記熱媒体がダクトによって導かれることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の調理器。

## 【請求項 4】

前記熱媒体生成装置から前記噴流形成部まで、前記熱媒体が前記加熱室内を直進する噴流となって届くことを特徴とする請求項 1～3 のいずれか 1 項に記載の調理器。

20

## 【請求項 5】

前記噴流形成部は噴流の方向を定めるガイド部を備えることを特徴とする請求項 1～4 のいずれか 1 項に記載の調理器。

## 【請求項 6】

前記噴流形成部は噴流の方向を定めるガイド部を備え、このガイド部には、前記ダクトの出口に対向する箇所に気流の角度急変を回避する漸次変化面が設けられていることを特徴とする請求項 3 に記載の調理器。

## 【請求項 7】

前記ガイド部の端と前記加熱室側壁の接続箇所の丸みが所定値を超えないことを特徴とする請求項 5 または 6 に記載の調理器。

30

## 【請求項 8】

前記熱媒体が過熱蒸気であることを特徴とする請求項 1～7 のいずれか 1 項に記載の調理器。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は過熱水蒸気または熱風を熱媒体として食材の調理を行う調理器に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

40

加熱室に食材を入れて加熱調理を行うオープン形式の調理器の加熱様式には、輻射熱によるもの、熱媒体によるもの、高周波加熱によるものなど、様々な種類がある。これらを組み合わせて用いる場合も多い。熱媒体によるものの場合、代表的な熱媒体は空気を加熱して得られる熱風と過熱水蒸気である。特許文献 1 には熱媒体として過熱水蒸気を用いる調理器が記載されている。特許文献 2 には熱媒体として過熱水蒸気と熱風の選択使用が可能な調理器が記載されている。

【特許文献 1】特開 2005-195247 号公報（第 5-12 頁、図 1-10）

【特許文献 2】特開 2006-84082 号公報（第 4-16 頁、図 1-17）

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

50

## 【0003】

熱媒体を用いる調理器では、急速加熱を行うため、熱媒体の噴流を食材に吹き付けることが多い。このような場合、食材の支持面と食材の間に隙間がないと、食材下面に熱媒体が回り込まず、食材下面の加熱が不十分になってしまう。そのため、鋼線製の食材支持網を用意し、食材を支持面から浮いた状態に支持するのが通例である。特許文献1、2記載の調理器もその例に漏れない。

## 【0004】

特許文献1記載の調理器も特許文献2記載の調理器も、食材とそれを支持するトレイ表面の間の隙間に熱媒体の噴流を積極的に送り込んでいる。さらに、噴流の送り込みを左右対称的に行い、加熱ムラが少なくなるようにしている。特許文献1の図5には、左右から水平に近い角度で噴流を送り込み、加熱室の中央で衝突させるという構造例が開示されている。特許文献2の図15及び図17には、左右から傾斜角の急な噴流を送り込み、加熱室中央よりも手前側でトレイ表面に当てるという構造例が開示されている。

## 【0005】

特許文献1記載の調理器も特許文献2記載の調理器も、左右対称的に送り込まれた熱媒体の噴流を食材の下で出会わせているのであるが、本発明の発明者は、その出会いの角度を工夫することにより、加熱ムラを一層少なくできることを見出した。本発明は、かかる知見に基づき、調理性能の向上した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】

## 【0006】

(1) 上記目的を達成するために本発明は、調理器が、加熱室と、熱媒体生成装置と、前記加熱室内に配置された食材トレイと、前記食材トレイ上に、食材トレイ表面から所定距離を隔てて食材を支持する食材支持網と、前記加熱室の両側壁に設けられ、前記熱媒体生成装置の生成した熱媒体を噴流として前記食材トレイ表面と前記食材支持網の食材支持部の間の空間に噴き出させる噴流形成部を備え、前記両側壁の噴流形成部からの噴流は、それぞれ、前記食材トレイ表面の加熱室中央以遠を指向することを特徴としている。

## 【0007】

この構成によると、水平方向に噴き出す噴流同士を食材の下で出会わせる構成よりも、また左右から傾斜角の急な噴流を食材の下に送り込み、加熱室中央よりも手前側で食材トレイ上面に噴流を当てる構成よりも、食材下面の加熱ムラを少なくすることができる。

## 【0008】

(2) また本発明は、上記構成の調理器において、前記両側壁の噴流形成部からの噴流の指向ラインは、前記加熱室の中央で交差することを特徴としている。

## 【0009】

この構成によると、熱媒体の噴流の左右対称性が高まり、食材下面の加熱ムラを一層少なくすることができる。

## 【0010】

(3) また本発明は、上記構成の調理器において、前記熱媒体生成装置から前記噴流形成部まで、前記熱媒体がダクトによって導かれることを特徴としている。

## 【0011】

この構成によると、所要量の熱媒体を確実に噴流形成部に供給することができる。

## 【0012】

(4) また本発明は、上記構成の調理器において、前記熱媒体生成装置から前記噴流形成部まで、前記熱媒体が前記加熱室内を直進する噴流となって届くことを特徴としている。

## 【0013】

この構成によると、熱媒体の供給経路を大幅に簡略化することができる。

## 【0014】

(5) また本発明は、上記構成の調理器において、前記噴流形成部は噴流の方向を定めるガイド部を備えることを特徴としている。

## 【0015】

この構成によると、噴流の方向精度を高めることができる。

## 【0016】

(6) また本発明は、上記構成の調理器において、前記噴流形成部は噴流の方向を定めるガイド部を備え、このガイド部には、前記ダクトの出口に対向する箇所に気流の角度急変を回避する漸次変化面が設けられていることを特徴としている。

## 【0017】

この構成によると、ダクトから出てガイド部に当たった気流の角度が漸次変化するので、乱流の発生が防止され、エネルギー損失を少なくできる。

## 【0018】

(7) また本発明は、上記構成の調理器において、前記ガイド部の端と前記加熱室側壁の接続箇所の丸みが所定値を超えないことを特徴としている。

## 【0019】

この構成によると、コアンダ効果で噴流の向きが不安定になることがなく、噴流の向きを一定に保つことができる。

## 【0020】

(8) また本発明は、上記構成の調理器において、前記熱媒体が過熱蒸気であることを特徴としている。

## 【0021】

この構成によると、食材表面に過熱蒸気が凝縮する際に発生する潜熱を利用して、食材を効率良く加熱することができる。

## 【発明の効果】

## 【0022】

本発明によると、食材支持網と食材トレイ表面の間の空間に加熱室両側壁の噴流形成部より熱媒体の噴流を噴き出させるにあたり、両側壁の噴流形成部からの噴流が、それぞれ、前記食材トレイ表面の加熱室中央以遠を指向するようにしたから、水平方向に噴き出す噴流同士を食材の下で出会わせる構成よりも、また左右から傾斜角の急な噴流を食材の下に送り込み、加熱室中央よりも手前側で食材トレイ表面に噴流を当てる構成よりも、食材下面の加熱ムラを少なくすることができる。

## 【発明を実施するための最良の形態】

## 【0023】

以下、本発明による調理器の実施形態を図1～9に基づき説明する。図1は正面図、図2は加熱室の扉を開いた状態の正面図、図3は第1のトレイ使用状況を説明する模型的断面図、図4は第2のトレイ使用状況を説明する模型的断面図、図5は全体構成説明図、図6は部分拡大断面図、図7は制御ブロック図である。図8は他の実施形態を示す図6と同様の部分拡大断面図、図9はさらに他の実施形態を示す図3と同様の模型的断面図である。

## 【0024】

調理器1は直方体形状のキャビネット10を備える。キャビネット10の正面には扉11が設けられる。扉11は下端を中心に垂直面内で回転するものであり、上部のハンドル12を握って手前に引くことにより、図1に示す垂直な閉鎖状態から図2に示す水平な開放状態へと90°姿勢変換させることができる。扉11は、耐熱ガラスをはめ込んだ透視部を備える中央部分11Cの左右に、金属製装飾板で仕上げられた左側部分11L及び右側部分11Rを対称的に配置した構成を備える。右側部分11Rには操作部13が設けられている。

## 【0025】

扉11を開くと図2のようにキャビネット10の正面が露出する。扉11の中央部分11Cに対応する箇所には加熱室20が設けられている。扉11の左側部分11Lに対応する箇所には水タンク収納部80が設けられている。扉11の右側部分11Rに対応する箇所には特に開口部は設けられていないが、その箇所の内部に制御基板が配置されている。

10

20

30

40

50

## 【0026】

加熱室20は直方体形状で、扉11に面する正面側は全面的に開口部となっている。加熱室20の残りの面はステンレス鋼板で形成される。加熱室20の周囲には断熱対策が施される。

## 【0027】

調理器1は、食材を熱媒体で加熱するとともに、高周波を用いて加熱することも可能になっている。以下、主として図5を参照しつつ加熱の仕組みを説明する。

## 【0028】

加熱室20の底部の下には高周波発生装置21が組み込まれている。すなわち加熱室の底部はガラスやセラミックなど高周波を透過する材料で構成され、その下にアンテナ室22が形成されている。アンテナ室22はアンテナ23を収容し、アンテナ23はアンテナモータ24によって水平面内で揺動する。アンテナ室22にはマグネトロン25より導波管26を通じて高周波が送り込まれ、送り込まれた高周波をアンテナ23が加熱室20内に供給する。マグネトロン25は高周波駆動電源27（図7参照）によって発振する。

## 【0029】

加熱室20の底部の下には、高周波発生装置21の他、下部ヒータ28が配置されている。下部ヒータ28は後述する熱媒体ヒータと協働して加熱室20内の熱媒体を所定温度に加熱する。

## 【0030】

調理器1は熱媒体として過熱水蒸気または熱風を用いるものであり、熱媒体は外部循環路30を通して循環する。外部循環路30の始端となるのは、加熱室20の奥の側壁の上部に形成された吸込口31である。吸込口31は小径の透孔の集合からなる。

## 【0031】

吸込口31に続くのは送風装置32である。送風装置32は加熱室20の奥の側壁の外面に取り付けられている。送風装置32は遠心ファン33及びこれを収容するファンケーシング34と、遠心ファン33を回転させるファンモータ35（図7参照）を備える。遠心ファン33としてはシロッコファンを用いる。ファンモータ35には高速回転が可能な直流モータを使用する。

## 【0032】

ファンケーシング34から吐出された熱媒体はダクト36を通じて熱媒体生成装置40に送り込まれる。熱媒体生成装置40は、加熱室の天井部の上に形成された昇温室41の中に熱媒体ヒータ42を配置して構成されるものであり、平面的に見て天井部の中央部にあたる箇所に設けられる。熱媒体ヒータ42はシーズヒータからなる。

## 【0033】

熱媒体生成装置40で昇温された熱媒体は上方及び側方より噴流として加熱室20に供給される。その噴流を形成する仕組みにつき以下説明する。

## 【0034】

加熱室20の上部には上部熱媒体供給口43が設けられる。上部熱媒体供給口43を構成するのは、昇温室41の底部となり、また加熱室20の天井部の一部ともなる噴気カバー44である。噴気カバー44は垂直断面が台形のドームを上下反転した形状であり、そこに形成された複数の噴気孔が噴流形成部を構成する。噴気カバー44の中央に広い面積を占める水平部には熱媒体を真下に噴出させる垂直噴気孔45が複数形成され、水平部を囲む斜面部には熱媒体を斜め下に噴出させる斜め噴気孔46が複数形成されている。

## 【0035】

加熱室20の左右両側壁の外側には、左右対称形状で側部熱媒体供給口47（図3参照）が設けられる。どちらの側部熱媒体供給口47にも、熱媒体生成装置40よりダクト48を通じて熱媒体が送り込まれる。側部熱媒体供給口47の加熱室20に面する側は開口となっており、そこから熱媒体が噴流となって噴き出す。すなわちこの箇所が噴流形成部となる。側部熱媒体供給口47の底部は噴流の方向を定めるガイド部49となっている。図6に見られるように、ガイド部49には最終的に噴流の方向を定めるガイド面49aの

10

20

30

40

50

上流側に、それよりも角度の急なガイド面 49b が設けられている。ガイド面 49a と 49b の組み合わせにより、角度が漸次変化する漸次変化面が形成される。

#### 【0036】

熱媒体である過熱水蒸気のもととなる飽和水蒸気を生成するため、調理器 1 は蒸気発生装置 60 を備える。蒸気発生装置 60 は中心線を垂直にして配置された筒型の容器 61 を備える。容器 61 には耐熱性が求められるが、その条件を満たすかぎり、どのような材料で形成してもよい。金属でもよく、合成樹脂でもよい。セラミックの採用も可能である。異種材料を組み合わせてもよい。

#### 【0037】

容器 61 の内部は円筒形の隔壁 62 により同心円状に区画され、内側の区画は水位検知室 63、外側の区画は蒸気発生室 64 となっている。隔壁 62 は容器 61 の底近くまで届き、水位検知室 63 と蒸気発生室 64 は水中で連通している。蒸気発生室 64 の中にはシースヒータをコイル状に巻いた蒸気発生ヒータ 65 が配置されている。また蒸気発生室 64 に対し、蒸気供給管 66 の入口部が接続される。蒸気供給管 66 の出口部はファンケーシング 34 の吸込側に接続される。

#### 【0038】

水位検知室 63 に対し、給水管 67 とオーバーフロー管 68 が接続される。給水管 67 は水タンク収納部 80 に収納された水タンク 81 の水を容器 61 に注ぎ込むためのものであり、途中に給水ポンプ 69 が設けられている。容器 61 の底部は漏斗状に成形され、そこから排水パイプ 70 が導出される。排水パイプ 70 の途中には排水バルブ 71 が設けられている。

#### 【0039】

給水ポンプ 69 は、直接水タンク 81 から水を吸い上げるのではなく、水タンク 81 が接続する中継タンク 72 から水を吸い上げるものである。水タンク 81 の底部からは水タンク収納部 80 の奥に向かって出口管 82 が突き出し、この出口管 82 が中継タンク 72 から横向きに突き出す入口管 73 に接続する。

#### 【0040】

水タンク 81 を水タンク収納部 80 から引き出し、出口管 82 が入口管 73 から離れたとき、そのままでは水タンク 81 内の水と中継タンク 72 内の水が流出してしまう。これを防ぐため、出口管 82 と入口管 73 にカップリングプラグ 74a、74b を装着する。図 5 のように出口管 82 を入口管 73 に接続した状態では、カップリングプラグ 74a、74b は互いに連結し、通水可能な状態になる。出口管 82 を入口管 73 から切り離せば、カップリングプラグ 74a、74b はそれぞれ閉鎖状態になり、水タンク 81 と中継タンク 72 からの水の流出が止まる。

#### 【0041】

給水管 67 は中継タンク 72 に上から入り込み、先端を中継タンク 72 の底部近くに届かせている。オーバーフロー管 68 は中継タンク 72 の上部に接続されている。排水管 70 は水タンク 81 の給水口 83 に接続されている。

#### 【0042】

容器 61 の内部には容器水位センサ 75 が配設され、中継タンク 72 には水位センサ 76 が配設される。容器水位センサ 75 は容器 61 の天井部から垂下する 1 対の電極棒により構成され、水位センサ 76 は中継タンク 72 の天井部から垂下する計 4 本の電極棒により構成される。電極棒には基準電位の GND 電極と陽極とが含まれる。水位センサ 76 を構成する 4 本の電極棒の内、2 本は他のものより長く、中継タンク 72 の底部近くまで届く。もう 1 本の電極棒はそれより短く、最後の 1 本の電極棒はそれよりもさらに短い。なお容器水位センサ 75 は蒸気発生ヒータ 65 より少し高い位置にある。

#### 【0043】

加熱室 20 には、そこから熱媒体を機外に逃がす排気路 77 が形成されている。ダクト 36 にも排気路 78 が形成される。排気路 78 の入口には電動式のダンパ 79 が設けられている。

10

20

30

40

50

## 【0044】

調理器1の動作制御を行うのは図7に示す制御装置90である。制御装置90はマイクロプロセッサ及びメモリを含み、所定のプログラムに従って調理器1を制御する。制御状況は操作部13の中の表示部14に表示される。表示部14は例えば液晶パネルにより構成される。制御装置90には操作部13に配置した各種操作キーを通じて動作指令の入力を行う。操作部13には各種の音を出す音発生装置も配置されている。

## 【0045】

制御装置90には、操作部13及び表示部14の他、アンテナモータ24、高周波駆動電源27、下部ヒータ28、ファンモータ35、熱媒体ヒータ42、蒸気発生ヒータ65、給水ポンプ69、排水バルブ71、ダンパ79、容器水位センサ75、及び水位センサ76が接続される。この他、加熱室20内の温度を測定する温度センサ91と加熱室20内の湿度を測定する湿度センサ92が接続される。

## 【0046】

食材Fは食材トレイ100に載置して加熱室20に挿入する。加熱室20の両側壁には食材トレイ100の端を係合させて食材トレイ100を水平に支持するトレイ受けが形成される。このトレイ受けは上から下まで3段にわたって設けられる。最上段の第1トレイ受け101は側部熱媒体供給口47より加熱室20に流入する側部熱媒体流より上の位置に食材トレイ100を支持する。中段の第2トレイ受け102は前記側部熱媒体流が上から吹きかけられる位置に食材トレイ100を支持する。最下段の第3トレイ受け103は第2トレイ受け102より下方に所定距離隔たった位置で食材トレイ100を支持する。

## 【0047】

第2トレイ受け102は、それが支持する食材トレイ100上の食材Fを、側部熱媒体供給口47から噴出する熱媒体と、上部熱媒体供給口43から噴出する熱媒体の両方で調理することを計算して位置設定がなされる。上方からの熱媒体の噴流を勢い良く食材Fに衝突させることを考えると、第2トレイ受け102はある程度加熱室20の天井部に接近していることが望ましい。他方第1トレイ受け101の支持する食材トレイ100の上にもある程度の空間が必要である。このような訳で、第1トレイ受け101と第2トレイ受け102とは比較的間隔が接近した状態で配置されることになる。側部熱媒体供給口47を挟みつつ、第1トレイ受け101と第2トレイ受け102の間隔を無理なく接近させる方策については後述する。

## 【0048】

第1、第2、第3のトレイ受け101、102、103を構成するのは、それぞれ加熱室20の側壁面から突き出すうね状の突部である。突部は正面から見た断面形状が三角形で、上面はほぼ水平になっている。第2トレイ受け102と第3トレイ受け103の突部は加熱室20の側壁に一体成形されているが、第1トレイ受け101の突部のみは側壁と別の部品に形成される。

## 【0049】

第1トレイ受け101の突部が形成されるのは側部熱媒体供給口47の開口的上部を覆うカバー104（図3、6参照）である。カバー104もステンレス鋼板製である。このように、側壁とは別部品であるカバー104に第1トレイ受け101を形成したので、第2トレイ受け102を加熱室20の天井部から適切な距離に形成し、側部熱媒体供給口47も機能発揮に必要な形状を確保しつつ、第1トレイ受け101も加熱室20の天井部から適切な位置に配置することができる。そして前述のように第1トレイ受け101と第2トレイ受け102の間隔を無理なく接近させることができる。

## 【0050】

図6に見られるように、加熱室20の側壁を構成するステンレス鋼板は側部熱媒体供給口47を構成するステンレス鋼板を巻き込んでおり、これにより加熱室20の側壁には、側部熱媒体供給口47の箇所に凹部105が形成されている。カバー104の縁はこの凹部105に収容され、側壁表面から突き出さない。そのため、カバー104の縁に汚れが溜まらず、手入れが簡単である。

10

20

30

40

50

## 【0051】

いずれかのトレイ受けに支持された食材トレイ100の表面106は、加熱室20内で水平な支持面を構成する。この食材トレイ表面106に食材支持網110が載置される。食材支持網110はステンレス鋼線製で、グリル状あるいはすのこ状の食材支持部に支持脚をつけた形状であり、食材トレイ表面106の上に所定距離を隔てて食材Fを支持する。

## 【0052】

調理器1の動作は次の通りである。熱媒体として過熱水蒸気を使用する場合は、扉11を開け、水タンク81を水タンク収納部80から引き出し、給水口83より水タンク81内に水を入れる。十分に水を入れた水タンク81を水タンク収納部80に押し込み、所定位置にセットする。出口管82が中継タンク72の入口管73にしっかりと接続されたことを確認したうえで、食材トレイ100に載置した食材Fを加熱室20に入れ、扉11を閉じる。それから操作部13の操作キー群の中で必要なものを押して調理メニューの選択や各種設定を行い、調理をスタートさせる。

## 【0053】

出口管82が入口管73に接続されると、水タンク81と中継タンク72が連通し、双方の水位が同じになる。このため、中継タンク72内の水位を測定する水位センサ76によって水タンク81内の水位も測定されることになる。水タンク81内の水量が選択された調理メニューを遂行するのに十分であれば、制御装置90は水蒸気の発生を開始する。水タンク81内の水量が選択された調理メニューを遂行するのに不十分であれば、制御装置90はその旨を警告報知として表示部14に表示する。そして水量不足が解消されるまで水蒸気の発生を開始しない。

## 【0054】

水蒸気の発生が可能な状態になると、給水ポンプ69が運転を開始し、蒸気発生装置60への給水が始まる。この時、排水バルブ71は閉じている。

## 【0055】

水は容器61の底の方から溜まって行く。水位が所定レベルに達したことを容器水位センサ75が検知したら、そこで給水は停止する。なお、容器水位センサ75や給水ポンプ69の故障、あるいは他の原因で給水ポンプ69の運転が止まらないようなことがあると、容器61内の水位は所定レベルを超えても上昇し続けるが、溢水レベルに達すれば、容器61内の水はオーバーフロー管68を通じて中継タンク72に戻る。従って容器61から水が溢れることはない。

## 【0056】

給水停止後、蒸気発生ヒータ65への通電が開始される。蒸気発生ヒータ65は容器61内の水を直接加熱する。容器61内の水が沸騰し、飽和水蒸気が発生したら、蒸気発生ヒータ52への通電が停止される。そして送風装置32及び熱媒体ヒータ42への通電が開始される。送風装置32は吸込口31を通じて加熱室20内の空気を吸い込む。また蒸気供給管66を通じて蒸気発生装置60より飽和水蒸気を吸い込む。送風装置32が吐出する空気と飽和水蒸気の混合気体はダクト36を通じて熱媒体生成装置40に送られる。この時ダンパ79は排気路78の入口を閉ざしている。

## 【0057】

熱媒体生成装置40に入った飽和水蒸気は熱媒体ヒータ42により300℃にまで熱せられ、過熱水蒸気となる。過熱水蒸気は上部熱媒体供給口43より下向き及び斜め下向きの噴流として加熱室20に吹き込まれる。過熱水蒸気の一部はダクト48を通じて側部熱媒体供給口47に送られ、側部熱媒体供給口47よりやや下向きの斜め噴流として加熱室20に吹き込まれる。これらの過熱水蒸気の噴流によってもたらされる熱で加熱室20内の食材Fは加熱される。

## 【0058】

第2トレイ受け102に食材トレイ100を支持させ、食材トレイ表面106の上に食材支持網110を置いておけば、食材支持網110の上の食材Fには、上部熱媒体供給口

10

20

30

40

50

43より下向きに過熱水蒸気が吹き付けられる。また側部熱媒体供給口47からの過熱水蒸気の噴流が食材トレイ表面106に当たって上向きに方向を変えることにより、食材Fの下面にも過熱水蒸気が吹き付けられる。このように上下から過熱水蒸気が吹き付けられることにより、食材Fは対流伝熱による熱と凝縮熱（潜熱）を満遍なく受け取り、効率的に加熱される。

#### 【0059】

過熱水蒸気による加熱では、食材Fは、対流伝熱（水蒸気の比熱 $0.48\text{ cal/g/}^{\circ}\text{C}$ ）に加えて、表面で過熱水蒸気が凝縮する際に生じる凝縮熱（潜熱）によっても加熱される。凝縮熱は $539\text{ cal/g}$ と大きいため、食材Fに大量の熱を与えることができ、食材Fは急速に加熱される。また加熱水蒸気は食材Fの中で温度の低い部分に優先的に凝縮するので、加熱ムラが少なくなる。

10

#### 【0060】

過熱水蒸気は、表面温度の低い食材Fに付着すると直ちに凝縮して凝縮水となり、凝縮熱で大量の熱を伝達する。その後食材Fから水分が蒸発し始め、復元過程を経てから乾燥が始まる。従って食材Fは、内部に水分を保持しつつ、表面はパリッとした仕上がりになる。また熱風による調理に比べ、脱油効果、減塩効果、ビタミンC破壊抑制効果、油脂酸化抑制効果ともに大きい。

#### 【0061】

過熱水蒸気による調理の際、熱媒体ヒータ42への通電が連続的に行われる訳ではない。時々下部ヒータ28への通電に切り替えられる。ちなみにヒータの消費電力は、例えば、蒸気発生ヒータ65が $1300\text{ W}$ 、熱媒体ヒータ42も $1300\text{ W}$ 、下部ヒータ28が $700\text{ W}$ といった具合に設定される。一般家庭の電力事情を考えた場合、これらのヒータを2個以上同時に通電対象とすることはできないので、デューティ制御により時分割で順次通電対象を切り替えて最適結果が得られるようにしている。これは熱風による加熱の場合も同様である。

20

#### 【0062】

加熱室20内の水蒸気量が多くなった場合、余剰の水蒸気は排気路77から機外に放出される。その水蒸気が調理器1の周辺に結露して錆やカビを発生させるといったことのないよう、機外に出す前に水蒸気を凝縮させ、ドレンの形で排出する仕組みを採用してもよい。

30

#### 【0063】

蒸気発生装置60で蒸気を発生し続けていると、容器61内の水位が低下する。水位が所定レベルに低下したことを容器水位センサ75が検知すると、制御装置90は給水ポンプ69の運転を再開する。給水ポンプ69は中継タンク72内の水を吸い上げ、容器61に一定量の水を補充する。水補充完了後、制御装置90は給水ポンプ69の運転を再び停止する。

#### 【0064】

調理終了後、制御装置90が表示部14にその旨の表示を出し、また合図音を鳴らす。調理終了を音と表示により知った使用者は扉11を開け、加熱室20から食材トレイ100を引き出す。それ以後の調理の予定がなければ排水バルブ71が開き、容器61内の水は水タンク81に戻される。

40

#### 【0065】

熱媒体として熱風を使用する調理メニューを選択した場合は、水タンク81内の水量を問うことなく、すぐに熱媒体ヒータ42への通電と、送風装置32の運転が開始される。今度は熱風の噴流で食材Fが加熱されることになる。過熱水蒸気による加熱の場合と同様、熱媒体ヒータ42と下部ヒータ28は時分割で通電制御される。

#### 【0066】

熱風による調理の場合、過熱水蒸気による調理と同様、第2トレイ受け102に食材トレイ100を支持させ、食材支持網110で食材トレイ表面106から浮かせて支持した食材Fの上下に熱風を送って調理することは当然可能であるが、第3トレイ受け103に

50

食材トレイ 100 を支持させて調理することもできる。この場合、熱風の噴流が加熱室 20 の中の広い空間に拡散するので、均一なコンベクション調理が可能になる。

#### 【0067】

熱風による調理では、食材トレイ 100 を 2 枚用いた調理も可能である。この場合、食材トレイ 100 の 1 枚は第 1 トレイ受け 101 に支持させ、もう 1 枚は第 3 トレイ受け 103 に支持させて、上下 2 段とする。その状況を図 4 に示す。第 1 トレイ受け 101 に支持された食材トレイ 100 の上の食材 F は、上部熱媒体供給口 43 から吹き下ろす熱風の噴流と、側部熱媒体供給口 47 からその食材トレイ 100 の下に吹き込まれる熱風の噴流を主たる熱源として加熱される。第 3 トレイ受け 103 に支持された食材トレイ 100 の上の食材 F は、側部熱媒体供給口 47 から吹き込まれる熱風の噴流と、下部ヒータ 28 を主たる熱源として加熱される。上部熱媒体供給口 43 と側部熱媒体供給口 47 の間の空気量配分を調整し、また熱媒体ヒータ 42 と下部ヒータ 28 の間の電力負荷配分を調整することにより、第 1 トレイ受け 101 側の食材 F と第 3 トレイ受け 103 側の食材 F との間で調理具合にむらが出ないようにすることができる。

10

#### 【0068】

過熱水蒸気または熱風で調理を行っている際に扉 11 を開けると、使用者の方に過熱水蒸気または熱風が流れる可能性がある。調理終了後も同様である。そのため、高温の熱媒体が循環している期間中に扉 11 が開けられたときは、ダンパ 79 が動作して排気路 78 の入口を開き、排気路 78 に高温熱媒体を誘導するようになっている。

#### 【0069】

高周波加熱による調理メニューを選択した場合は、高周波発生装置 21 が駆動される。高周波発生装置 21 は、単独でも使用され得るし、過熱水蒸気または熱風との併用も可能である。

20

#### 【0070】

前述の通り、食材 F は食材トレイ 100 に載置した状態で加熱室 20 に入れられるが、その時どのトレイ受けに食材トレイ 100 を支持させるかは調理メニューによって異なる。過熱水蒸気による調理を選択したときは食材トレイ 100 は第 2 トレイ受け 102 に支持されるべきものであり、その旨が表示部 14 に指示として表示される。

#### 【0071】

第 2 トレイ受け 102 で食材トレイ 100 を支持する場合、側部熱媒体供給口 47 からの熱媒体の噴流が食材トレイ表面 106 と食材支持網 110 の食材支持部の間の空間に噴き出す。本発明では、その時の噴流の角度を次のように設定した。すなわち、側部熱媒体供給口 47 からの噴流は、それぞれ、食材トレイ表面 106 の加熱室 20 の中央以遠を指向させる。

30

#### 【0072】

図 3 の中に垂直な一点鎖線が 3 本描かれている。中央の一点鎖線 A は、正面から見た場合の加熱室 20 の中央を表す。左側の一点鎖線 B は、加熱室 20 の左側壁と加熱室中央の間のセンターラインを表す。右側の一点鎖線 C は、加熱室 20 の右側壁と加熱室中央の間のセンターラインを表す。望ましい設計例では、左側の側部熱媒体供給口 47 からの噴流は支持面 106 と一点鎖線 C の交点を指向させ、右側の側部熱媒体供給口 47 からの噴流は支持面 106 と一点鎖線 B の交点を指向させる。このようにすると、両側からの噴流の指向ラインが加熱室 20 の中央で交差することになる。

40

#### 【0073】

左右両側からの噴流の指向方向を上記のように設定することにより、水平方向に噴き出す噴流同士を食材 F の下で出会わせる場合よりも、また左右から傾斜角の急な噴流を食材 F の下に送り込み、加熱室 20 の中央よりも手前側で食材トレイ表面 106 に噴流を当てる場合よりも、食材 F の下面の加熱ムラを少なくすることができる。左右両側からの噴流の指向ラインが加熱室 20 の中央で交差するようにして噴流の左右対称性を高めることにより、加熱ムラを一層少なくすることができる。

#### 【0074】

50

側部熱媒体供給口４７の底部は噴流の方向を定めるガイド部４９となっているので、噴流の方向精度を高めることができる。ガイド部４９には、ガイド面４９aと４９bの組み合わせにより、角度が漸次変化する漸次変化面が形成されているので、ダクト４８から出てガイド部４９に当たった気流の角度が漸次変化し、乱流の発生が防止され、エネルギー損失が少なくなる。

#### 【００７５】

図８に側部熱媒体供給口４７の他の実施形態を示す。この実施形態では、最終的に噴流の方向を定めるガイド面４９aの上流側に円筒面であるガイド面４９cが設けられ、ガイド面４９aと４９bの組み合わせにより、角度が漸次変化する漸次変化面が形成される。またガイド面４９aは加熱室２０の側壁から突き出す形で延長されている。このようにガイド面４９aを長くすることにより、噴流の方向精度を一層高めることができる。

10

#### 【００７６】

ガイド面４９aと加熱室２０の側壁との接続箇所４９dには丸みがつけられる、いわゆるアール処理がなされるが、その丸みは所定値を超えないようにする。というのは、丸みが大きいと流体が壁面に沿って流れるコアンダ効果が生じる。接続箇所４９dでコアンダ効果が生じると、所定方向を指向すべき噴流が下向きに曲げられることになり、噴流の向きが不安定になってしまう。これを避けるため、コアンダ効果が発生しない程度に接続箇所４９dの丸みを抑える。ただし接続箇所４９dが鋭いエッジになってしまうと、高周波加熱の際放電が生じるので、コアンダ効果の回避と放電の回避のバランスをとって丸みを設定する。

20

#### 【００７７】

図９には噴流発生の仕組みを根本的に変えた実施形態を示す。この実施形態では、側部熱媒体供給口４７に熱媒体を導くのにダクトを使用しない。噴気カバー４４の斜め噴気孔４６からの噴流が加熱室２０内を直進して側部熱媒体供給口４７に届き、ガイド部４９の円筒面で方向転換して、食材トレイ表面１０６の加熱室２０の中央以遠を指向する噴流となる。このように構成することにより、熱媒体の供給経路を大幅に簡略化することができる。斜め噴気孔４６から側部熱媒体供給口４７まで届く強力な噴流は、垂直噴気孔４５と斜め噴気孔４６の数の比率や孔径の比率を調整することにより実現できる。なおこの実施形態には側部熱媒体供給口４７の開口上部を覆うカバー１０４が存在せず、第１トレイ受け１０１もない。

30

#### 【００７８】

以上本発明の実施形態につき説明したが、この他、発明の主旨を逸脱しない範囲でさらに種々の変更を加えて実施することが可能である。

#### 【産業上の利用可能性】

#### 【００７９】

本発明は、家庭用、業務用を問わず、過熱水蒸気や熱風などの熱媒体で調理を行う調理器全般に利用可能である。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【００８０】

【図１】調理器の正面図

40

【図２】加熱室の扉を開いた状態の正面図

【図３】第１のトレイ使用状況を説明する模型的断面図

【図４】第２のトレイ使用状況を説明する模型的断面図

【図５】全体構成説明図

【図６】部分拡大断面図

【図７】制御ブロック図

【図８】他の実施形態を示す部分拡大断面図

【図９】さらに他の実施形態を示す模型的断面図

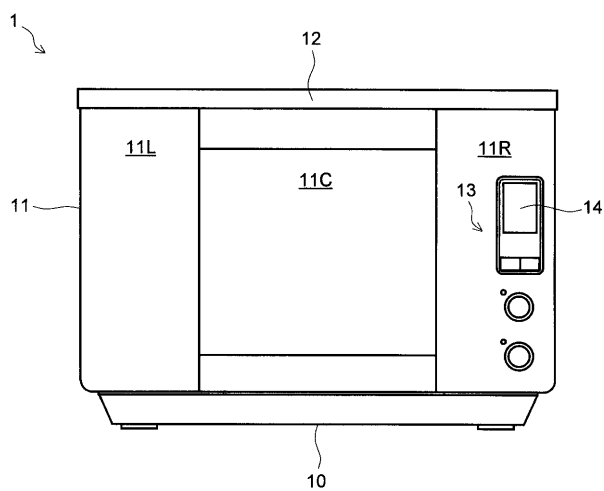
#### 【符号の説明】

#### 【００８１】

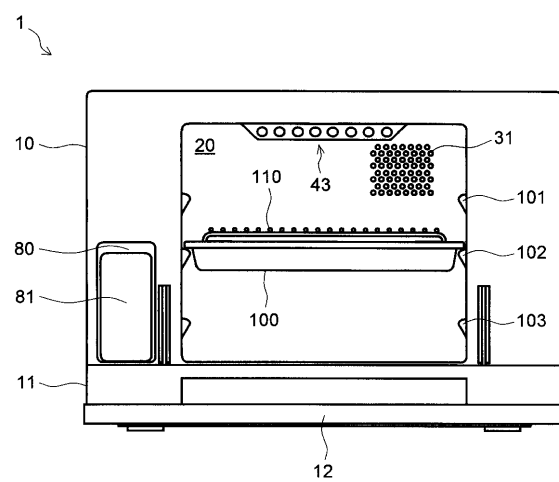
50

- 1 調理器
- 20 加熱室
- 40 熱媒体生成装置
- 43 上部熱媒体供給口
- 47 側部熱媒体供給口（噴流形成部）
- 49 ガイド部
- 100 食材トレイ
- 106 食材トレイ表面
- 110 食材支持網
- F 食材

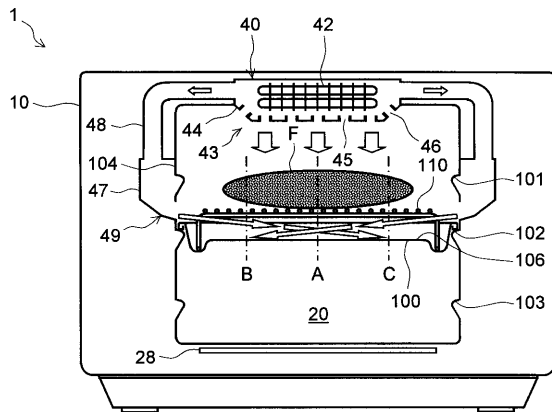
【図 1】



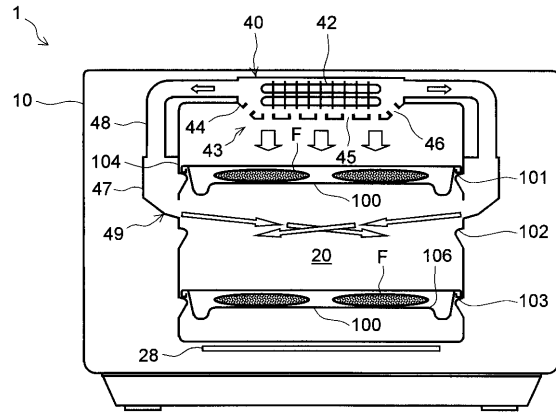
【図 2】



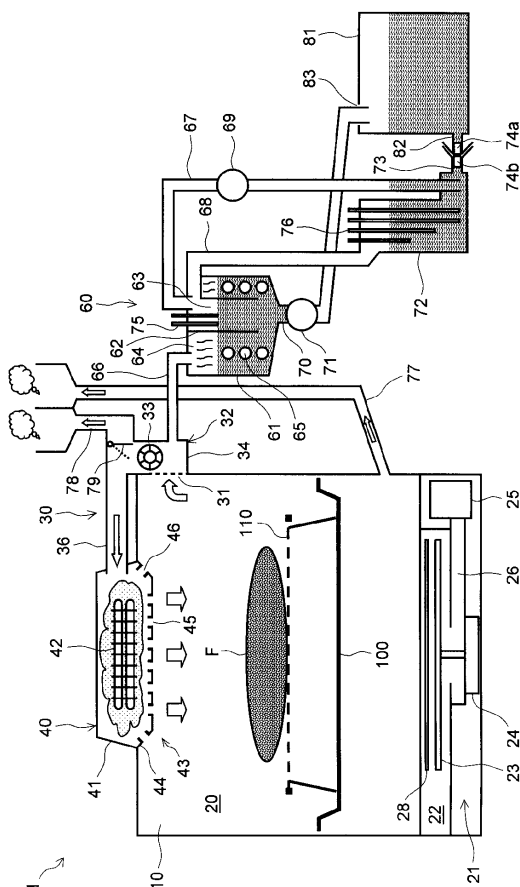
【図 3】



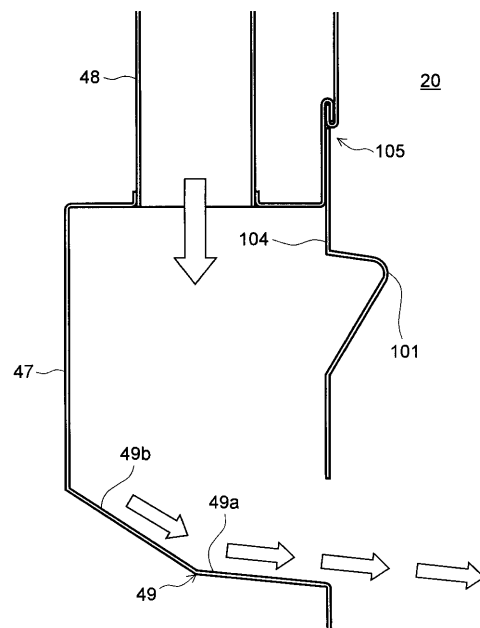
【図 4】



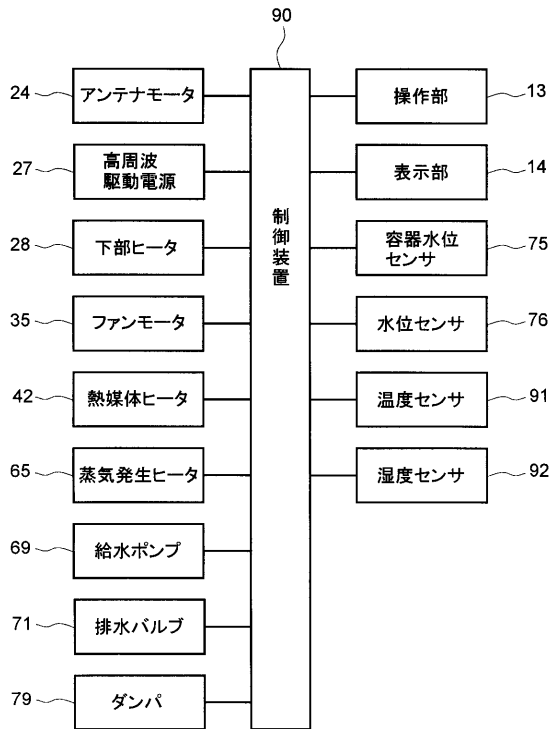
【図 5】



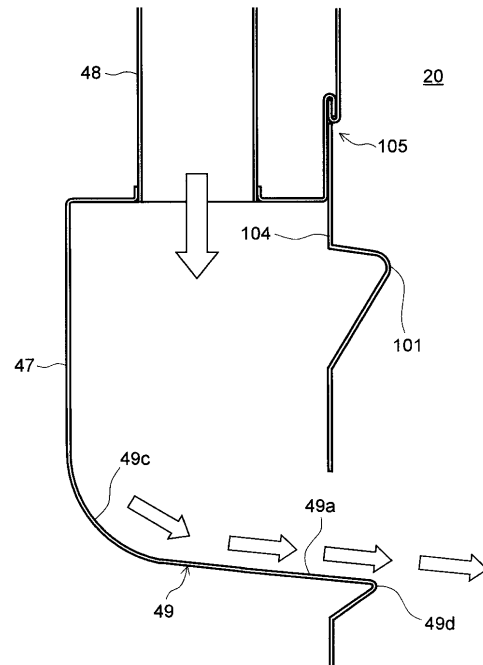
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【図 9】

