

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5460229号
(P5460229)

(45) 発行日 平成26年4月2日 (2014.4.2)

(24) 登録日 平成26年1月24日 (2014.1.24)

(51) Int.Cl.

F I

F 2 4 C 7/04 (2006.01)
F 2 4 C 1/00 (2006.01)
F 2 4 C 15/34 (2006.01)
F 2 4 C 7/02 (2006.01)

F 2 4 C 7/04 A
 F 2 4 C 1/00 3 7 0 A
 F 2 4 C 1/00 3 7 0 B
 F 2 4 C 1/00 3 7 0 P
 F 2 4 C 15/34 C

請求項の数 3 (全 16 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2009-237832 (P2009-237832)
 (22) 出願日 平成21年10月15日 (2009.10.15)
 (65) 公開番号 特開2011-85306 (P2011-85306A)
 (43) 公開日 平成23年4月28日 (2011.4.28)
 審査請求日 平成24年8月24日 (2012.8.24)

(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
 (74) 代理人 100100310
 弁理士 井上 学
 (74) 代理人 100098660
 弁理士 戸田 裕二
 (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
 (72) 発明者 小林 良一
 茨城県日立市東多賀町一丁目1番1号
 日立アプライアンス
 株式会社内
 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】

本体の外郭を構成するキャビネットと、
 該キャビネット内部に設けられたオープン庫と、
 該オープン庫を加熱するヒータと、
 オープン庫内面に設けられ、オープン庫内の空気を排出する排気穴と、
 該排気穴を介して排気された熱気が導かれる導風ダクトと、
該導風ダクトと連通するとともに、前記オープン庫の外側のうち少なくとも一面に設け
られた断熱ダクトと、
該断熱ダクトの外側かつ前記キャビネットの内側に設けられ、前記キャビネットを冷却
するための冷却風路と、
 該冷却風路に冷却風を供給するファン装置と、を備え、
 前記断熱ダクトは、
 前記オープン庫に隣接して設けられ、流入口と流出口を備えた断熱風路と、
 該断熱風路の外側に設けられた断熱層と、で構成され、
前記オープン庫の一面の外側に、前記断熱ダクト、前記冷却風路、前記キャビネットが
順に配置され、
前記オープン庫から前記排気穴、導風ダクト、流入口を介して供給される熱気が、前記
冷却風路を流れる冷却風によって前記断熱風路内で冷却されてから外部に排出されること
 を特徴とする加熱調理器。

10

20

【請求項 2】

本体外郭を形成するキャビネットと、
 該キャビネットの内側に食品を載置して加熱調理を行うオープン庫と、
 該オープン庫の上方に設けられ、庫内の熱気を排出する排気穴と、
 本体外郭の上方に設けられ、前記キャビネット内側の空気を排出する排気口と、
 前記キャビネットと前記オープン庫の間に設けられる断熱層と、
 前記オープン庫を加熱する加熱手段と、
 前記キャビネットを冷却するファン装置と、を備え、
 前記キャビネットと前記オープン庫の間に、前記排気穴と連通し前記断熱層を加熱する断熱風路を配し、該排気穴から排出する熱気によって前記断熱層を加熱する熱気流動経路を構成するとともに、

10

該熱気流動経路の外側に、前記ファン装置からの冷却風を流す冷却風路を設け、該冷却風によって、前記キャビネットおよび前記熱気流動経路を流れる熱気を冷却することを特徴とする加熱調理器。

【請求項 3】

請求項 2 に記載の加熱調理器において、
 前記熱気流動経路に、前記オープン庫の排気穴を介して排出される熱気量を制御する開閉手段を設けたことを特徴とする加熱調理器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

20

【0001】

本発明は高温で食品を調理する加熱調理器に関する。

【背景技術】

【0002】

オープン庫に食品を載置してオープン調理などができる加熱調理器には、例えばオープンレンジがある。オープンレンジはオープン庫をヒータなどの加熱手段で加熱し、オープン庫内の食品をオープン加熱するものである。オープンレンジでは、オープン庫の最高温度が 200 以上の高温となるため、オープン庫の外側に断熱層を設け、加熱調理器の外郭（キャビネット）からの熱漏洩を低減させる構成が一般的である。

【0003】

30

断熱層には、グラスウールなどの熱抵抗の高い繊維状の断熱材が用いられることが多いが、グラスウールのように柔らかい断熱材をそのままオープン庫の外側に固定するのは難しいため、一般的には、厚さ 10 mm 程度の金属箱にグラスウールを収納し、この金属箱をオープン庫の外側に接着剤などで固定する。なお、金属箱内のグラスウールを省略する構成、すなわち、金属箱内の空気を断熱層として利用することもある。このようにして、オープン庫の外側に断熱層を設けることにより、断熱層を通過する熱量を小さくしてオープン庫からキャビネットへの熱漏洩を抑えることができる。

【0004】

図 14 は、特許文献 1 の図 9 の構成を例に、従来のオープンレンジの伝熱経路を説明する図である。図 14 の左図は本体正面の断面図である。また、右図は断面図の右上の拡大図であり、伝熱経路を熱抵抗で示した。尚、熱抵抗 = 二点間の温度差 / 二点間の通過熱量であり、二点間の熱の伝わり難さを示す指標である。

40

【0005】

図 14 右図を用いて従来の加熱調理器における熱流を説明する。まず、オープン庫 7 がヒータによって加熱されて庫内空気温度が T_0 （例えば 200）となった場合、オープン庫 7 の壁面温度 T_1 も T_0 と等しい温度となる。断熱層 8 4 の内側から外側に向けて熱量 q_0 が通過し、断熱層 8 4 の外側温度も上昇する。一方、断熱層 8 4 の外側には、キャビネット 1 の表面温度 T_4 を 100 以下に保つため、温度 T_9 の冷却風 4 1 が流れている。冷却風 4 1 は、熱交換によってキャビネット 1 や断熱層 8 4 から熱量 q_1 を奪った後、排気ダクト 8 1 から排気される。この結果、キャビネット 1 の表面温度 T_4 が 100

50

以下に冷却されるとともに、断熱層 8 4 の外側温度も T_1 よりも低い T_2 に冷却される。なお、大気温度 T_a との熱交換によって、キャビネット 1 の表面からは熱量 q_2 が放熱され、 $q_o = q_1 + q_2$ の関係が成立する。

【0006】

また、従来の加熱調理器のオープン庫 7 には、庫内で加熱調理される食品から発生する余分な蒸気（水分）などを庫外に排出するため、オープン庫 7 の上壁面に排気孔 7 3 を設けている。この排気孔 7 3 から排出された熱気は、キャビネット 1 上に設けた排気ダクト 8 1 を通って外部に排気される。

【0007】

すなわち、断熱層 8 4 を通ってオープン庫 7 から逃げる熱量と、排気孔 7 3 を通ってオープン庫 7 から逃げる熱量が少なくとも存在する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0008】

【特許文献 1】特開 2 0 0 7 - 3 2 2 0 8 5 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

前述した、熱抵抗 = 二点間の温度差 / 二点間の通過熱量、という関係から、二点間の通過熱量 = 二点間の温度差 / 熱抵抗、の関係が導かれる。また、断熱層の厚さ、熱伝導率、伝熱面積が既知の場合、熱抵抗 = 断熱層の厚さ / (断熱層の熱伝導率 × 伝熱面積) で表される。すなわち、断熱層の特性が既知の場合、二点間の通過熱量 = 二点間の温度差 × 断熱層の熱伝導率 × 伝熱面積 / 断熱層の厚さ、という関係を導くことができる。この関係から、二点間の温度差や熱伝導率を小さくすることで二点間の通過熱量を小さくできることが分かる。また、断熱層を厚くすることで二点間の通過熱量を小さくできることも分かる。

【0010】

オープン庫 7 の内部温度 T_1 がほぼ一定のとき、キャビネット 1 の表面温度 T_4 を低温に保つため冷却風 4 1 の風量を増やすほど断熱層 8 4 の外側温度 T_2 が低くなる。上述したように、断熱層 8 4 を通過する熱量は T_1 と T_2 の温度差に比例するので、断熱層 8 4 の外側温度 T_2 が低いほど断熱層 8 4 を通過する熱量 q_o が多くなり、オープン庫 7 から熱が逃げやすくなる。つまり、冷却風 4 1 の風量を増やすほど、オープン庫 7 が低温化することが分かる。

【0011】

オープン庫 7 の内部を高温に保つためには断熱層 8 4 を通過する熱量 q_o を低減する必要があり、通過熱量 q_o を小さくする手法として、断熱層 8 4 の熱伝導率を小さくする手法、断熱層 8 4 の両面の温度差を小さくする手法、断熱層 8 4 を厚くする手法が考えられる。

【0012】

まず、断熱層 8 4 の熱伝導率を小さくする手法を検討する。熱伝導率が極めて小さい断熱材として、真空断熱材が知られている。しかしながら、200 以上に達するオープン庫 7 の近傍に設置しても真空断熱材としての性能を保つことができる真空断熱材は現在存在しておらず、断熱層 8 4 に真空断熱材を用いることはできない。

【0013】

次に、断熱層 8 4 を厚くする手法を検討する。熱抵抗が十分大きくなる程度に断熱層 8 4 を厚くすると次の何れかの不具合が生じうる。第一に、オープン庫 7 が小さくなることが考えられる。オープン庫 7 が小さくなると、調理可能な食品の大きさが限定され、さらに、食品を出し入れしにくくなるなど使用者の利便性が大きく損なわれる。第二に、冷却風路が狭くなることが考えられる。冷却風路が狭くなると、供給可能な冷却風が少なくなり、キャビネット 1 を十分に冷却することが困難となり、キャビネット 1 に触れた使用者が火傷をしてしまうなど安全性が損なわれる。第三に、キャビネット 1 が大きくなること

が考えられる。キャビネット 1 が大きくなると、加熱調理器の設置場所が十分な広い空間に限定され、設置条件の面で大きな不利益がある。以上から断熱層 8 4 を厚くする手法も好ましいものではない。

【 0 0 1 4 】

次に、断熱層 8 4 の両面の温度差を小さくする手法を検討する。図 1 4 に示す従来の加熱調理器において冷却風を止めれば、断熱層 8 4 の一面だけが冷却されることはないので、断熱層 8 4 両面の温度差の発生を阻止できる。しかしながら、冷却風を止めた場合、キャビネット 1 を冷却できなくなり、安全性の面で問題がある。すなわち、特許文献 1 に開示される構成では、キャビネット 1 の表面温度を低温に保つことと、断熱層 8 4 の両面の温度差を小さくしオープン庫 7 からの熱漏洩を低減することとの両立が困難であった。

10

【 0 0 1 5 】

本発明は、上述した問題を踏まえ、オープン庫からの熱漏洩を抑制するとともに、キャビネットの表面温度を低温に保つ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】

【 0 0 1 6 】

上記課題を解決するために、請求項 1 の加熱調理器では、本体の外郭を構成するキャビネットと、該キャビネット内部に設けられたオープン庫と、該オープン庫を加熱するヒータと、オープン庫内面に設けられ、オープン庫内の空気を排出する排気穴と、該排気穴を介して排気された熱気が導かれる導風ダクトと、該導風ダクトと連通するとともに、前記オープン庫の外側のうち少なくとも一面に設けられた断熱ダクトと、該断熱ダクトの外側かつ前記キャビネットの内側に設けられ、前記キャビネットを冷却するための冷却風路と、該冷却風路に冷却風を供給するファン装置と、を備え、前記断熱ダクトは、前記オープン庫に隣接して設けられ、流入口と流出口を備えた断熱風路と、該断熱風路の外側に設けられた断熱層と、で構成され、前記オープン庫の一面の外側に、前記断熱ダクト、前記冷却風路、前記キャビネットが順に配置され、前記オープン庫から前記排気穴、導風ダクト、流入口を介して供給される熱気が、前記冷却風路を流れる冷却風によって前記断熱風路内で冷却されてから外部に排出される構成とした。

20

【 0 0 1 8 】

さらに、請求項 2 の加熱調理器では、本体外郭を形成するキャビネットと、該キャビネットの内側に食品を載置して加熱調理を行うオープン庫と、該オープン庫の上方に設けられ、庫内の熱気を排出する排気穴と、本体外郭の上方に設けられ、前記キャビネット内側の空気を排出する排気口と、前記キャビネットと前記オープン庫の間に設けられる断熱層と、前記オープン庫を加熱する加熱手段と、前記キャビネットを冷却するファン装置と、を備え、前記キャビネットと前記オープン庫の間に、前記排気穴と連通し前記断熱層を加熱する断熱風路を配し、該排気穴から排出する熱気によって前記断熱層を加熱する熱気流動経路を構成するとともに、該熱気流動経路の外側に、前記ファン装置からの冷却風を流す冷却風路を設け、該冷却風によって、前記キャビネットおよび前記熱気流動経路を流れる熱気を冷却する構成とした。

30

【発明の効果】

【 0 0 1 9 】

本発明の加熱調理器によれば、オープン庫からの熱漏洩を抑制するとともに、キャビネットの表面温度を低温に保つことができる。

40

【図面の簡単な説明】

【 0 0 2 0 】

【図 1】実施例 1 の加熱調理器のドア開成時の斜視図。

【図 2】実施例 1 の加熱調理器の断熱ダクトの斜視図。

【図 3】他の断熱ダクトの斜視図。

【図 4】実施例 1 の加熱調理器の正面断面図。

【図 5】実施例 1 の加熱調理器における伝熱経路。

【図 6】他の実施例の伝熱経路。

50

【図 7】実施例 2 のキャビネットと排気ダクトを外した斜視図。

【図 8】実施例 3 の加熱調理器の斜視図。

【図 9】実施例 3 の加熱調理器の側面断面図。

【図 10】開閉手段の動作に対する排気流れ。

【図 11】実施例 4 の加熱調理器の側面断面図。

【図 12】実施例 5 の加熱調理器の背面方向から見た斜視図。

【図 13】実施例 5 の加熱調理器の側面断面図。

【図 14】従来の一般的な加熱調理器の正面断面図とその伝熱経路。

【発明を実施するための形態】

【0021】

以下、本発明の加熱調理器を、マグネトロンとインバータ回路によるマイクロ波発振源や、電熱ヒータなどの加熱手段を有するオープンレンジを例にとって説明する。

【実施例 1】

【0022】

まず、図 1 から図 4 を用い、実施例 1 の加熱調理器（オープンレンジ）を説明する。図 1 は加熱調理器のドア開成時の斜視図であり、一部構成を省略して表示することで内部構造などを分かり易く表示した。図 2 はオープン庫 7 の側方に配置した断熱ダクト 8 の斜視図であり、一部構成を省略して表示することで内部構造などを分かり易く表示した。図 4 は加熱調理器の正面断面図である。なお、本実施例では、ターンテーブルレス式オープンレンジを例に加熱調理器を説明するが、後述する断熱ダクト 8 を備える限り、ターンテーブルを備えたオープンレンジであっても良い。

【0023】

図 1 に示すように、キャビネット 1 の内側には食品を収納するオープン庫 7 が設けられており、オープン庫 7 の正面には開閉式のドア 3 が回動可能に設けられる。ドア 3 の下側には、調理方法や火力、調理時間などを設定する操作パネル 80 が設けられる。オープン庫 7 の上下面には加熱手段として上ヒータ 10 と下ヒータ 11 が設けられており、庫内を高温に保持して食品をオープン加熱する。ここで、上ヒータ 10 や下ヒータ 11 はマイカ板で絶縁した金属抵抗線を並べた電熱ヒータが一般的であるが、シーズヒータを用いても良い。また、庫内に配置する食品の大きさや量、種類に応じて、食品を配置する高さの調整ができるように、庫内壁の左右には、底面と概略並行に内側に突出した棚 74 が上下二段に設けられており、オープン庫 7 の略幅サイズの調理皿を任意の位置に配置できる構成となっている。オープン庫 7 の底面には、オープン庫 7 の底面と略同形状の矩形のテーブル 70 が配置される。テーブル 70 はオープン庫 7 下方に搭載された 3 つの重量センサ 6 で保持される。オープン庫 7 の下側に配置された機械室 5 には、食品をマイクロ波加熱するために必要な、マグネトロン 56、インバータ基板 51 やこれらを制御する制御基板 52 が設けられている。また、機械室 5 には、ファン装置 4 が設けられており、ファン装置 4 は通気孔 19 を介して取り込んだ外気を冷却風 41 として機械室 5 内部や冷却風路に供給する。このような構成によって、上ヒータ 10 と下ヒータ 11 を用いたグリル調理やオープン調理と、マグネトロン 56 から供給されるマイクロ波を用いたレンジ調理を行える構成となっている。

【0024】

また、オープン庫 7 には庫内の排気を行う排気孔 73 が設けられる。排気孔 73 は、庫内空気や食品の加熱により、膨張した空気を庫外に排出する開口であり、特にレンジ加熱時に高湿度の空気が滞留しやすいオープン庫 7 の上壁面に設け、高湿度の空気を排除し易い構成とした。

【0025】

図 14 に示した従来例では、オープン庫 7 の壁面外側に金属箱 85 を設け、その金属箱 85 内の断熱層 84 により、オープン庫 7 の熱漏洩を抑制する構造であるが、本実施例では、断熱ダクト 8 でオープン庫 7 の外周を囲う構造とすることで、外部への熱漏洩を防ぎ、電熱ヒータ（上ヒータ 10 や下ヒータ 11）で加熱した庫内の熱が食品加熱に効率良く

10

20

30

40

50

使われるようにしている。

【0026】

図2の斜視図を用いて、断熱ダクト8の一例を説明する。なお、図2では、断熱層84、金属箱85や断熱風路83の構造を一部省略して表示することで、断熱風路83の内部構成を分かり易く表示した。断熱ダクト8は、オープン庫7の上方、後方、側方の全てに設ける構成でもよく、少なくとも一面に設ける構成でも良い。図2では、側方に断熱ダクト8を設けた例を説明する。図2に示すように、断熱ダクト8は、オープン庫7に隣接して配置した断熱風路83と、その外側に配置した金属箱85と、金属箱85の内部に設けられた断熱層84で構成される。オープン庫7の排気孔73から排気される熱気59は、導風ダクト21を介して断熱風路83の上方に設けられた流入口83aに流入する。断熱風路83の流入口83aと流出口83bの間には複数の障害板が設けられており、流入口83aから流入した熱気59が蛇行しながら流出口83bに到達する。熱気59は、流入口83aから流出口83bに至る過程で熱交換によって断熱層84を加熱する。蛇行する流路を設けることによって、流入口83aから流出口83bに直線状の熱気59が流れる場合に比べ、断熱層84は熱気59によってより長時間効率的に加熱される。さらに、断熱層84を広い範囲に亘って一様に加熱することも可能となる。すなわち、流入口83aと流出口83bの間に複数の障害板を設けることによって、断熱層84の一樣かつ効率的な加熱を実現している。流出口83bから流出した熱気59は、キャビネット1背面側に設けた排気ダクト81の排気口82から排気58として排気される。なお、流入口83aを上方に設けた理由は、オープン庫7の排気孔73の近傍に流入口83aを設けることによって、温度が高いままの熱気59を流入口83aに供給できるようにするとともに、排気孔73から流入口83aまでの通風抵抗をなるべく小さくするためである。

【0027】

図5は、図4の断面図の右上部を拡大したものであり、図2に示した断熱ダクト8での熱漏洩47を説明する図である。本実施例では、断熱ダクト8を通過する熱量を q_0 とする。

【0028】

まず、オープン庫7がヒータによって加熱されて温度 T_0 （例えば200℃）になった場合、オープン庫7の壁面温度 T_1 も T_0 に近い温度になる。また、オープン庫7内の空気が加熱され膨張する結果、オープン庫7の上部に設けられた排気孔73から庫内温度 T_0 に略等しい温度 T_{10} の熱気59が排気される。排気孔73から排気された熱気59は、導風ダクト21、流入口83aを介してオープン庫7の外壁に設けた断熱風路83に流れ込む。オープン庫7の壁面での熱移動 q は、壁面温度 T_1 と断熱風路83に供給される熱気59の温度 T_{10} との間の熱交換によって生じる。二点間の通過熱量は、二点間の温度差に比例するが、温度 T_1 と温度 T_{10} は略等しいため、両温度間の熱移動は極めて小さくなる。すなわち、オープン庫7の外側に設けた断熱風路83に熱気59を流し込むことによって、オープン庫7から断熱風路83への熱漏洩47（熱移動量 q ）を極めて小さくできる。

【0029】

一方、断熱ダクト8の外側には冷却風路が設けられており、キャビネット1の表面温度 T_4 を100℃以下に保つため、温度 T_9 の冷却風41が流れている。冷却風41は、熱交換によってキャビネット1や断熱層84から熱量 q_{10} を奪った後、排気ダクト81から排気される。この結果、キャビネット1の表面温度 T_4 が100℃以下に冷却されるとともに、断熱層84の外側温度も T_{12} よりも低い T_2 に冷却される。なお、大気温度 T_a との熱交換によって、キャビネット1の表面からは熱量 q_{20} が放熱され、 $q_0 = q_{10} + q_{20}$ の関係が成立する。この関係から、キャビネット1の表面温度 T_4 を低温に保つため、冷却風41の風量を増加させキャビネット1から奪われる熱量 q_{10} を増加させると、断熱ダクト8を通過する熱量 q_0 も増加してしまうことが分かる。

【0030】

ここで、断熱風路83には熱気59が供給され続け温度が一様に保たれるため、断熱風

10

20

30

40

50

路 8 3 を通過する熱量は極めて小さく、断熱ダクト 8 を通過する熱量 q_o は、断熱層 8 4 を通過する熱量に略等しい。そして、断熱層 8 4 を通過する熱量は、熱気 5 9 の温度 T_{10} に略等しい内側温度 T_{12} と、冷却風 4 1 の温度 T_9 に略等しい外側温度 T_2 の温度差に比例する。熱気 5 9 の温度 T_{10} と冷却風 4 1 の温度 T_9 には大きな差があるため、断熱層 8 4 を通過する熱量、すなわち、断熱ダクト 8 を通過する熱量 q_o も大きくなるが、熱量 q_o は断熱風路 8 3 内の熱気 5 9 から奪われるものであって、オープン庫 7 から奪われるものではないので、断熱ダクト 8 を通過する熱量 q_o の存在によってオープン庫 7 の低温化を招くことはない。換言すれば、冷却風 4 1 が断熱層 8 4 から奪った熱量は、断熱風路 8 3 内の熱気 5 9 によって断熱層 8 4 に補完されるため、冷却風 4 1 がオープン庫 7 に与える影響を極めて小さくできる。また、従来であれば排気ダクト 8 1 に直接排気されていた熱気 5 9 を、本実施例では断熱風路 8 3 に流し込む構成とした。つまり、本実施例の構成によれば、熱気 5 9 によってオープン庫 7 から失われる熱量を従来と同等にしつつ、冷却風 4 1 によってオープン庫 7 から失われる熱量を従来に比べ極めて小さくすることができる。このため、本実施例では、オープン庫 7 を所望の温度に保つときに必要な消費電力は、従来同様の目的を達するために必要とされた消費電力よりも小さくすることができる。換言すれば、加熱手段（伝熱ヒータ）による熱量を効率良く食品加熱に利用できることになる。

【0031】

尚、断熱風路 8 3 の流出口 8 3 b から出た高温空気は、キャビネット 1 の内側に排出され、ファン装置 4 から出た冷却風 4 1 とともに、排気ダクト 8 1 に向かって運ばれ、排気口 8 2 から外部に排気されるが、断熱風路 8 3 と排気ダクト 8 1 を連結するダクトを別途設けてよい。このダクトを設ければ、排気孔 7 3 から導風ダクト 2 1、断熱風路 8 3 と続き、ダクトを介して排気ダクト 8 1 の排気口 8 2 までを連通する熱気流動経路を配することができ、キャビネット 1 内に放出される余分な熱量を低減できる。ただし、該ダクトがキャビネット 1 の内側の隙間を無くし、冷却風 4 1 の流れを阻害するので、図 1 に示すように、単に排気させる構造が望ましい。

【0032】

本実施例におけるオープン調理時の動作をパンの調理を例に説明する。

【0033】

まず、ドア 3 を開き、棚 7 4 上をスライドするように、パンを載せた調理皿（図示せず）をオープン庫 7 内に押し込む。次に、ドア 3 に設けられた操作パネル 8 0 を操作し、加熱時間や加熱温度などを設定した後、オープン調理を開始する。オープン調理が開始されると、上ヒータ 1 0 と下ヒータ 1 1 でオープン庫 7 を上下から加熱する。調理皿上のパンは、オープン庫 7 の上面を介して伝熱される上ヒータ 1 0 の熱放射と、オープン庫 7 の下面を介して伝熱される下ヒータ 1 1 の熱放射により、オープン加熱される。オープン加熱の庫内温度は、例えばオープン庫 7 側面に設けた熱電対やサーミスタ等の温度センサで感知し、オープン庫 7 の温度が設定値よりも高い場合、上ヒータ 1 0 や下ヒータ 1 1 への電力供給の ON / OFF、或いは低電力化して制御する。

【0034】

オープン調理中はオープン庫 7 壁面が高温となり、オープン庫 7 からの熱漏洩によって機械室 5 やキャビネット 1 の温度も上昇するので、機械室 5 やキャビネット 1 に冷却風 4 1 を供給するため、ファン装置 4 が駆動する。なお、ファン装置 4 は、オープン調理を行うとき、常時駆動させても良いし、間欠駆動させても良い。ファン装置 4 を間欠駆動させるには、例えば、庫内に設けた温度センサ（図示せず）で検知される温度に基づいてファン装置 4 を制御しても良いし、食品を入れる前の余熱時にファン装置 4 を停止し、食品を入れた後の調理時にファン装置 4 を連続駆動または間欠駆動するように制御しても良い。

【0035】

オープン加熱中は、熱気 5 9 が排気孔 7 3 および導風ダクト 2 1 を介して、断熱風路 8 3 に流れる。このとき、熱気 5 9 が断熱層 8 4 のオープン庫 7 側の面をオープン庫 7 の壁面に近い温度に加熱するので、オープン庫 7 の壁面から断熱層 8 4 への熱移動は極めて小

10

20

30

40

50

さくなる。

【0036】

次に、本実施例におけるレンジ調理時の動作を説明する。

【0037】

図1に示すように、テーブル70の下方には、回転アンテナ57が設けられている。回転アンテナ57は、オープン庫7の底面近傍に設けられたくぼみに収納されており、テーブル70を取り外した場合であっても、回転アンテナ57が露出しないように、くぼみはマイカ板で覆われている。また、テーブル70の正面側の2隅と、奥側中央の計3ヶ所に重量センサ6が設けられており、これら3つの重量センサ6の出力から、テーブル70に載置された食品の重さ、および、位置を正確に算出することができる。マグネトロン56から放射されたマイクロ波エネルギーは、回転アンテナ57と導波管55を介して、電磁場的に連結されたオープン庫7内部に放射される。

10

【0038】

レンジ調理時には、インバータ基板51のIGBTがスイッチング損失によって発熱し、さらにマグネトロン56自体も発振損失によって発熱する。インバータ基板51やマグネトロン56が設けられた機械室5やキャビネット1に冷却風41を供給するため、ファン装置4が駆動する。なお、ファン装置4は、レンジ調理を行うとき、常時駆動させても良いし、間欠駆動させても良い。

【0039】

以上で説明したように、本実施例の加熱調理器では、オープン庫7と断熱層84の間に断熱風路83を設け、オープン庫7の排気である熱気59を断熱風路83に供給し、熱気59によって断熱層84を加熱する構成としたので、断熱層84のオープン庫7側の面をオープン庫7の庫内温度と略等しくすることで、オープン庫7から断熱層84への熱移動量を極めて小さくすることができる。そして、これらの作用により、オープン庫7を所望の温度に保つために必要とされる消費電力、ひいては、調理終了までに必要とされる消費電力を抑制した、省エネ性を向上させた加熱調理器を提供することができる。さらに、冷却風41によるキャビネット1の冷却性能も損なわれないため、オープン庫7からの熱漏洩の抑制と、キャビネット1の冷却の両立を実現することもできる。

20

【0040】

次に、図3の斜視図、図6の断面図を用いて、実施例1の変形例を説明する。なお、図3では、断熱風路83の構造を一部省略して表示することで、断熱風路83の内部構成を分かり易く表示した。この断熱ダクト8も、オープン庫7の上方、後方、側方の全てに設ける構成でもよく、少なくとも一面に設ける構成でも良い。図3では、側方に断熱ダクト8を設けた例を説明する。図3に示すように、断熱ダクト8の内部に、断熱ダクト8よりも寸法の小さい断熱層84を設け、断熱層84によって占有されない空間を断熱風路83として利用する。流入口83aから流入した熱気59は断熱層84を覆うように流れ、流出口83bに到達する。断熱層84を覆うように流れる流路を設けることによって、断熱層84を広い範囲に亘って一様に加熱することが可能となる。

30

【0041】

図6は、図3に示した断熱ダクト8での熱漏洩47を説明する図である。本変形例では、図6に示されるように、断熱層84の内側と外側の両方に断熱風路83が設けられている。

40

【0042】

まず、オープン庫7がヒータによって加熱されて温度 T_o （例えば200）になった場合、オープン庫7の壁面温度 T_1 も T_o に近い温度になる。また、オープン庫7内の空気が加熱され膨張する結果、オープン庫7の上部に設けられた排気孔73から庫内温度 T_o に略等しい温度 T_{10} の熱気59が排気される。排気孔73から排気された熱気59は、導風ダクト21，流入口83aを介してオープン庫7の外壁に設けた断熱風路83に流れ込む。オープン庫7の壁面での熱移動 q は、壁面温度 T_1 と断熱風路83に供給される熱気59の温度 T_{10} との間の熱交換によって生じる。二点間の通過熱量は、二点間の温

50

度差に比例するが、温度 T_1 と温度 T_{10} は略等しいため、両温度間の熱移動は極めて小さくなる。すなわち、オープン庫7の外側に設けた断熱風路83に熱気59を流し込むことによって、オープン庫7から断熱風路83への熱漏洩47（熱移動量 q ）を極めて小さくできる。

【0043】

一方、断熱ダクト8の外側には冷却風路が設けられており、キャビネット1の表面温度 T_4 を100以下に保つため、温度 T_9 の冷却風41が流れている。冷却風41は、熱交換によってキャビネット1や断熱層84から熱量 q_{10} を奪った後、排気ダクト81から排気される。この結果、キャビネット1の表面温度 T_4 が100以下に冷却されるとともに、断熱ダクト8の外側温度も T_1 よりも低い T_{23} に冷却される。なお、大気温度 T_a との熱交換によって、キャビネット1の表面からは熱量 q_{20} が放熱され、 $q_o = q_{10} + q_{20}$ の関係が成立する。この関係から、キャビネット1の表面温度 T_4 を低温に保つため、冷却風41の風量を増加させキャビネット1から奪われる熱量 q_{10} を増加させると、断熱ダクト8を通過する熱量 q_o も増加してしまうことが分かる。

【0044】

ここで、断熱ダクト8を通過する熱量 q_o は、熱気59の温度 T_{10} に略等しい内側温度 T_1 と、冷却風41の温度 T_9 に略等しい外側温度 T_{23} の温度差に比例する。熱気59の温度 T_{10} と冷却風41の温度 T_9 には大きな差があるため、断熱ダクト8を通過する熱量 q_o も大きくなるが、熱量 q_o は主として外側の断熱風路83内の熱気59から奪われるものであり、オープン庫7から奪われるものではないので、断熱ダクト8を通過する熱量 q_o の存在によってオープン庫7の低温化を招くことはない。

【0045】

本変形例の構成によれば、実施例1の構成で得られる効果に加え、次の効果も得られる。すなわち、本変形例では、断熱ダクト8内に適切な大きさの断熱層84を配置するだけで、断熱風路83を形成することができ、断熱風路83と金属箱85に入れた断熱層84を独立して設ける必要のある実施例1よりも簡易な構成にすることができる。また、本変形例では、内側断熱風路と外側断熱風路が独立して存在するので、冷却風41によって外側断熱風路内の空気が冷却されたとしても、内側断熱風路内の空気が冷却されるのを防止することができる。この結果、オープン庫7に隣接する内側断熱風路内の空気は高温に保たれるため、オープン庫7から内側断熱風路への熱移動、すなわち、オープン庫7の低温化をより適切に防止することができる。

【実施例2】

【0046】

図7は実施例2の加熱調理器の斜視図であり、一部構成を省略して表示することで内部構造などを分かり易く表示した。尚、実施例1と同等の構成については説明を省略する。

【0047】

実施例2では、排気孔73を、オープン庫7の左右面及び背面の下側近傍、より具体的には、下側の棚74の下側に設けたものである。排気孔73から排出された熱気59は、断熱ダクト8の下方に設けられた流入口83aから断熱ダクト8に流入し、断熱ダクト8の上方に設けられた流出口83bから排出される。

【0048】

本実施例のように、排気孔73および流入口83aを下方に設けることによって、実施例1の構成で得られる効果に加え、次の効果を得ることができる。まず、オープン庫7から出た熱気59は、断熱ダクト8内を下から上方に流れることになるが、これは、上昇気流の流れと一致するので、断熱風路83での通風抵抗をより少なくできる。また、オープン庫7の上方には相対的に高温の空気が存在し、下方には相対的に低温の空気が存在するため、下方に排気孔73を設けることによって、相対的に高温の空気がオープン庫7の外部に排気されるのを防止すると同時に、十分に高温となった熱気59を断熱ダクト8に供給することができる。すなわち、排気孔73を上方に設けた構成に比較し、オープン庫7からの熱漏洩をより好適に防止することができる。

【実施例 3】

【0049】

図 8 は実施例 3 の加熱調理器の斜視図であり、一部構成を省略して表示することで内部構造などを分かり易く表示した。また、図 9 は実施例 3 の加熱調理器の側面断面図である。尚、実施例 1 と同等の構成については説明を省略する。

【0050】

実施例 3 の加熱調理器は、導風ダクト 21 に開口 22a を設けるとともに、開口 22a を開閉する開閉装置 22 を設けたものである。図 8 に示すように、開閉装置 22 は、開閉ダンパー 26 と、開閉ダンパー 26 を駆動させる開閉モータ 25 で構成され、開閉モータ 25 の動作によって、開口 22a の開口度合を制御する。この開閉装置 22 によって、排気孔 73 を通過する熱気 59 の排気量や排気分配を制御し、結果的に断熱風路 83 に流れ込む熱気 59 の量を制御する。なお、本実施例では、開閉モータ 25 と開閉ダンパー 26 で開閉装置 22 を構成することとしたが、開口 22a の開口度合を切り替えることができれば、ソレノイドなどの直動部品によって開閉装置 22 を構成しても良い。

10

【0051】

図 9 の断面図に示すように、開閉装置 22 は、排気孔 73 の下流となる導風ダクト 21 の上方に設けられており、開閉装置 22 を駆動させ開口 22a を開閉することによって、排気孔 73 から出る熱気 59 の流れを制御できる。

【0052】

図 10 を用いて開閉装置 22 による熱気 59 の制御を説明する。図 10 (a) は、開口 22a を閉じた場合の熱気 59 の流れを示し、図 10 (b) は、開口 22a を開いた場合の熱気 59 の流れを示す。

20

【0053】

まず、オープン調理を行う場合について説明する。オープン調理を行う場合、予熱時や調理中はオープン庫 7 からの熱漏洩が少ないほうが好ましい。従って、図 10 (a) に示すように、開口 22a を閉鎖し、排気孔 73 から排出された熱気 59 が断熱風路 83 に流入するようにすることで、実施例 1 と同様に、オープン庫 7 からの熱漏洩を低減する。一方、調理後は速やかにオープン庫 7 が冷却されるのが望ましい。従って、図 10 (b) に示すように、開口 22a を開放し、排気孔 73 から排出された熱気 59 を、図 14 に示した従来の加熱調理器と同様に、そのまま外部に排出することで排熱を促進する。このように、オープン調理中は開口 22a を閉じ、オープン調理後は開口 22a を開くことによって、状況に応じた熱漏洩の抑制、冷却の促進を実現することができる。

30

【0054】

次に、レンジ調理を行う場合について説明する。レンジ調理を行う場合、オープン庫 7 内の空気自体が加熱されることはなく、その膨張も大きくないので、排気孔 73 を介して排気される熱気 59 も多くはない。一方で、排気孔 73 から出る熱気 59 には水分等が多く含まれるため、熱気 59 が断熱風路 83 に流れ込むのは、断熱風路 83 への結露の防止や臭いの残留の抑制を考慮すると、好ましいものではない。従って、レンジ調理を行う場合には、図 10 (b) に示すように、開口 22a を開き、断熱風路 83 に流れ込む熱気 59 の量を少なくすることで、断熱風路 83 の結露や臭いの残留を抑制することができる。

40

【0055】

尚、本実施例では開閉装置 22 を排気ダクト 81 に最も近い熱気流動経路として導風ダクト 21 に配した。開閉装置 22 の配置は断熱風路 83 など他の熱気流動経路で行ってもよいが、オープン庫 7 の上方且つ排気口 82 に近い位置が自由排気のしやすさの観点から望ましい。

【0056】

このように、実施例 3 では、熱気流動経路の途中に開閉装置 22 を設けたことで、排気孔 73 から排出する熱気 59 を断熱層 84 の加熱のために断熱風路 83 に供給する第一の排気風路に加え、排気孔 73 から排出する熱気 59 を直接本体外部に排出する第二の排気経路を構成することができるので、開閉装置 22 による開口 22a の開閉により、オーブ

50

ン調理後などの未使用時に庫内の熱気や湿気を効率よく庫外に排気し、第一の排気風路内で生じる結露や臭いの残留を抑えることができる。

【 0 0 5 7 】

なお、本実施例のように、第一排気風路と第二排気風路に流入する熱気の量を制御する開閉装置 2 2 を、他の実施例の加熱調理器に適用しても良く、その場合、他の実施例の構成によって得られる効果に加え、上述した本実施例特有の効果を得ることができる。

【実施例 4】

【 0 0 5 8 】

図 1 1 は実施例 4 の加熱調理器の側面断面図である。尚、実施例 1 と同等の構成，効果については説明を省略する。

10

【 0 0 5 9 】

本実施例は、排気孔 7 3 から出た熱気 5 9 が流入する導風ダクト 2 1 と、断熱風路 8 3 の境界に排気ファン 4 4 を設けたものである。

【 0 0 6 0 】

ここで、図示した排気ファン 4 4 は、ラジアルファン 4 4 1 とモータ 4 4 2 で構成しており、庫内の熱気 5 9 を断熱風路 8 3 に勢いよく流入させることができる。尚、排気ファン 4 4 は高温環境で使用できるものであれば、如何なるファンであってもよい。

【 0 0 6 1 】

庫内から出る熱気 5 9 は、空気や水分の熱膨張が流動の駆動力となるが、断熱風路 8 3 の風路断面積が狭かったり、風路長が長かったりした場合、その通風抵抗によっては、熱気が流れにくく、十分に断熱層 8 4 を加熱しにくい状態がある。従って、熱気 5 9 を断熱風路 8 3 に流入させる前の上流側で、排気ファン 4 4 で熱気 5 9 を加圧し、高風圧で断熱ダクト 8 内に供給する構成にすることで、断熱風路 8 3 の風路形状によらず、安定した流れを確保し、効率良く断熱層 8 4 を加熱できる。

20

【 0 0 6 2 】

従って、調理過程に応じて、排気孔 7 3 から出る熱気 5 9 の流量も容易に制御でき、食品に適した排気により、食品加熱と食品保湿を行うことができる。

【実施例 5】

【 0 0 6 3 】

図 1 2 は実施例 5 の加熱調理器の背面方向から見た斜視図である。また、図 1 3 は実施例 5 の加熱調理器の側面断面図である。尚、本実施例はオープン庫 7 に熱風を循環供給させる熱風循環装置 9 を加熱手段の一つとした加熱調理器で、実施例 1 と同等の構成，効果については説明を省略する。

30

【 0 0 6 4 】

図 1 3 に示すように、本実施例の加熱調理器の背面側には、熱風モータ 9 a，熱風ヒータ 9 b，熱風ファン 9 c で構成される熱風循環装置 9 が設けられている。オープン庫 7 の背面壁には多数のパンチング孔で形成された熱風循環口 9 0 が設けられている。熱風循環装置 9 で生成された熱風は、熱風循環口 9 0 を介して、オープン庫 7 に供給される。熱風ファン 9 c は、オープン庫 7 背面壁の略中央の熱風循環口 9 0 から空気を吸い込み、外周側の熱風循環口 9 0 から熱風ヒータ 9 b によって熱せられた熱風を吹き出すことによって、オープン庫 7 内に熱風を循環供給する。

40

【 0 0 6 5 】

また、図 1 3 に示すように、本実施例の加熱調理器の背面の上部には、排気ファン 4 4 a が設けられている。実施例 4 における排気ファン 4 4 は、ラジアルファン 4 4 1 とモータ 4 4 2 で構成されるものであり、排気ファン 4 4 専用のモータが設けられていた。このため、排気ファン 4 4 を設けるためには大きなスペースが必要であった。これに対し、本実施例では、ベルト 4 5（動力伝達手段）を介して熱風モータ 9 a の動力を排気ファン 4 4 a に伝達する構成とした。このような構成を採ることにより、本実施例では、排気ファン用のモータを省略することができるため、排気ファンの設置スペースを小さくすることができる。すなわち、本実施例のように熱風循環装置 9 を設けた場合は、実施例 4 の構成

50

を採った場合よりも、オープン庫 7 の容量を大きくすることも容易となる。

【 0 0 6 6 】

なお、熱風モータ 9 a から排気ファン 4 4 a への動力の伝達機構を簡易なものにするため、本実施例では、熱風モータ 9 a と排気ファン 4 4 a の回転軸を略並行に配置したが、熱風モータ 9 a の動力を適切に伝達できる機構を用いるのであれば、熱風モータ 9 a と排気ファン 4 4 a の回転軸が略並行ではない構成を採っても良い。

【 0 0 6 7 】

本実施例の構成を採ることによって、排気ファン 4 4 a 専用のモータを省略することができるので、排気ファン 4 4 a 近傍の小型化を容易に実現することができる。

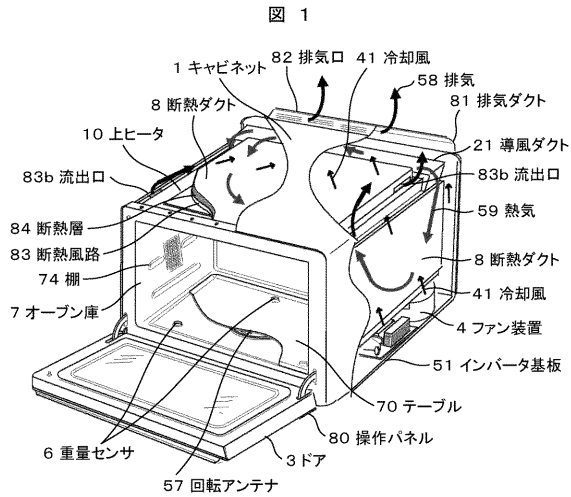
【符号の説明】

10

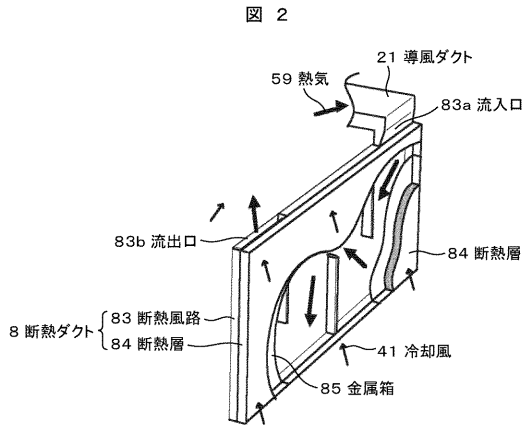
【 0 0 6 8 】

1	キャビネット	
3	ドア	
4	ファン装置	
5	機械室	
6	重量センサ	
7	オープン庫	
8	断熱ダクト	
9	熱風循環装置（加熱手段）	
10	上ヒータ（加熱手段）	20
11	下ヒータ（加熱手段）	
19	通気孔	
21	導風ダクト	
22	開閉装置	
25	開閉モータ	
26	開閉ダンパー	
41	冷却風	
44	排気ファン	
45	ベルト（回動伝達手段）	
47	熱漏洩	30
51	インバータ基板	
52	制御基板	
55	導波管	
56	マグネトロン	
57	回転アンテナ	
58	排気	
59	熱気	
70	テーブル	
73	排気孔	
74	棚	40
80	操作パネル	
81	排気ダクト	
82	排気口	
83	断熱風路（熱気流動経路）	
84	断熱層	
85	金属箱	
90	熱風循環口	
99	庫内循環空気	

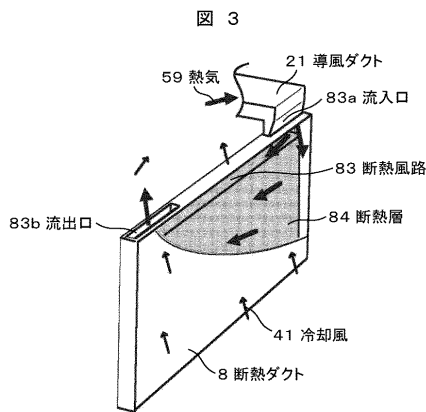
【図 1】



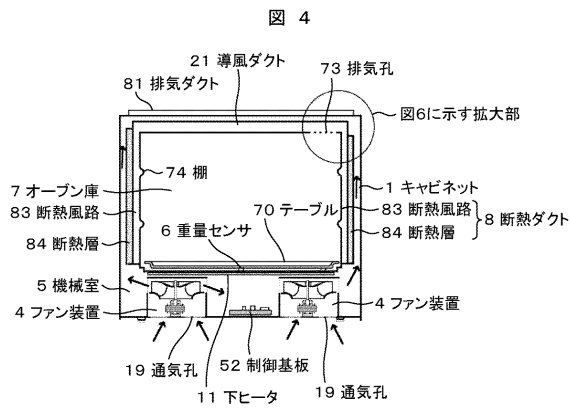
【図 2】



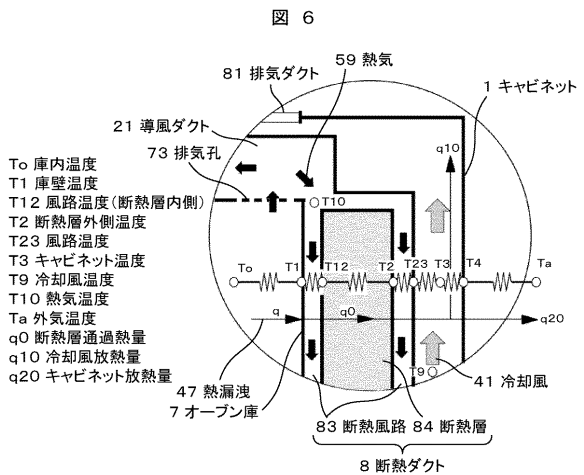
【図 3】



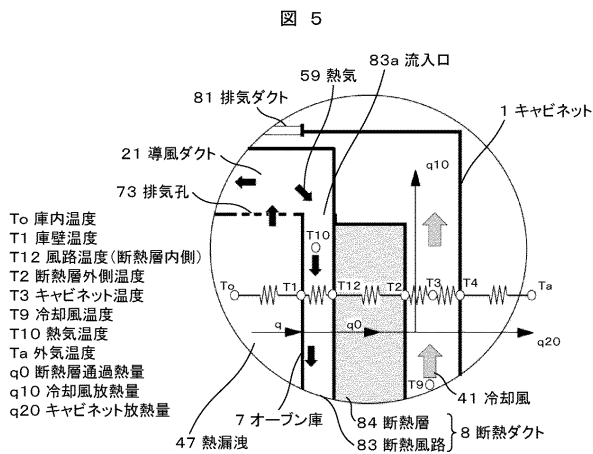
【図 4】



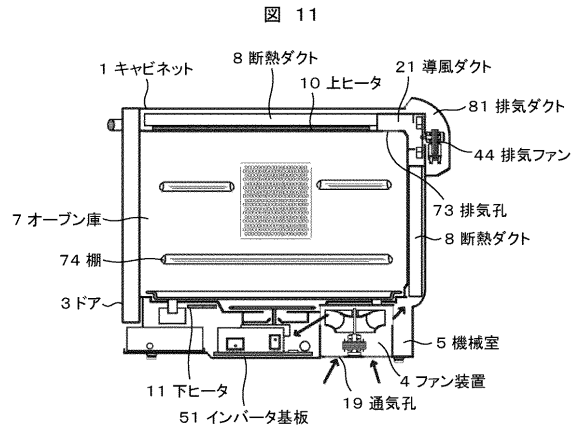
【図 6】



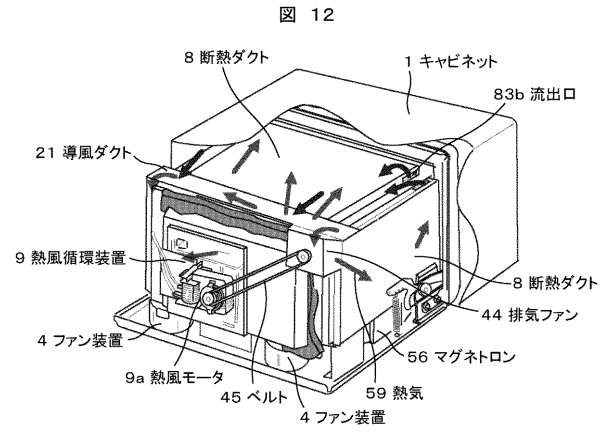
【図 5】



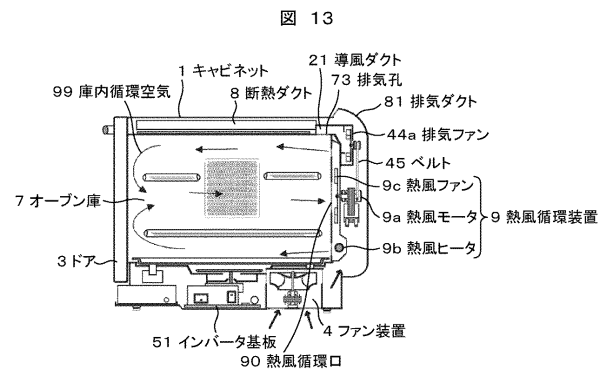
【図 1 1】



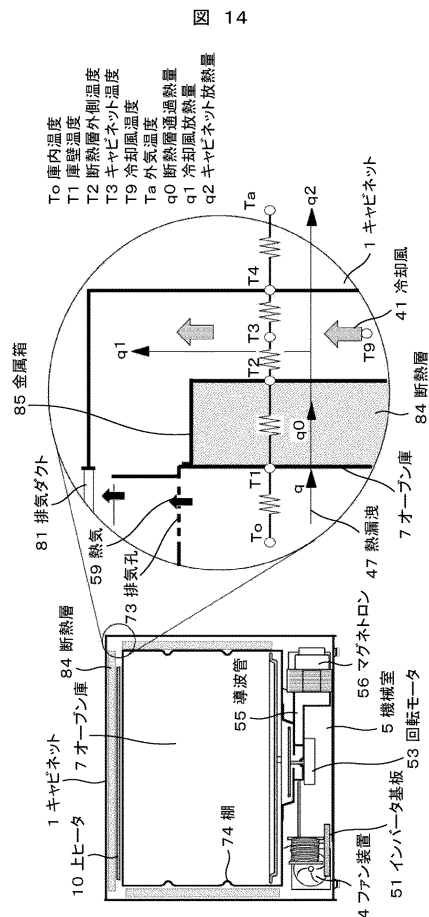
【図 1 2】



【図 1 3】



【図 1 4】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
F 2 4 C 7/02 5 4 1 P

(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 日立アプライアンス株式会社内
(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

審査官 長浜 義憲

(56)参考文献 実公平03-015928(JP,Y2)
特開2007-322085(JP,A)
実開平03-013007(JP,U)
特開昭62-217012(JP,A)
特開2007-242565(JP,A)
特開平2-221793(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl.,DB名)
F 2 4 C 1 / 0 0
F 2 4 C 7 / 0 2 - 7 / 0 4
F 2 4 C 1 5 / 3 4