

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(10) 国際公開番号

WO 2009/151019 A1

(43) 国際公開日

2009年12月17日(17.12.2009)

PCT

- (51) 国際特許分類:  
F22B 35/00 (2006.01) F24C 1/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2009/060429
- (22) 国際出願日: 2009年6月8日(08.06.2009)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願 2008-155164 2008年6月13日(13.06.2008) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社 T. M. L (T.M.L. Co., Ltd.) [JP/JP]; 〒3670035 埼玉県本庄市西富田字大久保山1011番地3 I O C本庄早稲田B棟302 Saitama (JP). 埼玉県 (SAITAMA PREFECTURE) [JP/JP]; 〒3309301 埼玉県さいたま市浦和区高砂三丁目15番1号 Saitama (JP). 学校法人早稲田大学 (WASEDA UNIVERSITY) [JP/JP]; 〒1698050 東京都新宿区戸塚町一丁目104番地 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 山川 裕夫 (YAMAKAWA Hiroo) [JP/JP]; 〒3670035 埼玉県本

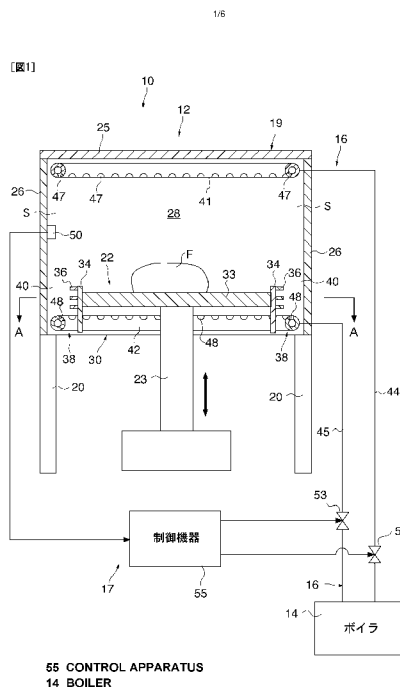
庄市西富田字大久保山1011番地3 I O C本庄早稲田B棟302 株式会社 T. M. L内 Saitama (JP). 常見 崇史 (TSUNEMI Takashi) [JP/JP]; 〒3600031 埼玉県熊谷市末広2-133 埼玉県産業技術総合センター北部研究所内 Saitama (JP). 高橋 学 (TAKAHASHI Manabu) [JP/JP]; 〒3600031 埼玉県熊谷市末広2-133 埼玉県産業技術総合センター北部研究所内 Saitama (JP). 樋口 誠一 (HIGUCHI Seichi) [JP/JP]; 〒3600031 埼玉県熊谷市末広2-133 埼玉県産業技術総合センター北部研究所内 Saitama (JP). 関根 正裕 (SEKINE Masahiro) [JP/JP]; 〒3600031 埼玉県熊谷市末広2-133 埼玉県産業技術総合センター北部研究所内 Saitama (JP). 河合 素直 (KAWAI Sunao) [JP/JP]; 〒1698050 東京都新宿区戸塚町一丁目104番地 学校法人早稲田大学内 Tokyo (JP). 石田 光義 (ISHIDA Mitsuyoshi) [JP/JP]; 〒1698050 東京都新宿区戸塚町一丁目104番地 学校法人早稲田大学内 Tokyo (JP).

- (74) 代理人: 榎本 英俊 (ENOMOTO Hidetoshi); 〒1920071 東京都八王子市八日町8-1-1413 Tokyo (JP).

[続葉有]

(54) Title: COOKING HEATER AND COOKING METHOD

(54) 発明の名称: 加熱調理装置及び加熱調理方法



(57) Abstract: Provided is a cooking heater for heating and cooking ingredients without causing heat denaturation which brings about deterioration in function, quality and tolerance of food while causing heat denaturation required for making the ingredients edible. A cooking heater (10) comprises a cooking compartment (12) provided with a cooking space (S) for containing ingredients (F), a boiler (14) for generating steam, first and second steam introduction pipes (41, 42) for spouting steam from the boiler (14) into the cooking compartment (12), and a control apparatus (55) for controlling introduction of steam into the cooking compartment (12). The cooking compartment (12) has an opening (38) communicating with the cooking space (S) and opening to the outside. The steam introduction pipes (41, 42) have a first spout (47) for spouting steam directly into the cooking space (S), and a second spout (48) for spouting steam to the vicinity of the opening (38), respectively. The control apparatus (55) regulates the flow rate of steam spouted from the spouts (47, 48) such that the cooking space (S) is filled with saturated moist air while maintaining the temperature in the cooking space (S) between 20-100°C.

(57) 要約: 本発明は、可食化に必要な熱変性を起こさせつつも、食品の機能、品質及び耐性の低下をもたらす熱変性を起こさせずに、食材を加熱調理可能にすることを目的とする。加熱調理装置10は、食材Fが收容される調理空間Sが設けられた調理庫12と、蒸気を発生させるボイラ14と、ボイラ14からの蒸気を加熱庫12内に噴出する第1及び第2の蒸気導入管41、42と、加熱庫12内への蒸気の導入を制御する制御機器55とを備えている。調理庫12は、調理空間Sに通じて外部に開放する開口部38を備えている。各蒸気導入管41、42は、蒸気を調理空間S内に直接噴出する第1の噴出口47と、蒸気を開口

部38の近傍に噴出する第2の噴出口48とを備えている。制御機器55は、調理空間S内の温度を20°C以上100°C未満に維持しながら、調理空間S内を飽和湿り空気で満たされた状態とするように、各噴出口47、48からの蒸気の噴出流量を調整する。

WO 2009/151019 A1

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ,

## 明 細 書

**発明の名称**：加熱調理装置及び加熱調理方法

### 技術分野

[0001] 本発明は、加熱調理装置及び加熱調理方法に係り、更に詳しくは、食材に対し最適な温度で穏和な熱変性を起こさせ、高栄養、高品質な食品を得ることのできる加熱調理装置及び加熱調理方法に関する。

### 背景技術

[0002] 従来、100℃以上の過熱水蒸気を使って食材を加熱調理する加熱調理器が知られている（例えば、特許文献1参照）。この加熱調理器によれば、過熱水蒸気中に食材を置くことにより、食材の表面に過熱水蒸気が接触して生じた凝縮熱により食材を加熱する過程と、食材の表面から水分を除去する過程とを経て、前記食材が加熱調理される。

[0003] また、100℃以下の飽和蒸気に満たされた空間内に食品を置き、当該食品を加熱する方法が開示されている（特許文献2参照）。

特許文献1：特開2006-212037号公報

特許文献2：特開2005-69550号公報

### 発明の開示

#### 発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、特許文献1の加熱調理器にあつては、100℃以上の過熱水蒸気を使っているため、加熱調理前に存在していた食材中の組織や細胞の損壊が発生し、水分や栄養機能成分が分解流出するとともに、食材表面の水分が除去されて乾燥してしまうことから、加熱調理によって、最良となる食品品質が得られないという問題がある。本発明者らが鋭意実験研究を行った結果、食材を加熱する場合、可食化に必要な食材の熱変性が100℃未満で十分である一方、100℃以上になると、食材中の組織や細胞の損壊や栄養機能性成分の分解等の不必要な熱変性をもたらすことを知見した。更に詳述すると、100℃未満では、でんぷんの糊化、繊維組織の軟化、毒素（酵素

)の分解や失活、タンパク変性による成形等をもたらす熱変性が起こり、100℃以上になると、有用成分の分解や失活、組織崩壊による食感の低下、輸送や貯蔵時の安定性の低下等をもたらす熱変性を起こすことが実証された。

[0005] ところで、特許文献2に開示された手法では、100℃以下で食品を加熱するものの、微小水滴が混在しない飽和蒸気での加熱処理であることから、食材表面が乾燥し易くなり、当該表面付近の組織や細胞の損壊や栄養機能成分の分解損失を招来する虞がある。

[0006] 本発明は、以上の課題と知見に基づいて案出されたものであり、その目的は、加熱調理する食材に対し、可食化に必要な熱変性を起こさせつつも、食品の機能、品質及び輸送貯蔵時の安定性の低下をもたらす熱変性を起こさせずに、高栄養、高品質及び高耐性の食品を得ることができる加熱調理装置及び加熱調理方法を提供することにある。

### 課題を解決するための手段

[0007] (1) 前記目的を達成するため、本発明は、加熱調理される食材が收容される調理空間が設けられた調理庫と、蒸気を発生させる蒸気発生手段と、当該蒸気発生手段からの蒸気を前記調理庫内に導く蒸气流路と、前記蒸気発生手段から前記調理庫内への蒸気の導入を制御する制御手段とを備えた加熱調理装置において、

前記調理庫は、前記調理空間に通じて外部に開放する開口部を備え、

前記蒸气流路は、前記蒸気を前記調理空間内に直接噴出する第1の噴出口と、前記蒸気を前記開口部の近傍に噴出する第2の噴出口とを備え、

前記制御手段は、前記調理空間内の温度及び湿度を検出する温湿度検出部と、当該温湿度検出部で検出された温度及び湿度に応じて、前記第1及び第2の噴出口からの蒸気の噴出流量を調整する流量調整部とを備え、

前記流量調整部では、前記調理空間内の温度を20℃以上100℃未満の予め設定された温度に維持しながら、前記調理空間内を飽和湿り空気で満たされた状態に維持するように、前記第1及び第2の噴出口からの蒸気の噴出

流量を調整する、という構成を採っている。

[0008] (2) また、前記流量調整部では、前記第1の噴出口からの蒸気の噴出流量を調整することで、前記調理空間内の湿度を制御し、前記第2の噴出口からの蒸気の噴出流量を調整することで、前記調理空間内の温度を制御する、という構成を採っている。

[0009] (3) ここで、前記第1及び第2の噴出口からの蒸気の噴出流量の調整を時間差で行うとよい。

[0010] (4) また、前記調理庫には、前記開口部と前記調理空間との間に邪魔部材が設けられ、当該邪魔部材は、前記第2の噴出口からの蒸気を当ててから当該蒸気を前記調理空間に導くように配置される、という構成を併せて採用することが好ましい。

[0011] (5) 更に、不活性ガスを前記調理空間に導入する不活性ガス導入部を備える、という構成を併せて採用することが好ましい。

[0012] (6) ここで、前記開口部は、前記調理空間の下側に設けられる一方、前記不活性ガス導入部は、前記調理空間の上側に設ける、という構成を採るとよい。

[0013] (7) また、本発明に係る加熱調理方法は、蒸気を凝縮することで生成された20℃以上100℃未満の飽和湿り空気中に食材を置き、前記凝縮時の熱エネルギーで前記食材を加熱調理する、という手法を採っている。

[0014] なお、本明細書及び本請求の範囲において、「飽和湿り空気」とは、大気圧下において、湿度90%~100%の範囲内となる微小水滴を含む湿り空気を意味し、換言すると、水蒸気の一部が凝縮し、蒸気と微小水滴が混在した状態の空気であり、且つ、湿度が90%~100%の範囲内になる空気を意味する。

### 発明の効果

[0015] 前記(1)の構成によれば、第2の噴出口から噴出された蒸気は、開口部を通じて外気にさらされるため、温度が低下し、蒸気の一部が凝縮され微小水滴を含んだ状態で調理空間内に導入される。調理空間内では、第1及び第

2の噴出口からの蒸気の噴出流量を調整することで、比較的簡単な構成で200℃以上1000℃未満の予め設定された温度での飽和湿り空気の生成が可能になる。このように生成された飽和湿り空気を使って食材を加熱調理すると、食材との接触部での蒸気の凝縮時に順次生じた凝縮熱である多量の熱エネルギーが微小水滴を介して順次食材に伝達されることになる。直火等や蒸気等を使った従来の伝熱加熱では、効率的に熱伝達を行うために伝熱界面の温度差が相当必要であり、食材の内部まで可食化に必要な熱変性をさせるためには1000℃以上の熱源を食材に接する必要がある。ところが、本発明によれば、食材との接触部で順次生成される凝縮熱エネルギーによる加熱調理が行われるため、従来の伝熱加熱に比べ伝熱界面の温度差を低くしても、食材内部まで可食化に必要な熱変性をさせることができ、食材に対し効率的な熱伝達を行うことができる。その結果、1000℃未満の飽和湿り空気でも、食材の内部まで可食化に必要な熱変性をもたらすことができ、しかも、蒸気中に微小水滴が混在しているため、食材表面が乾燥しにくくなり、当該表面付近の組織や細胞の損壊や栄養機能成分の分解損失を防ぎ、高栄養、高品質の食品を提供することができる。加えて、従来に比べ、食材の表面が高温にさらされずに当該表面組織が損壊しないため、経時的な品質劣化を抑制し、食品の品質を長期間保持することができる。また、加熱調理後の食品の凍結時に、細胞破壊が発生しにくくなり、解凍時の離水が生じない等、冷凍耐性の向上も期待できる。

[0016] 前記(2)のように構成することで、比較的簡単な構成で、1000℃未満の飽和湿り空気の生成が可能になる。

[0017] 前記(3)の構成によれば、第1の噴出口による湿度制御のタイミングと、第2の噴出口による温度制御のタイミングがずれる無干渉制御が行われるため、湿度制御と温度制御が相互に干渉し合っ、調理空間内の湿度や温度をコントロールしにくくなるという問題を回避できる。

[0018] 前記(4)の構成により、簡単な構成で、第2の噴出口からの蒸気が調理空間に直接噴射されることが阻止され、第2の噴出口から噴出された蒸気と

開口部を通じて導入された外気との接触時間を長くすることができ、低温化された空気を確実に調理空間内に導入させることができる。しかも、低温となった湿り空気が、調理空間内に穏やかに導入されて拡散することになり、調理空間内の環境を均質化且つ安定化させることができる。

[0019] 前記（５）の構成により、調理空間に不活性ガスが導入されるため、調理空間を低酸素状態にすることができ、食材の加熱調理時における化学的酸化、酵素による着色、臭い物質の生成等を防ぎ、加熱調理後の食材の品質劣化を防止することができる。

[0020] 前記（６）の構成によれば、調理空間の上側から不活性ガスが供給され、低比重の不活性ガスが調理空間の上部から充満することにより、調理空間に存在する比較的比重の高い酸素を含んだ空気を開口部から排出することができ、不活性ガスを調理空間に効率的に充満させることができる。

[0021] 前記（７）の手法によれば、蒸気を用いた従来の伝熱加熱と異なり、蒸気に微小水滴が混在した飽和湿り空気中の食材が、当該飽和湿り空気の生成に際して生じた凝縮熱で加熱されるため、前述したように、加熱調理する食材に対し、可食化に必要な熱変性を起こさせつつも、食品の機能、品質及び耐性の低下をもたらす熱変性を起こさせずに、高栄養、高品質及び高耐性となる食品を得ることができる。

### 図面の簡単な説明

[0022] [図1]本実施形態に係る加熱調理装置の概略構成図。

[図2]前記加熱調理装置を構成する調理庫の概略正面図。

[図3]図1のA-A線に沿う概略断面図。

[図4]開放部付近の飽和蒸気の流れを説明するための概略部分拡大図。

[図5]変形例に係る加熱調理装置の左側ほぼ半分の領域を示す概略断面正面図。

。

[図6]図5のB-B線に沿う概略断面図。

### 発明を実施するための形態

[0023] 以下、本発明の実施形態について図面を参照しながら説明する。

- [0024] 図1には、本実施形態に係る加熱調理装置の概略構成図が示されている。この図において、前記加熱調理装置10は、加熱調理される食材Fが收容される調理空間Sが設けられた調理庫12と、調理庫12内に供給される蒸気が発生させる蒸気発生手段としてのボイラ14と、ボイラ14からの蒸気を調理庫12内に導く蒸气流路16と、ボイラ14から調理庫12への蒸気の導入を制御する制御手段17とを備えて構成されている。
- [0025] 前記調理庫12は、図1～図3に示されるように、底側が開放する中空箱型の本体19と、この本体19を下方から支持する脚体20と、本体19の底側に配置されるとともに、加熱調理対象の食材Sが設置される食材設置体22と、この食材設置体22を昇降させる昇降手段23とを備えている。
- [0026] 前記本体19は、上端側に位置する頂壁25と、頂壁25の左右両端側に連なる側壁26、26と、頂壁25及び側壁26の前後両端側に連なる前壁27及び後壁28とからなり、底側が開放空間30となっている。
- [0027] 前記食材設置体22は、食材Fが載る平面視ほぼ方形板状のテーブル33と、テーブル33の外周に沿って固定された板状の端部材34と、端部材34の外周に沿って固定された板状の邪魔部材36とにより構成されている。この邪魔部材36は、端部材34におけるテーブル33と反対側の面の上下複数箇所に固定されており、それぞれ、水平方向に延びるように配置されている。
- [0028] このように構成された食材設置体22は、昇降手段23の動作により、開放空間30を通じ、本体19の内部に位置する食材Fの加熱調理位置（図1参照）と、本体19の下方となる外部に位置する食材Fの出し入れ位置（図2参照）との間で昇降するようになっている。また、食材設置体22は、開放空間30の平面サイズよりも小さい平面サイズとなっており、図1の加熱調理位置にあるときに、本体19の内外間で開放する開口部38が本体19の底部側の内周に沿って形成されるようになっている。従って、前記加熱調理位置では、本体19の各壁25～28と食材設置体22との間に囲まれた空間が前記調理空間Sとなり、調理空間Sは、開口部38を通じて外部に開



放し、開口部 38 により、調理空間 S への外気導入と、調理空間 S 内の空気の排出が可能になる。なお、本体 19 の内周部分と食材設置体 22 の外周縁部分との間には、開口部 38 から調理空間 S に繋がる開放流路 40 が形成されることになり、前記邪魔部材 36 は、開放流路 40 の途中に配置され、当該開放流路 40 を完全に閉塞しないようなサイズとなっている。

[0029] 前記昇降手段 23 は、図示省略したモータ、シリンダ等のアクチュエータを使って食材設置体 22 を上下動可能にする公知の装置が用いられており、当該装置構成は、本発明の要旨ではないため、詳細な説明を省略する。なお、昇降手段 23 として、アクチュエータを用いた電動タイプの他に、ハンドル、ベルト、歯車等の機構を使った手動タイプのものを採用することも可能である。

[0030] 前記ボイラ 14 は、公知の構造のものが用いられ、飽和水蒸気を発生させるようになっている。なお、蒸気発生手段としては、飽和水蒸気を発生させることができる限りにおいて、ボイラ 14 以外の他の機器や装置に代替することも可能である。

[0031] 前記蒸气流路 16 は、図 1 に示されるように、本体 19 の内部における上下両側に配置された第 1 及び第 2 の蒸気導入管 41, 42 と、ボイラ 14 と第 1 及び第 2 の蒸気導入管 41, 42 の間に接続された第 1 及び第 2 の管路 44, 45 とを備えている。

[0032] 前記第 1 及び第 2 の蒸気導入管 41, 42 は、それぞれ、本体 19 の内周に沿って延びる棒状に設けられており、ボイラ 14 からの飽和蒸気を本体 19 の内部に噴出する第 1 及び第 2 の噴出口 47, 48 が一定間隔で形成されている。つまり、本体 19 の上側に位置する第 1 の蒸気導入管 41 に形成された第 1 の噴出口 47 は、調理空間 S の上方から直接飽和蒸気を噴出するように設けられており、本体 19 の下側に位置する第 2 の蒸気導入管 42 に形成された第 2 の噴出口 48 は、図 4 に示されるように、邪魔部材 36 に向かって開放流路 40 内に飽和蒸気を噴出するように設けられている。

[0033] 前記制御手段 17 は、図 1 に示されるように、本体 19 内に配置されて調

調理空間S内の温度及び湿度を検出する温湿度検出部としての温湿度センサ50と、第1及び第2の管路44、45の途中に設けられた第1及び第2の弁52、53と、温湿度センサ50の検出値に基づいて第1及び第2の弁52、53の動作制御を行う制御機器55とを備えて構成されている。ここで、第1及び第2の弁52、53と制御機器55は、温湿度センサ50で検出された温度及び湿度に応じて、第1及び第2の噴出口47、48からの飽和蒸気の噴出流量を調整する流量調整部として機能する。

[0034] 前記制御機器55は、ソフトウェア及び／又はハードウェアによって構成され、プロセッサ等、複数のプログラムモジュール及び／又は処理回路より成り立っている。この制御機器55では、調理空間S内の温度を20℃以上100℃未満の予め設定された温度（以下、「設定温度」と称する。）に維持しながら、調理空間S内を飽和湿り空気で満たされた状態を維持するように、第1及び第2の弁52、53を適宜切り換え、第1及び第2の噴出口47、48からの飽和蒸気の噴出流量を調整する。

[0035] 次に、前記加熱調理装置10の作用について説明する。

[0036] 先ず、テーブル33を図2の食材Fの出し入れ位置まで下降した状態とし、加熱調理する食材Fをテーブル33の上に載せる。そして、昇降手段23を動作させると、テーブル33が上昇して本体19内に入り込み、図1の食材Fの加熱調理位置に達したところで上昇を停止させる。この状態では、図1及び図3に示されるように、本体19の底側部分のうち、テーブル33を含む食材設置体22の周囲に、外側に開放する開口部38が形成されることになる。従って、後述するように、食材Fを加熱調理している最中も、本体19内の調理空間Sと外部との間で開口部38を介した通気が可能になる。

[0037] 以上のように食材Fのセットを終了した後、加熱調理中の調理空間内の温度が20℃以上100℃未満となる温度設定を行い、図示しないスイッチを投入すると、ボイラ14からの飽和蒸気が第1及び第2の管路44、45を通過して、第1及び第2の蒸気導入管41、42に導かれ、第1及び第2の噴出口47、48から噴出されることになる。このとき、上側に位置する第1

の噴出口 47 からの飽和蒸気は、調理空間 S に直接噴出されるが、下側に位置する第 2 の噴出口 48 からの飽和蒸気は、図 4 中二点鎖線で示されるように、開放流路 40 内の邪魔部材 36 に向かって噴出され、邪魔部材 36 に当たった上で、本体 19 の内周部分と邪魔部材 36 との隙間 A から、調理空間 S に噴出される。この過程で、開放流路 40 は、開口部 38 から外気が導入されることになり、第 2 の噴出口 48 から噴出された飽和蒸気は、開放流路 40 内で冷却されて凝縮し、微小水滴を含んだ飽和湿り空気として調理空間 S に供給される。この際、第 2 の噴出口 48 から噴出された飽和蒸気は、調理空間 S に直接噴出されずに、邪魔部材 36 に当たって、低温雰囲気の開放流路 40 内である程度の時間滞留する。このため、前述の凝縮が効果的に行われることになり、しかも、飽和湿り空気として穏やかに調理空間 S 内に供給され、調理空間 S の雰囲気の均質化に寄与することになる。このように調理空間 S に導かれた飽和湿り空気は、第 1 の噴出口 47 から噴出された飽和蒸気と適度に混合し、100℃未満の設定温度の飽和湿り空気が調理空間 S 内に生成されることになる。この際、前記制御機器 55 では、調理空間 S の湿度調整を行う湿度制御と、調理空間 S の温度調整を行う温度制御とが行われる。具体的に、前記湿度制御は、温湿度センサ 50 で検出された調理空間 S の相対湿度に応じ、第 1 の弁 52 を操作して第 1 の噴出口 47 からの飽和蒸気の噴出流量を調整することにより、調理空間 S 内の相対湿度を 90%～100% の間の規定値に維持する。つまり、調理空間 S の飽和湿り空気の微小水滴が過剰になった場合に、第 1 の噴出口 47 から飽和蒸気を噴出させ、調理空間 S 内の空気の湿り度合いを低下させて前記規定値に維持する。一方、前記温度制御は、温湿度センサ 50 で検出された調理空間 S 内の温度に応じ、第 2 の弁 53 を操作して第 2 の噴出口 48 からの飽和蒸気の噴出流量を調整することにより、調理空間 S を前記設定温度に維持する。つまり、温湿度センサ 50 で検出された温度が前記設定温度よりも上昇した場合には、第 2 の噴出口 48 からの飽和蒸気の噴出流量を減少させ、逆に、温湿度センサ 50 で検出された温度が前記設定温度よりも下降した場合には、第 2 の噴出

口 4 8 からの飽和蒸気の噴出流量を増加させるように機能する。なお、これら湿度制御と温度制御は、相互に干渉しないように時間差で行われる他、第 2 の噴出口 4 8 からの噴出流量が、第 1 の噴出口 4 7 からの噴出流量よりも相対的に多くなるように行われる。

[0038] 従って、このような実施形態によれば、第 1 の噴出口 4 7 よりも相対的に多い第 2 の噴出口 4 8 から噴出される飽和蒸気は、邪魔部材 3 6 で流れ方向を変えながら、飽和湿り空気として調理空間 S に穏和に供給されるため、調理空間 S の雰囲気安定化し、比較的簡単な構成で、20℃以上 100℃未満の飽和湿り空気を調理空間 S 内に生成できるという効果を得る。

[0039] また、本発明者らが行った実験研究によれば、前記加熱調理装置 10 を使った加熱調理方法、すなわち、20℃以上 100℃未満の飽和湿り空気中に食材 F を置いて加熱調理を行う加熱調理方法は、食材 F のデンプン、繊維、タンパク質の可食化が十分なされるとともに、他の調理方法に比べ、組織や細胞の損壊、栄養機能成分の分解損失を防ぐことができ、長期保存性が良好で、高栄養、高品質の食品を作り出せることが実証された。これを以下に詳述する。

[0040] (実施例 1)

本実施形態と同等の原理の加熱調理装置 10 を使い、ほうれん草 188 グラムについて、可食化に必要な時間と温度で加熱調理した後、冷蔵保存し、調理から 1 日後、5 日後、10 日後の質量をそれぞれ測定し、調理前の質量 (188 グラム) に対する質量比 (%) を求めた。

[0041] (比較例 1)

実施例 1 と同量のほうれん草について、可食化に必要な時間、茹でた後、実施例 1 と同様に、調理から 1 日後、5 日後、10 日後の質量をそれぞれ測定し、調理前の質量に対する質量比 (%) を求めた。

[0042] (比較例 2)

実施例 1 と同量のほうれん草について、可食化に必要な時間、蒸した後、実施例 1 と同様に、調理から 1 日後、5 日後、10 日後の質量をそれぞれ測

定し、調理前の質量に対する質量比（％）を求めた。

[0043] 以上の結果を次表に示す。

[表1]

	1日	5日	10日
実施例 1	89.4	66.0	56.4
比較例 1	63.8	44.7	39.4
比較例 2	76.6	46.8	42.6

(単位%)

[0044] 以上の結果により、本実施形態の加熱調理装置 10 による加熱調理方法で加熱調理された実施例 1 における食材の質量変化の割合が、他の調理方法で加熱調理された比較例 1、2 における食材の質量変化の割合よりも少ないことは明らかである。つまり、本発明の加熱調理方法は、他の調理方法よりも、加熱調理によって、組織や細胞の損壊や水分及び栄養機能成分の流出による質量変化が少なくなっており、このことから、食材の水分や栄養機能成分の経時的な損失を抑制することができ、栄養素を損ねない高品質の食品を提供できることが分かる。なお、人参や大根についても、同様の実験を行ったところ同等の結果が得られた。

[0045] つまり、本発明に係る加熱調理方法では、100℃未満で食材が加熱調理され、食材の表面が100℃以上の高温にさらされることがないため、当該表面側の細胞、組織、栄養機能成分等を壊さずに、食材を調理することができる。また、本発明では、飽和湿り空気を生成する際に発生した凝縮熱が、飽和湿り空気中の微小水滴を介して食材に伝達されることで、食材が加熱調理される。このため、従来の伝熱加熱による調理方法では、食材の内部を可食化するために、表面側をどうしても100℃以上の高温にしなければならなかったが、従来よりも効率的な熱伝達が可能になり、100℃未満の温度の飽和湿り空気でも、食材の内部を可食化させるのに十分となる。

[0046] なお、前記加熱調理装置 10 において、第 2 の噴出口 48 は、前記実施形

態の位置や態様に限定されるものではなく、外気に触れ易いように開口部 38 の近傍で蒸気を噴出できる限り、本体 19 の内外を問わず、種々の位置や態様とすることができる。

[0047] また、図 5 及び図 6 に示されるように、邪魔部材 36 がテーブル 33 と別体となるように、邪魔部材 36 の配置態様を変更することもできる。この変形例での邪魔部材 36 は、端部材 34 に取り付けられずに、当該端部材 34 に沿ってその外方に配置された枠体からなる支持部材 61 に取り付けられている。この支持部材 61 は、開口部 38 内に配置され、上下数カ所が固定部材 62 で側壁 26 に固定されている。邪魔部材 36 は、支持部材 61 から側壁 26 方向にほぼ水平に延びており、前記開放流路 40 を完全に閉塞しないようになっている。なお、図 5 中実線で示されたテーブル 33 の位置、すなわち、食材 F の加熱調理位置では、端部材 34 と支持部材 61 との間には、僅かな隙間 63 が形成され、端部材 34 と支持部材 61 との干渉によってテーブル 33 の昇降が阻害されないようになっている。隙間 63 の幅は、調理空間 S 内の温度及び湿度の制御に支障をきたさないように最小限にされる。なお、テーブル 33 の昇降を阻害しない限りにおいて、図示しないシール材で隙間 63 をシールし、隙間 63 を通じた調理空間 S の空気の流れを阻止してもよい。

[0048] この構成によれば、邪魔部材 36 は、側壁 26 に固定されており、テーブル 33 と別体となっているため、テーブル 33 の昇降に伴って移動しない。従って、図 5 中二点鎖線で示されるように、テーブル 33 が食材 F の出し入れ位置にあるときに、テーブル 33 の近傍で邪魔部材 36 が表出せず、当該表出による食材 F の不意な損傷や邪魔部材 36 を含む装置の破損を防止することができ、食材 F の出し入れ時における操作上の支障を低減できる。また、テーブル 33 の高さ位置を調整可能とした場合、テーブル 33 の高さ位置に拘らず、邪魔部材 36 と第 2 の噴出口 48 との相対位置関係を常に一定にすることができ、テーブル 33 が図 5 実線の位置よりも上下何れかに多少移動しても、当該移動に関係なく第 2 の噴出口 48 から飽和蒸気を同じ状態で

開放流路４０に導くことができる。

[0049] その他、前記邪魔部材３６としては、第２の噴出口４８からの飽和蒸気を調理空間Ｓ内に直接噴出させないように、当該飽和蒸気の流れ方向を変えることができる限りにおいて、前記実施形態と異なる形状及び配置とすることができる。又は、第２の噴出口４８からの飽和蒸気を本体１９の内壁に当てる等により、前述と同等の作用効果が得られる場合には、邪魔部材３６を省略することもできる。

[0050] また、図５及び図６に示されるように、加温された不活性ガスを調理空間Ｓに導入可能な不活性ガス導入管６４（不活性ガス導入部）を調理空間Ｓの上側に配置することもできる。不活性ガス導入管６４は、図示しないガス供給装置から供給された窒素ガス、アルゴンガス等の不活性ガスをガス噴出口６６から調理空間Ｓに向かって噴出するようになっている。また、不活性ガス導入管６４は、調理空間Ｓの上側に配置された第１の蒸気導入管４１の近傍に配置され、第１の蒸気導入管４１との間を熱交換板６７で仕切るようになっている。熱交換板６７は、第１の蒸気導入管４１に接触若しくは近接するように頂壁２５に固定され、第１の蒸気導入管４１で加熱されるようになっており、ガス噴出口６６から噴出した不活性ガスは、熱交換板６７からの放熱により、食材Ｆを加熱する温度まで加温される。このように調理空間Ｓの上部から、加温された不活性ガスが噴出されると、当該不活性ガスよりも高比重となる酸素を含んだ低温の空気が調理空間Ｓの下方の開口部３８から排出され、調理空間Ｓに不活性ガスが充満し、調理空間Ｓが低酸素状態となる。この低酸素状態で食材Ｆの加熱調理を行うと、当該食材Ｆについて、化学的酸化、酵素による着色、臭い物質の生成等を抑制することができる。調理空間Ｓへの不活性ガスの導入は、食材Ｆの加熱調理前に行うことはもとより、加熱調理中も一定量行うこともでき、この場合、加熱調理中における調理空間Ｓの低酸素状態が維持可能になる。なお、図示しない熱交換器等の他の熱交換手段を採用し、食材Ｆの加熱温度まで不活性ガスを加温する構成としても良い。

[0051] なお、図 5 及び図 6 の加熱調理装置 10 では、図 1 等の前記実施形態に対し、邪魔部材 36 の配置を変えた態様と、不活性ガス導入管 64 を新設した態様とが適用されているが、これら二態様を併存させる必然性はなく、何れか一方の態様を適用することもできる。

[0052] その他、本発明における装置各部の構成は図示構成例に限定されるものではなく、実質的に同様の作用を奏する限りにおいて、種々の変更が可能である。

### 符号の説明

- [0053] 10 加熱調理装置  
12 調理庫  
14 ボイラ（蒸気発生手段）  
16 蒸気流路  
17 制御手段  
36 邪魔部材  
38 開口部  
47 第 1 の噴出口  
48 第 2 の噴出口  
50 温湿度センサ（温湿度検出部）  
52 第 1 の弁（流量調整部）  
53 第 2 の弁（流量調整部）  
55 制御機器（流量調整部）  
64 不活性ガス導入管（不活性ガス導入部）  
S 調理空間

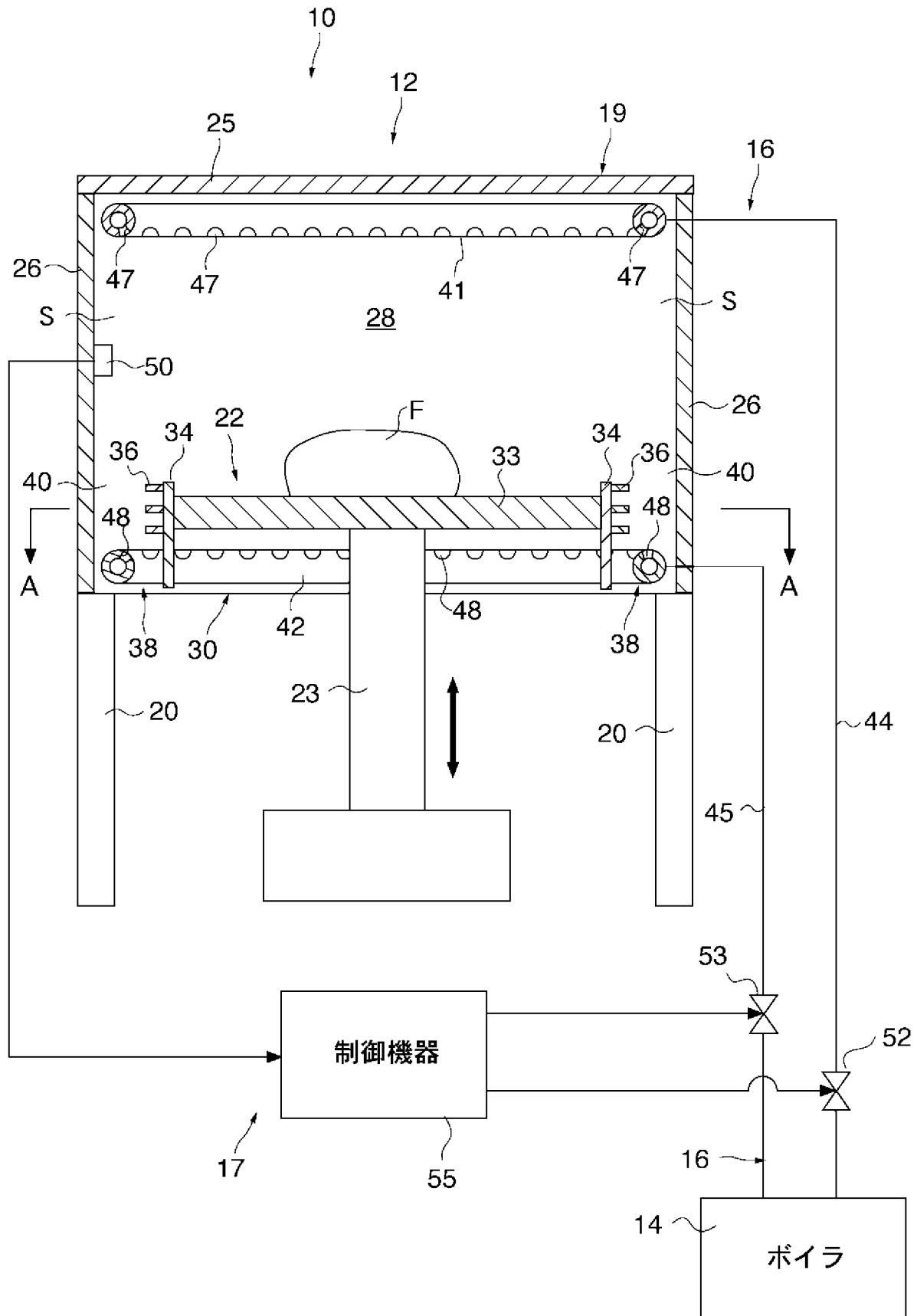


## 請求の範囲

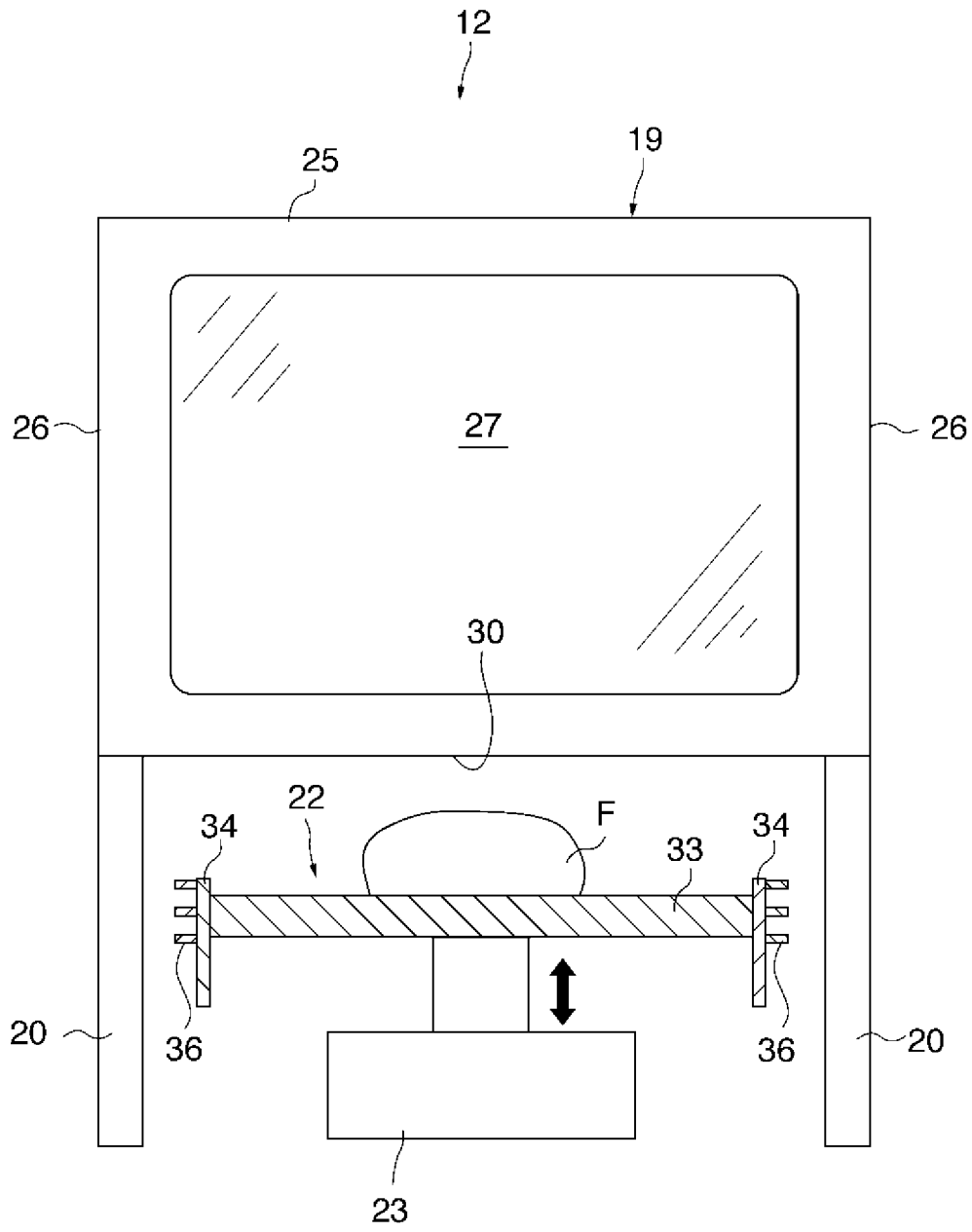
- [請求項1] 加熱調理される食材が收容される調理空間が設けられた調理庫と、蒸気を発生させる蒸気発生手段と、当該蒸気発生手段からの蒸気を前記調理庫内に導く蒸气流路と、前記蒸気発生手段から前記調理庫内への蒸気の導入を制御する制御手段とを備えた加熱調理装置において、前記調理庫は、前記調理空間に通じて外部に開放する開口部を備え、
- 前記蒸气流路は、前記蒸気を前記調理空間内に直接噴出する第1の噴出口と、前記蒸気を前記開口部の近傍に噴出する第2の噴出口とを備え、
- 前記制御手段は、前記調理空間内の温度及び湿度を検出する温湿度検出部と、当該温湿度検出部で検出された温度及び湿度に応じて、前記第1及び第2の噴出口からの蒸気の噴出流量を調整する流量調整部とを備え、
- 前記流量調整部では、前記調理空間内の温度を20℃以上100℃未満の予め設定された温度に維持しながら、前記調理空間内を飽和湿り空気で満たされた状態に維持するように、前記第1及び第2の噴出口からの蒸気の噴出流量を調整することを特徴とする加熱調理装置。
- [請求項2] 前記流量調整部では、前記第1の噴出口からの蒸気の噴出流量を調整することで、前記調理空間内の湿度を制御し、前記第2の噴出口からの蒸気の噴出流量を調整することで、前記調理空間内の温度を制御することを特徴とする請求項1記載の加熱調理装置。
- [請求項3] 前記第1及び第2の噴出口からの蒸気の噴出流量の調整は、時間差で行われることを特徴とする請求項2記載の加熱調理装置。
- [請求項4] 前記調理庫には、前記開口部と前記調理空間との間に邪魔部材が設けられ、当該邪魔部材は、前記第2の噴出口からの蒸気を当ててから当該蒸気を前記調理空間に導くように配置されていることを特徴とする請求項1記載の加熱調理装置。

- [請求項5] 不活性ガスを前記調理空間に導入する不活性ガス導入部を更に備えたことを特徴とする請求項 1 記載の加熱調理装置。
- [請求項6] 前記開口部は、前記調理空間の下側に設けられる一方、前記不活性ガス導入部は、前記調理空間の上側に設けられることを特徴とする請求項 5 記載の加熱調理装置。
- [請求項7] 蒸気を凝縮することで生成された 20℃以上 100℃未満の飽和湿り空気中に食材を置き、前記凝縮時の熱エネルギーで前記食材を加熱調理することを特徴とする加熱調理方法。

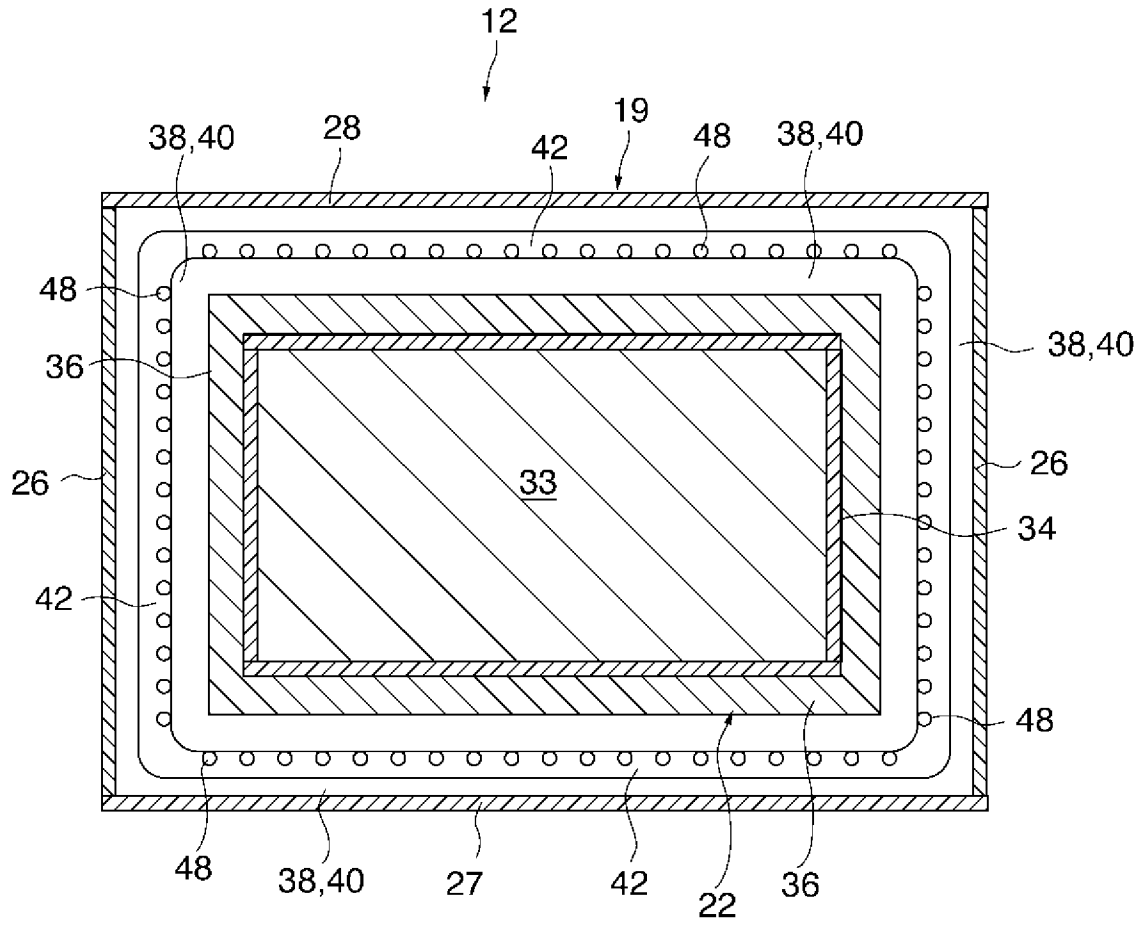
[図1]



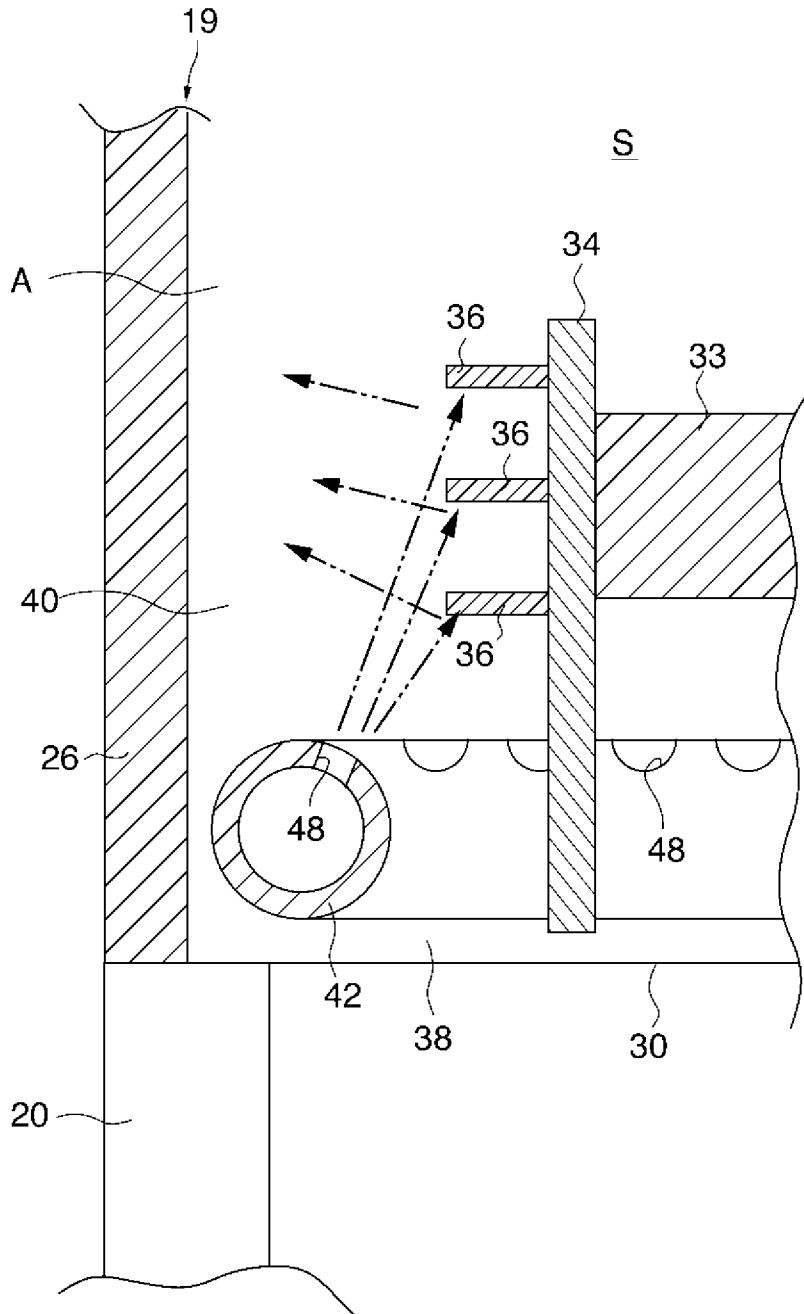
[図2]



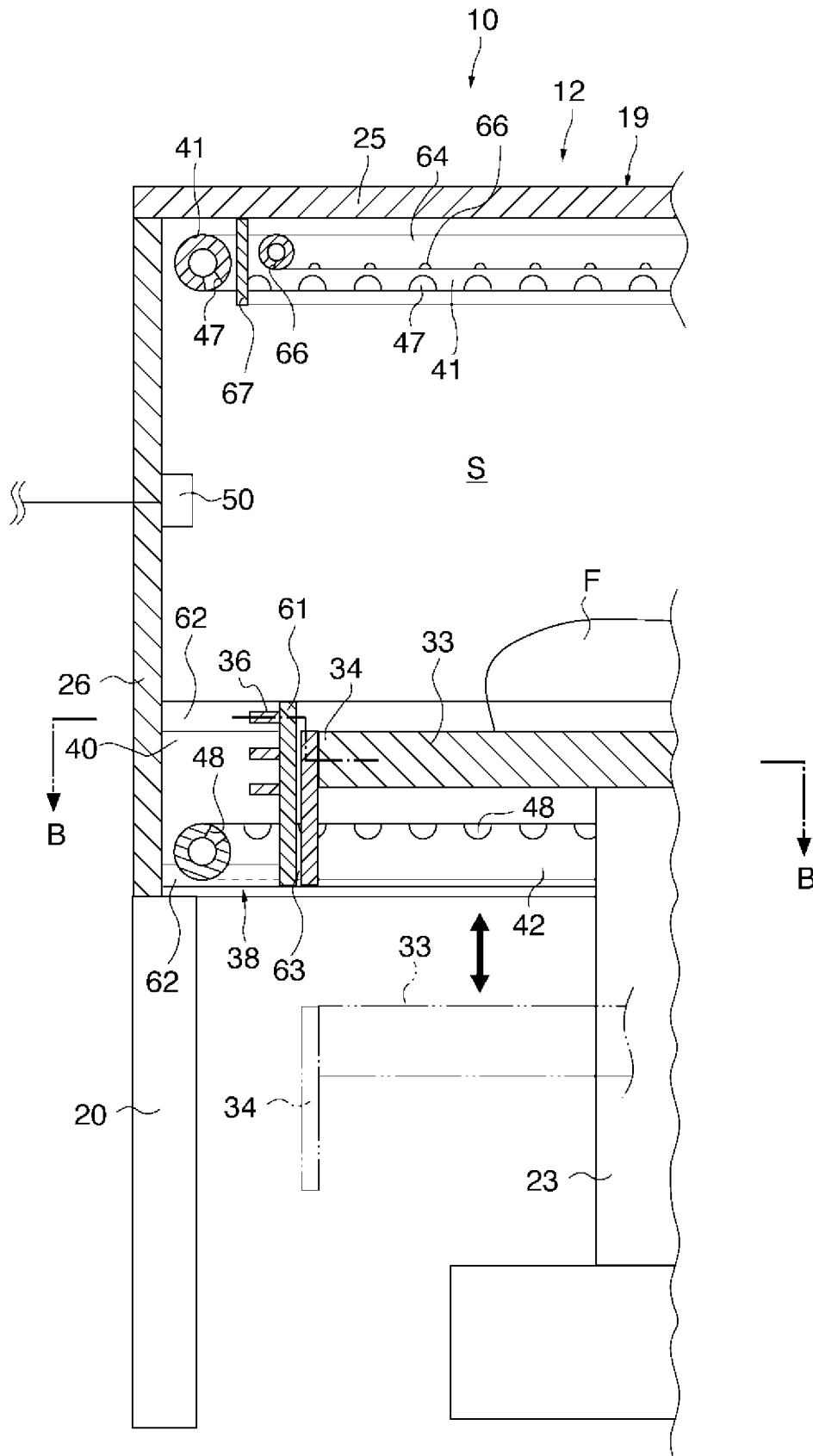
[図3]



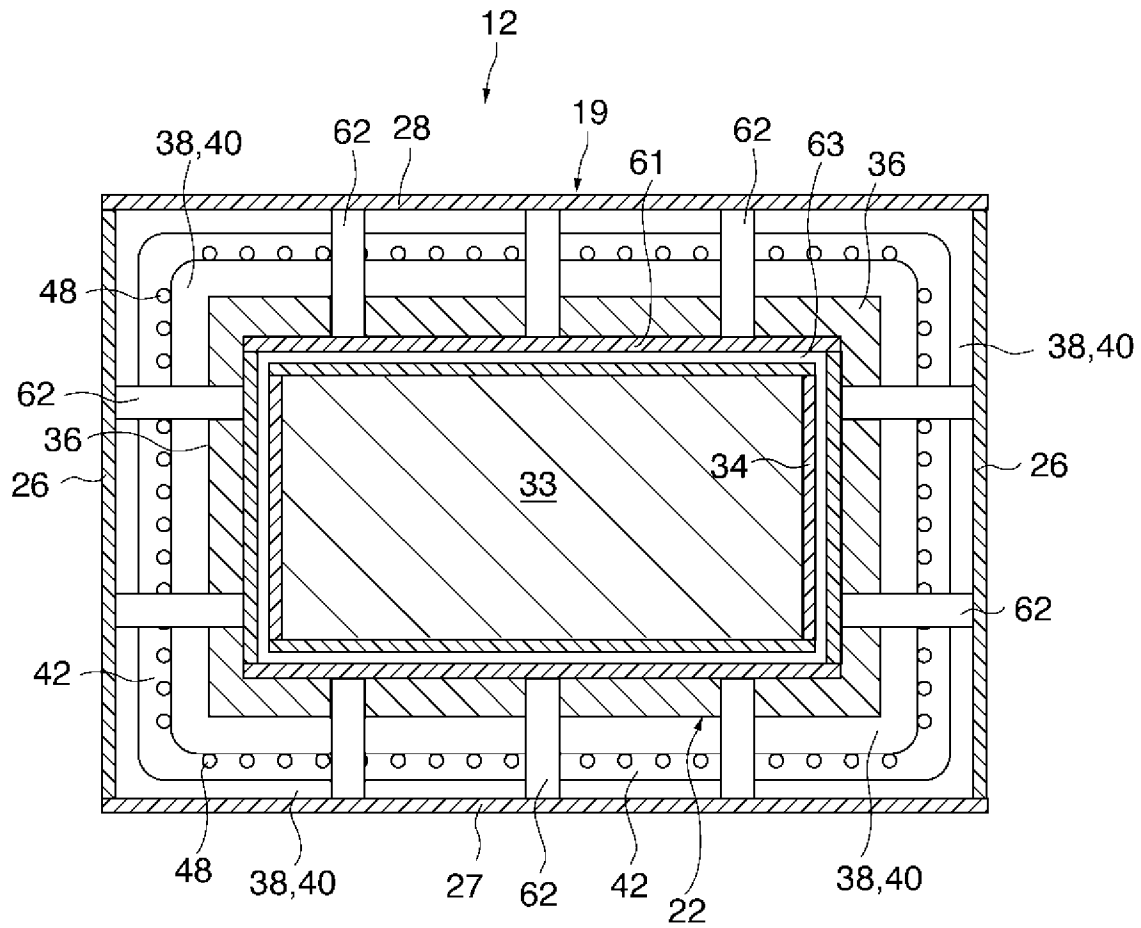
[図4]



[図5]



[図6]





**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.  
PCT/JP2009/060429

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
F22B35/00(2006.01) i, F24C1/00(2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
F22B35/00, F24C1/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2009
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2009	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2009

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 3077598 U (Maruzen Co., Ltd.), 28 February, 2001 (28.02.01), Par. Nos. [0006] to [0009] (Family: none)	1-6
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 127462/1986 (Laid-open No. 34906/1988) (Sanyo Electric Co., Ltd.), 07 March, 1988 (07.03.88), Page 4, line 13 to page 8, line 5 (Family: none)	1-6

Further documents are listed in the continuation of Box C.       See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 06 July, 2009 (06.07.09)	Date of mailing of the international search report 14 July, 2009 (14.07.09)
---	--

Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/060429

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2008-51489 A (Sharp Corp.), 06 March, 2008 (06.03.08), Par. Nos. [0043] to [0110] & EP 2065638 A & WO 2008/013200 A1	1-6
A	JP 56-42020 A (Hitachi Netsu Kigu Kabushiki Kaisha), 20 April, 1981 (20.04.81), Page 2, upper left column, line 4 to page 3, upper right column, line 18 (Family: none)	1-6
A	JP 2005-69550 A (Kabushiki Kaisha T.M.L.), 17 March, 2005 (17.03.05), Par. Nos. [0013] to [0018] (Family: none)	1-6
X	JP 2005-315449 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 10 November, 2005 (10.11.05), Par. Nos. [0021] to [0039] & US 2006/0182217 A1 & EP 1736261 A1 & WO 2005/099935 A & WO 2005/099935 A1 & DE 602005011773 D & TW 262832 B & KR 10-2007-0003999 A & CN 1942268 A	7

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))  
 Int.Cl. F22B35/00(2006.01)i, F24C1/00(2006.01)i

B. 調査を行った分野  
 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))  
 Int.Cl. F22B35/00, F24C1/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの  
 日本国実用新案公報 1922-1996年  
 日本国公開実用新案公報 1971-2009年  
 日本国実用新案登録公報 1996-2009年  
 日本国登録実用新案公報 1994-2009年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 3077598 U (株式会社マルゼン) 2001.02.28, 段落【0006】-【0009】 (ファミリーなし)	1-6
A	日本国実用新案登録出願61-127462号(日本国実用新案登録出願公開 63-34906号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマ イクロフィルム(三洋電機株式会社)1988.03.07, 第4頁13行-第8 頁第5行(ファミリーなし)	1-6

C欄の続きにも文献が列挙されている。  パテントファミリーに関する別紙を参照。

<p>* 引用文献のカテゴリー                  「A」特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの                  「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの                  「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献(理由を付す)                  「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献                  「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願</p>	<p>の日の後に公表された文献                  「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの                  「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの                  「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの                  「&amp;」同一パテントファミリー文献</p>
---	---

国際調査を完了した日 06.07.2009	国際調査報告の発送日 14.07.2009
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 木村 麻乃 電話番号 03-3581-1101 内線 3337

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2008-51489 A (シャープ株式会社) 2008. 03. 06, 段落【0043】 - 【0110】 & EP 2065638 A & WO 2008/013200 A1	1-6
A	JP 56-42020 A (日立熱器具株式会社) 1981. 04. 20, 第 2 頁左上欄第 4 行-第 3 頁右上欄 18 行 (ファミリーなし)	1-6
A	JP 2005-69550 A (株式会社 T. M. L) 2005. 03. 17, 段落【0013】 - 【0018】 (ファミリーなし)	1-6
X	JP 2005-315449 A (松下電器産業株式会社) 2005. 11. 10, 段落【0021】 - 【0039】 & US 2006/0182217 A1 & EP 1736261 A1 & WO 2005/099935 A & WO 2005/099935 A1 & DE 602005011773 D & TW 262832 B & KR 10-2007-0003999 A & CN 1942268 A	7