(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第6455731号
(P6455731)
(45)発行日　平成31年1月23日(2019.1.23)　(24)登録日　平成30年12月28日(2018.12.28)

(51)Int.Cl.			F I		
F24C	7/04	(2006.01)	F24C	7/04	301Z
F24C	7/06	(2006.01)	F24C	7/06	A
F24C	7/02	(2006.01)	F24C	7/02	511D
			F24C	7/02	511P
			F24C	7/02	531B

請求項の数 13　(全 22 頁)　最終頁に続く

(21)出願番号　特願2016-46201(P2016-46201)
(22)出願日　平成28年3月9日(2016.3.9)
(65)公開番号　特開2017-161162(P2017-161162A)
(43)公開日　平成29年9月14日(2017.9.14)
審査請求日　平成30年1月19日(2018.1.19)

(73)特許権者　314012076
パナソニックＩＰマネジメント株式会社
大阪府大阪市中央区城見２丁目１番６１号
(74)代理人　100081422
弁理士　田中　光雄
(74)代理人　100100158
弁理士　鮫島　睦
(74)代理人　100132241
弁理士　岡部　博史
(72)発明者　辻本　真佐治
大阪府門真市大字門真１００６番地　パナソニック株式会社内
(72)発明者　早川　雄二
大阪府門真市大字門真１００６番地　パナソニック株式会社内

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】

被調理物を加熱する加熱庫、

加熱庫の天井壁の上に設けられ、前記天井壁の中央部分の直上に配設された内側ヒーターと、前記内側ヒーターを取り囲む外側ヒーターとにより１つの熱源となる平面ヒーター、および

前記平面ヒーターにおける前記内側ヒーターと前記外側ヒーターとをそれぞれ制御する制御部、を備えた加熱調理器であって、

前記内側ヒーターと前記外側ヒーターの最大ヒーター出力の合計が当該加熱調理器の定格電力を越える構成を有し、

前記制御部は、前記内側ヒーターと前記外側ヒーターのヒーター出力の合計が当該加熱調理器の定格電力を越えないように、前記内側ヒーターと前記外側ヒーターの少なくとも一方に入力する電力を無段階で可変制御するよう構成された加熱調理器。

【請求項２】

前記平面ヒーターにより直接加熱される領域の温度を検出するヒーター温度検出手段を備え、

前記制御部は、前記ヒーター温度検出手段により検出されたヒーター温度情報に基づき前記平面ヒーターを制御して前記加熱庫の庫内温度または前記天井壁の温度を設定温度とするよう構成された請求項１に記載の加熱調理器。

【請求項３】

前記内側ヒーターのヒーター出力が前記外側ヒーターのヒーター出力より大きく構成された請求項１または２に記載の加熱調理器。

【請求項４】

前記加熱庫の天井壁は、加熱庫側が凹面となる３次元曲面を有し、前記平面ヒーターの全面が前記天井壁に対して密接するよう固定された請求項１乃至３のいずれか一項に記載の加熱調理器。

【請求項５】

前記加熱庫の天井壁が有する前記３次元曲面は、平面視が長方形であり、長手方向の曲率が短手方向の曲率と異なる請求項４に記載の加熱調理器。

【請求項６】

前記加熱庫の天井壁は、前記平面ヒーターの熱による膨張／収縮の変形力を吸収する複数の領域を有する請求項１乃至５のいずれか一項に記載の加熱調理器。

【請求項７】

前記加熱庫の天井壁は、前記平面ヒーターの熱による膨張／収縮の変形力を吸収する複数の領域を有し、前記複数の領域のそれぞれが同じ形状を有する請求項１乃至５のいずれか一項に記載の加熱調理器。

【請求項８】

前記加熱庫の天井壁は、前記平面ヒーターの熱による膨張／収縮の変形力を吸収する複数の多角形形状の領域を有する請求項１乃至５のいずれか一項に記載の加熱調理器。

【請求項９】

前記加熱庫の天井壁は、前記平面ヒーターの熱による膨張／収縮の変形力を吸収する複数のハニカム形状の領域を有する請求項１乃至５のいずれか一項に記載の加熱調理器。

【請求項１０】

前記平面ヒーターは、前記天井壁に対して可動範囲を有して取り付けられた３次元曲面を有する押え板により断熱材を介して保持された請求項１乃至９のいずれか一項に記載の加熱調理器。

【請求項１１】

前記押え板は、前記内側ヒーターと前記外側ヒーターに対向するそれぞれの領域に前記内側ヒーターと前記外側ヒーターの方向に突出する押圧部が形成されており、当該押圧部により前記断熱材を介して前記内側ヒーターと前記外側ヒーターを押圧するよう構成された請求項１０に記載の加熱調理器。

【請求項１２】

前記加熱庫の天井壁における少なくとも平面ヒーター側の面は、黒色シリコン膜を有するよう構成された請求項１乃至１１のいずれか一項に記載の加熱調理器。

【請求項１３】

前記加熱庫の少なくとも天井壁の加熱庫側の面は、セルフクリーニング膜を有するよう構成された請求項１乃至１２のいずれか一項に記載の加熱調理器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、加熱庫内の被調理物である食品を加熱調理する加熱調理器に関し、特に加熱庫の天井壁上に設けた平面ヒーターにより加熱する加熱調理器に関する。

【背景技術】

【０００２】

加熱調理器における加熱調理手段としては、熱線を放射して食品を直接加熱する赤外線ヒーターユニット、マイクロ波を照射して食品を加熱するマイクロ波加熱ユニット、水蒸気により食品を加熱するスチーム加熱ユニット、および加熱庫の内部に熱風を循環させて食品を加熱する熱風循環ユニットなどが用いられている。

【０００３】

また、加熱調理器における加熱調理手段としては、直方体形状の加熱庫の天井壁上に平

面ヒーターを設けて、天井壁を加熱し、当該天井壁により加熱庫内部を間接的に加熱する構成がある（特許文献１および２参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００４】

【特許文献１】特開平３－１０３２０６号公報

【特許文献２】特開２０１０－５４１２４号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００５】

上記のように、加熱調理器においては、加熱庫内部の被調理物である食品に対して料理に応じた最適な加熱調理を行うために、適切な加熱調理手段が選択されるように構成されている。加熱調理器を用いて加熱調理を行う場合、加熱庫内部が設定された調理温度（設定温度）に短時間で到達して、その設定温度が所定の時間一定に保持されることが、美味しい料理を作る上で重要であり、また調理時間を短縮する上でも重要な点である。

【０００６】

加熱調理器において、加熱調理手段として天井壁上に設けた平面ヒーターを用いた構成では、天井壁を加熱して、加熱された天井壁から放射される熱により加熱庫内部を設定温度となるように加熱する構成である。このため、平面ヒーターからの熱を加熱庫内部に対して効率高く伝熱させる必要がある。しかしながら、天井壁は平面ヒーターの熱による膨張と収縮を繰り返すため、天井壁面と平面ヒーターとを常に密接状態を維持させることが困難であり、天井壁面と平面ヒーターとの間には隙間（空気層）が生じて、平面ヒーターから天井壁への伝熱効率が悪化するという問題を有していた。

【０００７】

また、平面ヒーターの熱源（ヒーター線）は電気絶縁部材で覆われており、平面ヒーターの熱源からの熱は電気絶縁部材を介して天井壁に伝わって天井壁を加熱し、加熱された天井壁の熱により加熱庫の庫内温度を設定温度まで上昇させている。また、従来の加熱調理器においては、庫内温度を温度検出手段により検出して、その検出した庫内温度に基づいて、加熱庫内部が設定温度となるように平面ヒーターに対するオンオフ制御を行っていた。もし、このような従来の加熱調理器において、平面ヒーターにより庫内温度を設定温度に到達するまで加熱庫を加熱した場合、庫内温度が設定温度に到達したときの平面ヒーターは、設定温度より高い温度となっており、場合によっては平面ヒーターの耐熱温度を超えるおそれがある。このため、従来の加熱調理器においては、安全性および信頼性を考慮して庫内温度が設定温度に到達するより遙か前に平面ヒーターを一旦オフ状態として、それ以降は平面ヒーターのオンオフ動作を繰り返すことにより、庫内温度を徐々に設定温度に近づける構成であった。このように従来の加熱調理器においては、検出された庫内温度に基づいて平面ヒーターにより設定温度とする構成であるため、精度高く設定温度とすることが困難であり、また設定温度に到達するまでに時間を要するものであった。

【０００８】

また、従来の加熱調理器においては、庫内温度を設定温度に維持するために、平面ヒーターに対して単純に入り切りを行うオンオフ動作を繰り返す制御であるため、庫内温度が上下にふらつき、一定温度に維持することが困難であった。

【０００９】

さらに、例えば一般家庭で用いられる加熱調理器においては、定格電力が規定されており、入力電力が制限されるという課題を有する。このため、加熱調理器に設ける熱源としては定格電力内で設計しなければならず、特に平面ヒーターを加熱調理手段として用いた場合には、他の加熱調理手段を考慮して加熱庫内部を所望の電力で急激に立ち上げて加熱調理することが困難であった。

【００１０】

本発明は、定格電力内において、少なくとも平面ヒーターを加熱調理手段として用いて

加熱調理を効率高く行うことができる加熱調理器の構築を課題とし、加熱庫の庫内温度が設定温度まで立ち上がりが早く、且つ庫内温度を設定温度に維持することができる加熱調理器の提供を目的としている。

【課題を解決するための手段】

【００１１】

本発明に係る一態様の加熱調理器は、

被調理物を加熱する加熱庫、

加熱庫の天井壁の上に設けられ、前記天井壁の中央部分の直上に配設された内側ヒーターと、前記内側ヒーターを取り囲む外側ヒーターとにより１つの熱源となる平面ヒーター、および

前記平面ヒーターにおける前記内側ヒーターと前記外側ヒーターとをそれぞれ制御する制御部、を備えた加熱調理器であって、

前記内側ヒーターと前記外側ヒーターの最大ヒーター出力の合計が当該加熱調理器の定格電力を越える構成を有し、

前記制御部は、前記内側ヒーターと前記外側ヒーターのヒーター出力の合計が当該加熱調理器の定格電力を越えないように、前記内側ヒーターと前記外側ヒーターの少なくとも一方に入力する電力を無段階で可変制御するよう構成されている。

【発明の効果】

【００１２】

本発明によれば、定格電力内において、少なくとも平面ヒーターを加熱調理手段として用いて加熱調理を効率高く行うことができる構成を有する加熱調理器を構築することができる。

【図面の簡単な説明】

【００１３】

【図１】本実施形態の加熱調理器の外観を示す斜視図

【図２】本実施形態の加熱調理器における扉が開いた状態を示す斜視図

【図３】本実施形態の加熱調理器の外カバーを外した状態を示す斜視図

【図４】本実施形態の加熱調理器の上側を断面で示した正面図

【図５】本実施形態の加熱調理器における平面ヒーターユニットの分解斜視図

【図６】本実施形態の加熱調理器における平面ヒーターユニットの加熱庫上板を示す図

【図７】本実施形態の加熱調理器における平面ヒーターを示す分解斜視図

【図８】本実施形態の加熱調理器におけるヒーターを示す平面図

【図９】本実施形態の加熱調理器における平面ヒーターの平面図

【図１０】本実施形態の加熱調理器における平面ヒーターの裏面図

【図１１】本実施形態の加熱調理器において、加熱庫上板に平面ヒーターが装着された状態を示す斜視図

【図１２】本実施形態の加熱調理器における押え板を示す図

【図１３】本実施形態の加熱調理器における押え板の加熱庫上板に対する装着方法を説明する断面図

【図１４】本実施形態の加熱調理器において、加熱庫上板が高温度となったときの押え板の加熱庫上板に対する装着状態を示す断面図

【図１５】本実施形態の加熱調理器におけるヒーター温度検出部が装着された状態を拡大して示す断面図

【図１６】本実施形態の加熱調理器における平面ヒーターユニットを示す斜視図

【図１７】本実施形態の加熱調理器における平面ヒーターユニットを示す図

【図１８】本実施形態の加熱調理器における加熱調理手段を制御する回路図

【図１９】本実施形態の加熱調理器において用いられる発熱皿を示す斜視図

【図２０】図１９に示した発熱皿の平面図

【発明を実施するための形態】

【００１４】

本発明に係る第１の態様の加熱調理器は、
被調理物を加熱する加熱庫、
加熱庫の天井壁の上に設けられ、前記天井壁の中央部分の直上に配設された内側ヒーターと、前記内側ヒーターを取り囲む外側ヒーターとにより１つの熱源となる平面ヒーター、および
前記平面ヒーターにおける前記内側ヒーターと前記外側ヒーターとをそれぞれ制御する制御部、を備えており、
前記内側ヒーターと前記外側ヒーターの最大ヒーター出力の合計が当該加熱調理器の定格電力を越える構成を有し、
前記制御部は、前記内側ヒーターと前記外側ヒーターのヒーター出力の合計が当該加熱調理器の定格電力を越えないように、前記内側ヒーターと前記外側ヒーターの少なくとも一方に入力する電力を無段階で可変制御するよう構成されている。このように構成された第１の態様の加熱調理器は、定格電力内において、少なくとも平面ヒーターを加熱調理手段として用いて加熱調理を効率高く行うことができ、加熱庫の庫内温度（上板温度）が設定温度まで立ち上がりが早く、且つ庫内温度（上板温度）を設定温度に維持することができる加熱調理器を提供することが可能な構成となる。

【００１５】
本発明に係る第２の態様の加熱調理器は、前記の第１の態様における前記平面ヒーターにより直接加熱される領域の温度を検出するヒーター温度検出手段を備え、
前記制御部は、前記ヒーター温度検出手段により検出されたヒーター温度情報に基づき前記平面ヒーターを制御して前記加熱庫の庫内温度または前記天井壁の温度を設定温度とするよう構成してもよい。

【００１６】
本発明に係る第３の態様の加熱調理器は、前記の第１または第２の態様における前記内側ヒーターのヒーター出力が、前記外側ヒーターのヒーター出力より大きく構成してもよい。

【００１７】
本発明に係る第４の態様の加熱調理器は、前記の第１乃至第３の態様のいずれかの態様における前記加熱庫の天井壁が、加熱庫側が凹面となる３次元曲面を有し、前記平面ヒーターの全面が前記天井壁に対して密接するよう固定してもよい。

【００１８】
本発明に係る第５の態様の加熱調理器は、前記の第１乃至第４の態様のいずれかの態様における前記加熱庫の天井壁が有する前記３次元曲面が、平面視が長方形であり、長手方向の曲率が短手方向の曲率と異なる構成でもよい。

【００１９】
本発明に係る第６の態様の加熱調理器は、前記の第１乃至第５の態様のいずれかの態様における前記加熱庫の天井壁が、前記平面ヒーターの熱による膨張／収縮の変形力を吸収する複数の領域を有してもよい。

【００２０】
本発明に係る第７の態様の加熱調理器は、前記の第１乃至第５の態様のいずれかの態様における前記加熱庫の天井壁が、前記平面ヒーターの熱による膨張／収縮の変形力を吸収する複数の領域を有し、前記複数の領域のそれぞれが同じ形状を有してもよい。

【００２１】
本発明に係る第８の態様の加熱調理器は、前記の第１乃至第５の態様のいずれかの態様における前記加熱庫の天井壁が、前記平面ヒーターの熱による膨張／収縮の変形力を吸収する複数の多角形形状の領域を有してもよい。

【００２２】
本発明に係る第９の態様の加熱調理器は、前記の第１乃至第５の態様のいずれかの態様における前記加熱庫の天井壁が、前記平面ヒーターの熱による膨張／収縮の変形力を吸収する複数のハニカム形状の領域を有してもよい。

【００２３】
本発明に係る第１０の態様の加熱調理器は、前記の第１乃至第９の態様のいずれかの態様における前記平面ヒーターが、前記天井壁に対して可動範囲を有して取り付けられた３次元曲面を有する押え板により断熱材を介して保持される構成でもよい。
【００２４】
本発明に係る第１１の態様の加熱調理器は、前記の第１０の態様のいずれかの態様における前記押え板が、前記内側ヒーターと前記外側ヒーターに対向するそれぞれの領域に前記内側ヒーターと前記外側ヒーターの方向に突出する押圧部が形成されており、当該押圧部により前記断熱材を介して前記内側ヒーターと前記外側ヒーターを押圧するよう構成してもよい。
【００２５】
本発明に係る第１２の態様の加熱調理器は、前記の第１乃至第１１の態様のいずれかの態様における前記加熱庫の天井壁における少なくとも平面ヒーター側の面は、黒色シリコン膜を有するよう構成してもよい。
【００２６】
本発明に係る第１３の態様の加熱調理器は、前記の第１乃至第１２の態様のいずれかの態様における前記加熱庫の少なくとも天井壁の加熱庫側の面は、セルフクリーニング膜を有するよう構成してもよい。
【００２７】
以下、本発明の加熱調理器に係る実施形態として、加熱調理手段として少なくとも平面ヒーターを用いた加熱調理器について、添付の図面を参照しながら説明する。なお、本発明の加熱調理器は、以下の実施形態に記載した加熱調理器の構成に限定されるものではなく、以下の実施形態において説明する技術的思想と同等の加熱調理器の構成を含むものである。以下で説明する実施形態は、本発明の一例を示すものであって、実施形態において示される構成、機能、動作などは、例示であり、本発明を限定するものではない。以下の実施形態における構成要素のうち、最上位概念を示す独立請求項に記載されていない構成要素については、任意の構成要素として説明される。
【００２８】
以下、本発明に係る本実施形態の加熱調理器について添付の図面を参照して説明する。図１は、本実施形態の加熱調理器の外観を示す斜視図である。図２は、図１の本実施形態の加熱調理器における扉が開いた状態を示す斜視図である。
【００２９】
図１および図２に示すように、加熱調理器は、本体１の内部に設けられた加熱庫４の正面開口が扉２により開閉可能に構成されている。扉２の上方端部には把手３が設けられており、把手３を使用者が握持して扉２を回動し、加熱庫４の正面開口を上開きに開閉する。加熱庫４の内部は扉２の閉成により実質的に密閉状態となり、加熱庫４の内部に配置された被加熱物である調理物が実質的な密閉状態で加熱調理される。
【００３０】
図１に示すように、加熱調理器の正面には、上開きの扉２に加熱調理の調理温度設定、調理時間設定、などの各種調理条件を設定するための設定部５が設けられている。また、加熱調理器の正面に設けられた設定部４は、各種調理条件および加熱調理中の加熱状態などを表示する表示部などを有している。
【００３１】
本実施形態の加熱調理器における加熱調理手段としては、平面ヒーターの他にマイクロ波を照射して食品を加熱するマイクロ波加熱ユニット、水蒸気により食品を加熱するスチーム加熱ユニット、および加熱庫４の内部に熱風を循環させて食品を加熱する熱風循環ユニットが用いられている。マイクロ波加熱ユニットは、マイクロ波を放射するアンテナが加熱庫４の底面壁下に設けられており、指向性を有するアンテナによりマイクロ波が加熱庫４内部に対して所望の方向に放射される構成である。スチーム加熱ユニットは、本体１の内部に水タンクを有し、水タンクから水をボイラーのスチームヒーターにより高温度に

加熱して生成された水蒸気を加熱庫４の内部に集中的に噴射する構成である。熱風循環ユニットは、加熱庫４の背面側に設けられた背面ヒーターにより加熱庫４からの吸引した空気を加熱し、熱風を加熱庫４の内部に給気する構成である。

【００３２】

本実施形態の加熱調理器においては複数の加熱調理手段が設けられており、使用者が所望の加熱調理手段を選択することにより、または使用者が調理内容を選択することにより、適切な加熱調理手段が選択される構成である。使用者が加熱調理器の加熱庫１内に被調理物である食品を配置して扉２を閉じ、設定部５において加熱調理手段や調理内容などを設定して開始ボタンを押圧することにより調理動作が開始される。

【００３３】

図２に示すように、本実施形態の加熱調理器においては、加熱庫４の内部に被加熱物が載置される発熱皿６を収納できるように構成されている。発熱皿６は、加熱庫４の内部において上段、中段、または下段に配置されるように、加熱庫４の両側の側面壁には発熱皿６が摺動可能であり、発熱皿６を支持することができる段差が形成されている。発熱皿６における載置面３３には発熱体（図示なし）が埋設されている。発熱体は、マイクロ波を吸収して、発熱するものであり、フェライトなどが用いられている。

【００３４】

なお、本実施形態においては、発熱体としてフェライトを発熱皿６に埋設した例で説明するが、発熱体としてはマイクロ波を吸収して発熱するものであればよく、発熱体を発熱皿の裏面に塗布して構成してもよい。また、発熱皿６の主要な材料としては、熱伝導が優れたものであればよく、金属またはセラミックで構成してもよい。

【００３５】

また、本実施形態においては、発熱皿６が加熱庫４の側面壁の段差により支持される構成で説明するが、天井壁からの吊り下げ構成、発熱皿６に下方に突出する足を設けて加熱庫４の底面壁に載置する構成でもよい。

【００３６】

なお、加熱庫４の内部にマイクロ波を放射するアンテナ（図示なし）は、加熱庫４の底面壁の略中央の直下に配設されている。本実施形態におけるアンテナは、マイクロ波の放射方向に指向性を有すると共に、アンテナの直上に円偏波を放射できる構成を有している。従って、本実施形態におけるアンテナにおいては、加熱庫４の内部をマイクロ波を均一に放射するように、回転機構が設けられており、アンテナの放射口が回転するよう構成されていると共に、アンテナの直上に配置される発熱皿６の発熱体に対しても円偏波を放射して誘電加熱するよう構成されている。

【００３７】

加熱庫４の底面壁は、アンテナからのマイクロ波が透過する材料で形成されており、加熱庫４におけるその他の壁面である、側面壁、背面壁、および天井壁は、鉄鋼、またはステンレス鋼（ＳＵＳ）のアルミニウムメッキ鋼板が用いられる。また、それぞれの壁面には、例えばフッ素樹脂、シリコン樹脂などの非粘着性を有する被膜層が形成されていてもよい。このような被膜層を形成することにより、調理時に飛散した油脂分、調理かすなどの汚れの付着を防止することができるとともに、汚れが付着したとしても、汚れを拭き取りやすい構成となる。さらに、加熱庫４のそれぞれの壁面においては、調理時の加熱により、調理時に飛散した油脂分を分解し、自動的に清掃するセルフクリーニング機能を持つ被覆層を形成してもよい。被覆層にセルフクリーニング機能を持たす方法としては、例えば酸化分解作用を促進する酸化マンガン系の触媒種などを被膜層に配合する方法、低温度での酸化分解作用に顕著な効果を発揮する白金または中高温域での活性が高いパラジウムなどを添加する方法を用いてもよい。さらに、吸着作用のあるセリウムなどを添加する方法を用いてもよい。

【００３８】

上記のように、加熱庫４の内部に収納された発熱皿６に載置された被加熱物（食品）は、マイクロ波により誘電加熱された発熱体の熱により高温度となった発熱皿６により加熱

調理されるが、本実施形態においては、加熱庫４の天井壁の上部に設けられた平面ヒーターユニット８により発熱皿６に載置された被加熱物（食品）の上面が加熱される構成を有する。

【００３９】

図３は、本実施形態の加熱調理器の本体１における外カバーを外した状態を示す斜視図である。図３に示すように、加熱調理器の本体１の天井側には、即ち加熱庫４の天井壁を含む部分には平面ヒーターユニット８が設けられている。図４は、本実施形態の加熱調理器の上側を断面で示した正面図である。図４に示すように、加熱調理器における加熱庫４の上部が平面ヒーターユニット８で構成されていることが示されている。加熱庫４の内部を庫内温度を検出するための庫内温度検出手段として庫内温度検出部９、例えばサーミスタが加熱庫４の右奥のコーナー部分に設けられている。庫内温度検出部９が検出した庫内温度情報は、後述する制御部７（図１８参照）に伝送されて、各種加熱調理動作における制御に用いられる。

【００４０】

［平面ヒーターユニット］

図５は、平面ヒーターユニット８を分解して示す分解斜視図である。図５に示すように、平面ヒーターユニット８は、図５の下側から、加熱庫４の天井壁を構成する加熱庫上板１０と、加熱庫上板１０の上面に密着される平面ヒーター１１と、マイカで形成された当て板となる押え具１２と、平面ヒーター１１から上方への熱伝導を遮断する第１断熱材１３と、平面ヒーター１１を加熱庫上板１０に第１断熱材１３を介して押圧する押え板１４とを有している。また、平面ヒーターユニット８には、平面ヒーター１１の端子部２４（図１６参照）などを電気的に絶縁する絶縁シート１５、および平面ヒーターユニット８の熱が本体１の外カバーへ伝熱されるのを遮断する遮熱板１６と、第２断熱材１７が設けられている。このように、平面ヒーターユニット８は、積み上げ方式の組み立て構造であり、保守時には、各部品をすべて交換できるため、保守性の向上が図られている。さらに、平面ヒーターユニット８には、平面ヒーター１１により直接的に加熱された加熱領域の温度を検出するヒーター温度検出手段であるヒーター温度検出部１８が設けられている。以下、平面ヒーターユニット８における各構成物について詳細に説明する。

【００４１】

［加熱庫上板］

図６は、平面ヒーターユニット８において加熱庫４の天井壁を構成する加熱庫上板１０を示す図である。図６において、（ａ）は加熱庫上板１０の平面図であり、（ｂ）は（ａ）に示した加熱庫上板１０における（ｂ）－（ｂ）線による端面図であり、（ｃ）は（ａ）に示した加熱庫上板１０における（ｃ）－（ｃ）線による端面図である。

【００４２】

加熱庫上板１０は加熱庫４の天井壁を構成するものであり、加熱庫上板１０の外周縁以外の中央部分が平面視で長方形形状（１０ａ）を有している。この長方形形状は加熱庫側（下側）が凹面となる曲面形状を有しており、平面ヒーター１１が密着して配設される発熱領域１０ａとなる。本実施形態の加熱庫４は正面側が長手となる直方体形状を有しており、発熱領域１０ａが加熱庫４の天井壁の略全面を覆っている。加熱庫４の形状に対応する長方形形状の平面ヒーター１１は、曲面形状の発熱領域１０ａに密着して全面に配設されている。このため、加熱庫４の天井壁を構成する加熱庫上板１０の実質的に全面が、平面ヒーター１１により加熱される発熱体となる。

【００４３】

図６の（ｂ）の端面図に示すように、加熱庫上板１０における発熱領域１０ａの長手方向（図６の（ａ）の左右方向）の断面は、曲線で構成されている。同様に、図６の（ｃ）の端面図に示すように、加熱庫上板１０における発熱領域１０ａの短手方向（図６の（ａ）の上下方向）の断面も、曲線で構成されている。従って、加熱庫上板１０における発熱領域１０ａは、加熱庫側が凹面となる３次元曲面を有している。本実施形態においては、発熱領域１０ａの長手方向の曲線の曲率は、発熱領域１０ａの短手方向の曲線の曲率と異

なっており、長手方向の曲率が短手方向の曲率より小さくなっている。

【００４４】

図６の（ａ）の平面図に示すように、加熱庫上板１０において、平面ヒーター１１が密接して装着される発熱領域１０ａは、複数の正六角形形状（ハニカム形状）の領域（ハニカム領域）１０ｂを有する。本実施形態においては、加熱庫上板１０におけるハニカム領域１０ｂの境界が加熱庫側に突出する溝により形成されており、それぞれのハニカム領域１０ｂが実質的に同じ面積を有している。このように構成された加熱庫上板１０はプレス加工により形成される。

【００４５】

上記のように加熱庫上板１０における発熱領域１０ａは、複数のハニカム領域１０ｂを有して形成されている。このため、発熱領域１０ａは、平面ヒーター１１の熱により膨張し、または平面ヒーター１１が遮断されたオフ状態のとき収縮するが、そのとき生じる膨張／収縮の全方向の変形力がそれぞれのハニカム領域１０ｂ内において吸収され得る構成である。発熱領域１０ａは密着した平面ヒーター１１により加熱されるが、発熱領域１０ａの全面が平面ヒーター１１により均一に加熱されることはなく、発熱領域１０ａにおける発熱分布は不均一となる。このため、発熱領域１０ａにおける膨張／収縮の変形力はそれぞれの領域において異なる大きさとなる可能性がある。もし、加熱庫４の天井壁である加熱庫上板が平坦な形状であり、膨張／収縮の変形力を吸収できる領域がなければ、天井壁が局所的に加熱されて不均一に変形して歪み、加熱庫上板と平面ヒーターとの間に隙間ができて、平面ヒーターからの熱が伝わり難い構造となる。

【００４６】

本実施形態の加熱調理器においては、加熱庫上板１０における発熱領域１０ａに溝により区切られた複数の領域（ハニカム領域）１０ｂが形成されている。このため、これらのハニカム領域毎に膨張／収縮の変形力が分散されて吸収され、天井壁としては、発熱領域１０ａが局所的に大きく変形して歪むことがなく、加熱庫側が凹面となる曲面形状が全体的に滑らかに盛り上がる状態となる。この結果、発熱領域１０ａは平面ヒーター１１と密接した状態を維持し、平面ヒーター１からの熱を効率高く、確実に受け取ることができるものとなる。

【００４７】

上記のように、本実施形態においては、加熱庫上板１０における発熱領域１０ａが局所的に変形することが防止され、発熱領域１０ａが全体的に同様の形状を維持して全体的に持ち上がる構成であるため、平面ヒーター１１が発熱領域１０ａに密接した状態が確実に維持される構成となる。

【００４８】

なお、本実施形態においては、加熱庫上板１０における発熱領域１０ａを複数の正六角形形状（ハニカム形状）のハニカム領域１０ｂで区切った構成で説明したが、その領域１０ｂとしてはハニカム形状に特定されるものではなく、発熱領域１０ａにおける局所的な膨張／収縮の変形力を分散して吸収できる複数の領域で構成されていればよい。膨張／収縮の変形力を吸収する複数の領域としては、三角、四角など多角形形状の領域、曲線で構成された領域などでも対応可能である。

【００４９】

本実施形態における加熱庫上板１０には、後述する押え板１４を上下方向に遊動可能に装着するための押え板係止部１０ｃが加熱庫上板１０における略中央に設けられている。この押え板係止部１０ｃには、係止具１９である段付きビスがねじ込まれて押え板１４が装着される。また、加熱庫上板１０には、平面ヒーター１１を密接して装着するための複数の留め具１０ｄが突設されている。留め具１０ｄは、発熱領域１０ａの上面から上方に突出した小片であり、屈曲可能な板材を発熱領域１０ａの上面に固着したものである。

【００５０】

本実施形態における加熱庫上板１０は、鉄鋼、またはステンレス鋼（ＳＵＳ）のアルミニウムメッキ鋼板が用いられている。加熱庫上板１０の両面には、例えばシリコン樹脂な

どによる黒色の膜体が形成されている。このように黒色の膜体が平面ヒーター側の面に形成することにより、平面ヒーター１１からの熱を効率高く吸収できる構成となる。なお、本実施形態においては、加熱庫上板１０の加熱庫側の面には、調理時の加熱により、調理時に飛散した油脂分を分解し、自動的に清掃するセルフクリーニング機能を持つ被覆層が形成されている。セルフクリーニング機能を有する被覆層の形成方法としては、前述したのでここでは省略する。なお、本実施形態においては、セルフクリーニング機能を持つ被覆層が、加熱庫４における両側面壁および背面壁にも形成されている。

【００５１】

［平面ヒーター］

図７は、加熱庫上板１０の発熱領域１０ａに密着して装着される平面ヒーター１１を示す分解斜視図である。図７に示すように、平面ヒーター１１における熱源であるヒーター２５は、内側のヒーター（内側ヒーター）２０と、外側のヒーター（外側ヒーター）２１とに分かれている。図８は、熱源である内側ヒーター２０と外側ヒーター２１とにより構成されたヒーター２５を示す平面図である。内側ヒーター２０と外側ヒーター２１は、実質的に同一平面上に配置され、外側ヒーター２１が内側ヒーター２０を取り囲むように配置され、それぞれが個別に駆動制御される。本実施形態においては、内側ヒーター２０が３００Ｗから９００Ｗの範囲で無段階で可変制御される構成であり、外側ヒーター２１が７００Ｗでオンオフ制御される構成である。

【００５２】

内側ヒーター２０および外側ヒーター２１は、絶縁板であるマイカに対してヒーター線を巻き付けて形成されており、従来６５０Ｗであったヒーター出力を９００Ｗにすることで、単位面積あたりのヒーター出力が１．６倍に大きくなっている。本実施形態においては、例えば、３．０Ｗ／ｃｍ^2（内側ヒーター）のヒーター出力が可能な構成となっている。なお、本実施形態においては、内側ヒーター２０のヒーター線として厚み０．１４４ｍｍの帯状のヒーター線を用い、外側ヒーター２１のヒーター線として厚み０．１０ｍｍの帯状のヒーター線を用いた。ヒーター線を高密度に巻きつけて形成することにより、加熱庫上板１０の温度上昇の均一化を図ることができる。

【００５３】

図７に示すように、平面ヒーター１１は、内側ヒーター２０と外側ヒーター２１により１つの熱源として構成されたヒーター２５を上側絶縁材２２と下側絶縁材２３の２枚のマイカの板材により両側から挟んで形成されている。図９は平面ヒーター１１の平面図であり、上側絶縁材２２が示されている。図１０は平面ヒーター１１の裏面図であり、下側絶縁材２３が示されている。

【００５４】

図９および図１０に示すように、上側絶縁材２２と下側絶縁材２３においては、内側ヒーター２０と外側ヒーター２１のそれぞれのヒーター線を挟着した領域が、スリット２２ａ、２３ａにより区切られている。従って、内側ヒーター２０と外側ヒーター２１のそれぞれのヒーター線により加熱された上側絶縁材２２と下側絶縁材２３における互いの領域においては、他の領域からの伝熱が遮断される構成である。スリット２２ａ、２３ａにより区切っている効果は、内側ヒーター２０と外側ヒーター２１を同時に通電した場合、お互いに膨張するため、加熱庫上板１０の密着性が損なわれることを防止できることである。なお、ヒーター２５を挟着した上側絶縁材２２と下側絶縁材２３のそれぞれには、前述の加熱庫上板１０に設けられた押え板係止部１０ｃおよび複数の留め具１０ｄが挿入される開口２２ｂ、２３ｂが形成されている。平面ヒーター１１は端子板２４を有しており、内側ヒーター２０および外側ヒーター２１のそれぞれのヒーター線に接続された端子が端子板２４に設けられている。

【００５５】

図１１は、前述の加熱庫上板１０の上面に平面ヒーター１１が装着された状態を示す斜視図である。図１１に示すように、平面ヒーター１１は、加熱庫上板１０における曲面の発熱領域１０ａ上に密接して装着されている。加熱庫上板１０に形成された留め具１０ｄ

が折り曲げられて、平面ヒーター１１は発熱領域１０ａ上の所定位置に密着して装着される。このとき、加熱庫上板１０の留め具１０ｄは、平面ヒーター１１を上下に貫通するように形成された開口（２２ｂ、２３ｂ）、およびマイカで形成された当て板となる押え具１２の孔を貫通して折り曲げられて、平面ヒーター１１を発熱領域１０ａの上面に密接するように装着される。また、加熱庫上板１０における中央に設けられた押え板係止部１０ｃは、平面ヒーター１１を中央に形成された開口（２２ｂ、２３ｂ）内に配置される。

【００５６】

［第１断熱材］

図５に示したように、平面ヒーター１１を覆うように第１断熱材１３が配設されている。第１断熱材１３は、平面ヒーター１１の上面からの熱を遮断する機能を有しており、例えば、ガラスウールにより形成されている。第１断熱材１３は、加熱庫上板１０における少なくとも発熱領域１０ａの全面を覆うことができる形状を持ち、実質的に同一の厚みを有して、少なくとも厚み方向に弾性力（復元力）を有する。

【００５７】

前述の図５に示したように、第１断熱材１３には複数の開口が形成されている。第１断熱材１３の中央に形成された開口は、加熱庫上板１０に突設された押え板係止部１０ｃが収納される係止部用開口１３ａである。また、第１断熱材１３には、加熱庫上板１０に設けられた留め具１０ｄが収納される留め具用開口１３ｂ、平面ヒーター１１のヒーター線が通る端子用開口１３ｃ、および後述する平面ヒーター１１により直接的に加熱される加熱領域の温度を検出するヒーター温度検出手段であるヒーター温度検出部１８の検出端部１８ａ（図１５参照）が収納される温度検出用開口１３ｄを含んでいる。

【００５８】

［押え板］

図１２は、第１断熱材１３の上部を覆い、加熱庫上板１０に装着される押え板１４を示す図である。図１２において、（ａ）は押え板１４の平面図であり、（ｂ）は（ａ）に示した押え板１４における（ｂ）－（ｂ）線による端面図であり、（ｃ）は（ａ）に示した押え板１４における（ｃ）－（ｃ）線による端面図である。

【００５９】

図１２に示すように、加熱庫上板１０に装着される押え板１４には、加熱庫上板１０における曲面で形成された発熱領域１０ａと同様の曲面を有する曲面領域１４ａが形成されている。押え板１４は、平面ヒーター１１を第１断熱材１３を介して加熱庫上板１０の発熱領域１０ａに押し付ける機能を有しており、平面ヒーター１１の全面を発熱領域１０ａに対して隙間なく密着させている。押え板１４においては、平面ヒーター１１の内側ヒーター２０および外側ヒーター２１と対向する位置に押圧部１４ｂが形成されている。押圧部１４ｂは、平面ヒーター１１側に突出する連続する凸部で形成されており、平面ヒーター１１の内側ヒーター２０と外側ヒーター２１を第１断熱材１３を介して押圧している。また、上記のように押え板１４に押圧部１４ｂが形成されているため、押え板１４としての剛性が高められている。また、密着性が悪い部分があれば、その部分に、押圧部１４ｂを設けることで改善を図ることができ、加熱庫上板１０の均一な温度上昇を図ることができる。

【００６０】

図１２の（ｂ）の端面図に示すように、押え板１４における曲面領域１４ａの長手方向（図１２の（ａ）の左右方向）の断面は、実質的に曲線で構成されている。同様に、図１２の（ｃ）の端面図に示すように、押え板１４における曲面領域１４ａの短手方向（図１２の（ａ）の上下方向）の断面も、実質的に曲線で構成されている。従って、押え板１４における曲面領域１４ａは、加熱庫側（下側）が凹面となる３次元曲面を有している。本実施形態においては、曲面領域１４ａの長手方向の曲線の曲率は、曲面領域１４ａの短手方向の曲線の曲率とは異なっており、長手方向の曲率が短手方向の曲率より小さくなっている。上記のように、押え板１４の曲面領域１４ａは、加熱庫上板１０の発熱領域１０ａと同様の曲面を有している。

【００６１】
また、図１２に示すように、押え板１４の中央には、加熱庫上板１０に突設された押え板係止部１０ｃに対してネジ止めするための係止具（段付きビス）１９のネジ部１９ｃ（図１３参照）が貫通する係止部装着孔１４ｃが形成されている。
【００６２】
図１３は、係止具である段付きビス１９を加熱庫上板１０の押え板係止部１０ｃに螺着して、押え板１４を加熱庫上板１０に対して上下方向に遊動可能に装着する方法について説明する断面図である。図１３において、（ａ）は段付きビス１９を押え板係止部１０ｃに螺合させていく途中の状態を示しており、（ｂ）は段付きビス１９が押え板係止部１０ｃに螺着されて組み立て完了した状態を示している。図１３に示すように、段付きビス１９は、頭部１９ａと円筒部１９ｂとネジ部１９ｃとを有して構成されており、円筒部１９ｂの直径がネジ部１９ｃの直径より大きく形成されている。
【００６３】
図１３の（ａ）に示すように、段付きビス１９が押え板係止部１０ｃに螺合させていく途中において、段付きビス１９の頭部１９ａが押え板１４に当接している。本実施形態の構成においては、図１３の（ａ）に示すように段付きビス１９の頭部１９ａが押え板１４に当接した後、所定のピッチだけネジ込み、段付きビス１９の円筒部１９ｂが加熱庫上板１０の押え板係止部１０ｃに当接して、段付きビス１９の押え板係止部１０ｃに対する螺着が完了して組立が完成する。
【００６４】
図１４は、当該加熱調理器が使用されて、加熱庫上板１０の発熱領域１０ａが平面ヒーター１１により加熱されて高温度となったとき、発熱領域１０ａが膨張して盛り上がった状態を示している。図１４に示すように、発熱領域１０ａが膨張して盛り上がったとしても、段付きビス１９の円筒部１９ｂが押え板１４の係止部装着孔１４ｃの内部を上方に摺動可能である。このため、発熱領域１０ａが膨張して盛り上がっても、押え板１４が同様に上方に持ち上がることがなく、平面ヒーター１１は発熱領域１０ａに対して押え板１４により常に所定の圧力以上で押圧された状態が維持される。このように、本実施形態の加熱調理器においては、平面ヒーター１１が発熱領域１０ａに対して常に押え板１４により押圧された状態であるため、調理動作においては平面ヒーター１１が発熱領域１０ａと隙間なく密着した状態が維持される。
【００６５】
図１２の（ａ）の押え板１４の平面図に示したように、押え板１４には温度検出装着部１４ｄおよび端子装着部１４ｅが設けられている。温度検出装着部１４ｄは、平面ヒーター１１からの熱により直接的に加熱される領域の温度を検出するヒーター温度検出部１８、例えばサーミスタが装着される部位である。端子装着部１４ｅは、平面ヒーター１１における内側ヒーター２０と外側ヒーター２１のそれぞれの端子を有する端子部２４が装着される。端子部２４の各端子は、当該加熱調理器における制御部７により駆動制御される電源部に接続されている。
【００６６】
図１５は、押え板１４の温度検出装着部１４ｄにヒーター温度検出部１８（サーミスタ）が装着された状態を拡大して示す断面図である。なお、図１５に示す断面図は、前述の図４において符号XVで示した領域を拡大して示したものである。図１５に示すように、ヒーター温度検出部１８の検出端部１８ａが第１断熱材１３に形成された温度検出用開口１３ｄの内部に配置されている。温度検出用開口１３ｄは、平面ヒーター１１により直接的に加熱される加熱領域（加熱空間）を形成する。従って、ヒーター温度検出部１８の検出端部１８ａは平面ヒーター１１により直接的に加熱される加熱領域（加熱空間）に配置されている。本実施形態においては、加熱領域（加熱空間）が平面ヒーター１１における内側ヒーター２０の直上に形成されており、内側ヒーター２０により直接的に加熱されている。ヒーター温度検出部１８は、内側ヒーター２０により直接的に加熱された加熱領域の温度を検出するため、このヒーター温度情報、および加熱庫４の内部の温度を検出する庫

内温度検出部９からの庫内温度情報に基づいて、制御部７は平面ヒーター１１などの当該加熱調理器に用いられている各種加熱調理手段の熱源を駆動制御する。

【００６７】

図１６は、前述の加熱庫上板１０に平面ヒーター１１、第１断熱材１３、押え板１４などが装着された平面ヒーターユニット８を示す斜視図である。図１６に示すように、平面ヒーターユニット８は、加熱庫上板１０における発熱領域１０ａを覆うように押え板１４が装着されている。

【００６８】

図１７は、平面ヒーターユニット８を示す図である。図１７において、（ａ）は平面ヒーターユニット８の平面図であり、（ｂ）は（ａ）に示した平面ヒーターユニット８における（ｂ）－（ｂ）線による断面図であり、（ｃ）は（ａ）に示した平面ヒーターユニット８における（ｃ）－（ｃ）線による断面図である。

【００６９】

図１７に示すように、平面ヒーターユニット８としては実質的に一体化されて構成されており、この平面ヒーターユニット８により加熱庫４の天井壁が構成される。図１７の（ｂ）の断面図に示すように、平面ヒーターユニット８の長手方向（図１７の（ａ）の左右方向）の断面は、実質的に同じ厚み（上下方向の長さ）を有する曲面で構成されている。同様に、図１７の（ｃ）の断面図に示すように、平面ヒーターユニット８の短手方向（図１７の（ａ）の上下方向）の断面も、実質的に同じ厚み（上下方向の長さ）を有する曲面で構成されている。従って、平面ヒーターユニット８としては、全体的に加熱庫側（下側）が凹面となる３次元曲面を有している。なお、図１７の（ｂ）に示す断面図において、符号Ａで囲む領域は、前述の図１３および図１４に示した係止具である段付きビス１９が螺着されている部分を示している。

【００７０】

［加熱制御］

本実施形態の加熱調理器においては、上記のように構成された平面ヒーターユニット８の他の加熱調理手段として、マイクロ波を形成するマグネトロンを備え、マグネトロンで形成されたマイクロ波を導波管を介してアンテナから放射するマイクロ波加熱ユニットが設けられている。マイクロ波を加熱庫４に放射するアンテナは、加熱庫４の底面壁の下方に配設されており、加熱庫４に対して下方から円偏波などのマイクロ波を放射する構成を有している。また、アンテナは指向性を有するマイクロ波を放射することが可能な構成を有しており、アンテナを回転させることにより加熱庫４の内部を均一に加熱することが可能な構成である。

【００７１】

また、本実施形態の加熱調理器における他の加熱調理手段としては、加熱庫内に水蒸気を集中的に噴射して加熱調理するスチーム加熱ユニット、および加熱庫４の内部に熱風を循環させて食品を加熱調理する熱風循環ユニットが設けられている。スチーム加熱ユニットは、本体１の内部に水タンクを有し、水タンクから水をボイラーのスチームヒーターにより高温度に加熱して生成された水蒸気を加熱庫４の内部に集中的に噴射する構成である。熱風循環ユニットは、加熱庫４の背面側に設けられた背面ヒーターにより加熱庫４からの吸引した空気を加熱し、熱風を加熱庫４の内部に給気する構成である。

【００７２】

上記のように、本実施形態の加熱調理器における加熱調理手段としては、平面ヒーターユニット８、マイクロ波加熱ユニット、スチーム加熱ユニット、および熱風循環ユニットが設けられており、調理内容に応じて各加熱調理手段が選択され、場合によっては複数の加熱調理時間を同時に、または組み合わせて駆動制御される。なお、本実施形態においては、平面ヒーターユニット８による加熱制御を主として説明する。

【００７３】

前述の図１５に示したように、ヒーター温度検出部１８の検出端部１８ａが第１断熱材１３に形成された温度検出用開口１３ｄの内部に収納されており、ヒーター温度検出部１

８の検出端部１８ａが平面ヒーター１１の内側ヒーター２０により直接的に加熱される加熱領域（加熱空間）に配置されている。ヒーター温度検出部１８は、内側ヒーター２０により直接的に加熱された空間の温度が検出して、検出した温度をヒーター温度情報として制御部７（図１８参照）に送信する。制御部７においては、ヒーター温度情報と共に加熱庫４の庫内温度を検出する庫内温度検出部９からの庫内温度情報に基づいて、使用者が設定した調理内容などに応じて加熱調理動作における熱源および駆動源などを制御する。

【００７４】

本実施形態においては、ヒーター温度検出部１８が内側ヒーター２０により直接的に加熱される加熱領域（加熱空間）の温度を検出する構成であるため、制御部７はヒーター温度検出部１８からの高精度のヒーター温度情報に基づいて内側ヒーター２０による加熱調理動作における温度制御を行うことができる。本実施形態においては、後述するように、ヒーター出力の大きな内側ヒーター２０により加熱庫４を急激に温度上昇させるスピード加熱動作を行っているため、このスピード加熱動作においてはヒーター温度情報が有効となる。

【００７５】

前述の［発明が解決しようとする課題］の欄で説明したように、従来の加熱調理器においては、検出された庫内温度に基づいて、加熱庫内部が設定温度となるように、平面ヒーターに対するオンオフ制御を行う構成であった。このため、従来の加熱調理器においては、庫内温度が設定温度に到達するより遙かに前に平面ヒーターを一旦オフ状態として、それ以降は平面ヒーターのオンオフ動作を繰り返すことにより、庫内温度を徐々に設定温度に近づける構成であった。従って、平面ヒーターを用いて庫内温度を精度高く設定温度とすることが困難であり、また設定温度に到達するまでに時間を要していた。

【００７６】

本実施形態の加熱調理器においては、制御部７がヒーター温度検出部１８からのヒーター温度情報および庫内温度情報に基づいて加熱調理動作における温度制御を行う構成である。特に、加熱庫４を急激に温度上昇させて、設定温度に短時間で到達させるスピード加熱動作においては、内側ヒーター２０により加熱された加熱領域の温度を示すヒーター温度情報に基づいて制御動作が行われる構成である。このため、制御部７は、内側ヒーター２０により加熱される加熱領域の温度を設定温度まで急激に加熱することが可能となり、加熱庫４の庫内温度を急激に温度上昇させることが可能となる。また、後述するように、本実施形態における内側ヒーター２０は、入力する電流を所望の値に制御できる構成であり、ヒーター出力を所望の値とすることができる構成である。このため、制御部７においては、庫内温度が設定温度に到達した後においては、庫内温度情報およびヒーター温度情報に基づいて内側ヒーター２０に対する入力電流制御を行うことにより、庫内温度を精度高く設定温度に維持することが可能となる。その結果、本実施形態の加熱調理器においては、庫内温度が設定温度に到達するまでの時間を大幅に短縮することができると共に、庫内温度を精度高く設定温度に所定時間維持することが可能となる。

【００７７】

［加熱調理動作］

図１８は、本実施形態の加熱調理器における加熱調理手段を制御する回路図の一部である。本実施形態の加熱調理器における加熱調理手段における熱源としては、平面ヒーターユニット８における内側ヒーター２０および外側ヒーター２１、スチーム加熱ユニットにおけるスチームヒーター２６、熱風循環ユニットにおける背面ヒーター２７、およびマイクロ波加熱ユニットにおけるマグネトロン２８がある（図１８参照）。また、熱風循環ユニットにおいてはファンモータ２９が用いられている。

【００７８】

図１８の回路図に示すように、内側ヒーター２０、外側ヒーター２１、スチームヒーター２６、背面ヒーター２７、およびファンモータ２９がオンオフ制御されるようにスイッチング素子に接続されている。また、マイクロ波加熱ユニットにおけるマイクロ波生成手段であるマグネトロンの駆動電源としてインバータ回路に接続されている。本実施形態に

おいては、内側ヒーター２０の駆動制御をスイッチング素子としてトライアック３０を用いており、内側ヒーター２０に入力する電流を所望の値に無段階で可変制御できる構成を有している。外側ヒーター２１は、単純にオン／オフを切り替えるスイッチング素子としてリレーが用いられている。なお、本実施形態における外側ヒーター２１は、単純にオン／オフを切り替えるスイッチング素子としてリレーを用いた構成で説明するが、内側ヒーター２０と同様にスイッチング素子としてトライアックを用いて入力電力を無段階に可変制御できる構成でもよい。

【００７９】

加熱調理器においては、予め決められた定格電力があり、その定格電力以上の電力を使用することはできない。本実施形態の加熱調理器において、複数の加熱調理手段を用いて加熱調理することが可能な構成であり、起動する熱源などの消費電力が常に定格電力以内となりように制御部７において制御される。特に、本実施形態の加熱調理器における平面ヒーターユニット８においては特徴的な制御を行っている。

【００８０】

平面ヒーターユニット８におけるヒーター２５は、内側ヒーター２０と外側ヒーター２１により１つの熱源を構成しているが、本実施形態においては内側ヒーター２０の最大ヒーター出力が、例えば９００Ｗであり、外側ヒーター２１の最大ヒーター出力が、例えば７００Ｗである。そのため、内側ヒーター２０と外側ヒーター２１の最大ヒーター出力の合計は、一般的な家庭における定格電力（１５００Ｗ＝１５Ａ（定格電流）×１００Ｖ）を越えている。本実施形態の加熱調理器においては、図１８に示したように、内側ヒーター２０がスイッチング素子としてトライアック３０により駆動制御される構成を有している。このため、内側ヒーター２０は、トライアック３０に入力する制御信号により３００～９００Ｗの範囲内で無段階で可変できるヒーター出力で駆動することが可能である。

【００８１】

以下、本実施形態の加熱調理器における加熱調理手段を用いた具体的な加熱調理動作について例示を用いて説明する。

【００８２】

平面ヒーターユニット８のみを用いて加熱庫４を天井壁の略全面を発熱体として加熱調理する場合には、例えば、平面ヒーター１１の内側ヒーター２０を７００Ｗのヒーター出力に駆動制御し、外側ヒーター２１をオン状態として７００Ｗのヒーター出力とすることにより、平面ヒーター１１として合計１４００Ｗのヒーター出力により加熱庫４を加熱することができる。

【００８３】

平面ヒーターユニット８およびマイクロ波加熱ユニットを用いて加熱庫４に対して天井壁面および底面壁の下側からのマイクロ波により加熱調理する場合には、例えば、平面ヒーター１１の内側ヒーター２０を９００Ｗの最大ヒーター出力とし、外側ヒーター２１をオフ状態（０Ｗ）として、平面ヒーター１１として合計９００Ｗのヒーター出力により加熱庫４を上方から加熱する。一方、他の加熱調理手段として用いるマイクロ波加熱ユニットにおいては、マグネトロン２８などの消費電力として、例えば４５０Ｗを使用して、加熱庫４に収納された発熱皿６を加熱して、発熱皿６に載置された食品を加熱調理することができる。

【００８４】

別の例示としては、外側ヒーター２１をオフ状態（０Ｗ）、内側ヒーター２０を４３０Ｗのヒーター出力とし、マイクロ波加熱ユニットにおけるマグネトロン２８などの消費電力として５５０Ｗを使用して、発熱皿６に載置された食品を加熱調理することができる。上記のように、平面ヒーターユニット８およびマイクロ波加熱ユニットを用いて加熱調理を行う場合であっても、一般的な家庭における定格電力（１５００Ｗ＝１５Ａ（定格電流）×１００Ｖ）以下の消費電力により、所望の調理動作を実行することができる。

【００８５】

本実施形態の加熱調理器においては、平面ヒーターユニット８およびマイクロ波加熱ユ

ニットを用いることにより、加熱庫４の中央部分に対して集中的な加熱が可能となる。平面ヒーター１１においては、従来６５０Ｗであったヒーター出力を９００Ｗにすることで、単位面積当たりのヒーター出力が１．６倍になっている。特に内側ヒーター２０は外側ヒーター２１に比べてヒーター出力が高く構成されている。従って、本実施形態の構成においては、ヒーター出力が大きな内側ヒーター２０により加熱庫４の天井壁面の中央部分を急激に加熱することができるため、天井壁面の中央部分が発熱体となり、この発熱体が加熱庫４の中央部分に対して集中的に熱放射することができる。また、ヒーター線を高密度に巻きつけて形成することにより、加熱庫上板１０の温度上昇の均一化を図ることができる。

【００８６】

一方、本実施形態の構成においては、加熱庫４の下方からはマイクロ波加熱ユニットのアンテナからマイクロ波（円偏波）を加熱庫４の中央部分に向かって集中的に放射できる構成を有している。加熱庫４の内部には被加熱物である食品が載置される発熱皿６が収納されており、この発熱皿６の載置面３３にはマイクロ波を吸収して発熱する発熱体が埋設されている。この結果、発熱皿６の載置面上の食品に対しては、マイクロ波加熱ユニットにより、発熱体により加熱された発熱皿６により下方から加熱されると共に、平面ヒーターユニット８により、天井壁の中央部分が加熱されて、この中央部分からの熱放射を上方から受けて集中的に加熱される。即ち、本実施形態の加熱調理器においては、加熱庫４に収納された発熱皿６の食品に対して、上方および下方から急激に高温度で加熱することが可能な構成となっている。

【００８７】

図１９は本実施形態の加熱調理器において用いられる発熱皿６を示す斜視図である。図２０は図１９に示した発熱皿６の平面図である。図１９および図２０に示すように、平面視が長方形形状であり、外縁部３４が外方向に広がったフランジ形状となっている。外縁部３４で囲まれた中央部分が凹形状であり、その底面が載置面３３となっている。載置面３には凹凸形状を有している。載置面３３における凹凸形状は、載置面３３の左右方向（当該加熱調理器の左右方向）に対して斜行した谷部と峰部が交互に形成されている。本実施形態においては、斜行した谷部と峰部が左右方向に対して略４５度の角度を有して延設されている。

【００８８】

また、発熱皿６の載置面３３の中央部分には、長方形形状を示す領域境界マーク３２が設けられている。領域境界マーク３２の内側は、スピード加熱領域Ｂであり、前述の平面ヒーターユニット８の内側ヒーター２０およびマイクロ波加熱ユニットによるマイクロ波加熱を用いて被調理物に対して集中的にスピード加熱調理する領域を示している。従って、使用者は、被調理物である食品を発熱皿６における領域境界マーク３２の内側のスピード加熱領域Ｂに載置して、スピード加熱調理することができる。なお、領域境界マーク３２としては、凸形状、凹形状、または印刷などにより、視覚および触覚により容易に確認できる構成であればよい。

【００８９】

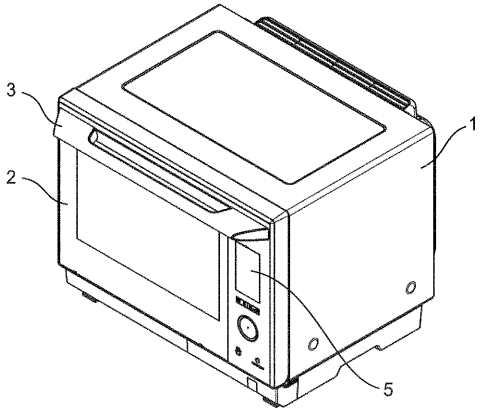
上記のように、本実施形態の加熱調理器においては、定格電力内において、少なくとも平面ヒーターを加熱調理手段として用いて加熱調理を効率高く行うことができる構成を有する。本実施形態の加熱調理器においては、合計の消費電力が定格電力を越える複数の電力機器を用いて、加熱庫内部を所望の高火力で急激に立ち上げて急速に加熱調理することが可能な構成を有している。

【００９０】

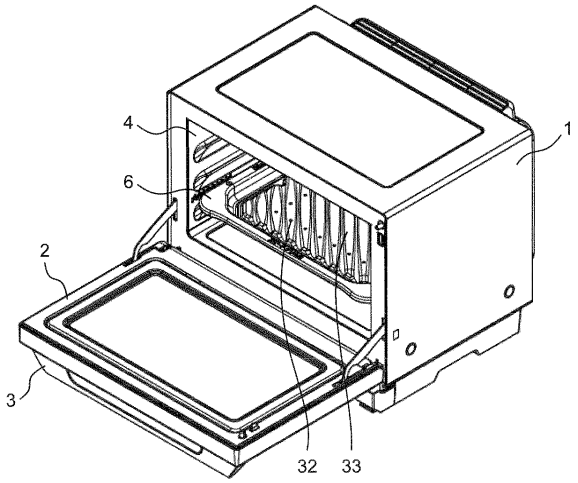
また、本実施形態の加熱調理器は、庫内温度の立ち上がりを早くすることが可能であると同時に、庫内温度（加熱庫上板温度）を一定温度に維持することができる構成を有する。本実施形態の加熱調理器は、庫内温度（加熱庫上板温度）を精度高く設定温度とすることでき、庫内温度が設定温度に到達するまでの時間を短くすることができるため、調理時間の短縮を達成することができる構成となる。

【産業上の利用可能性】
【００９１】
本発明の加熱調理器は、庫内温度を所望の温度に素早く立ち上げることが可能な構成を有して、調理時間を短縮をすることができ、市場価値の高い調理機器となる。
【符号の説明】
【００９２】
１　本体
２　扉
３　把手
４　加熱庫
５　設定部
６　発熱皿
７　制御部
８　平面ヒーターユニット
９　庫内温度検出部
１０　加熱庫上板（天井壁）
１０ａ　発熱領域
１０ｂ　ハニカム領域
１０ｃ　押え板係止部
１０ｄ　留め具
１１　平面ヒーター
１２　押え具
１３　第１断熱材
１４　押え板
１５　絶縁シート
１６　遮熱板
１７　第２断熱材
１８　ヒーター温度検出部（サーミスタ）
１８ａ　検出端部
１９　係止具（段付きビス）
２０　内側ヒーター
２１　外側ヒーター
２２　上側絶縁材
２３　下側絶縁材
２４　端子部
２５　ヒーター
２６　スチームヒーター
２７　背面ヒーター
２８　マグネトロン
２９　循環ファンモータ
３０　トライアック
３１　スイッチ
３２　領域境界マーク
３３　載置面
３４　外縁部

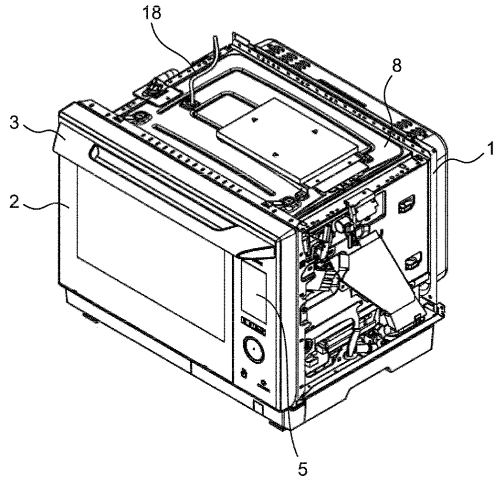
【図１】



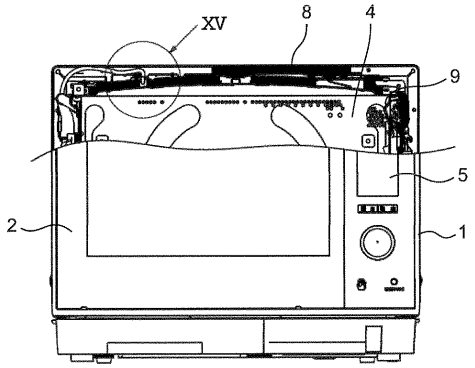
【図２】



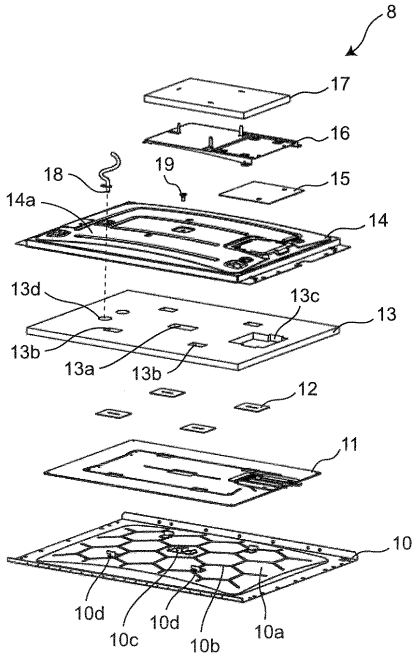
【図３】



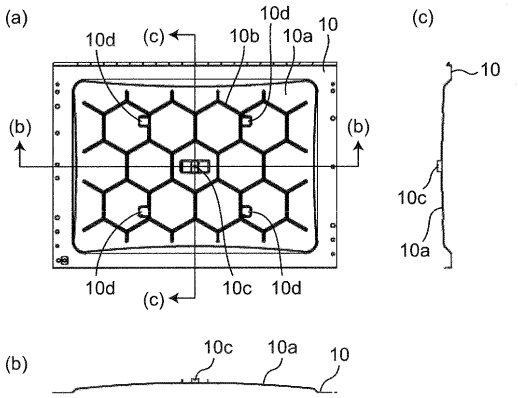
【図４】



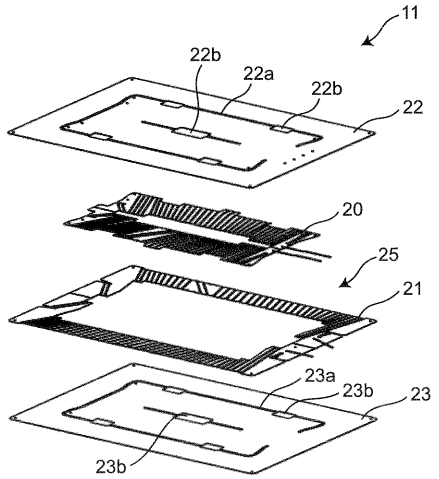
【図５】



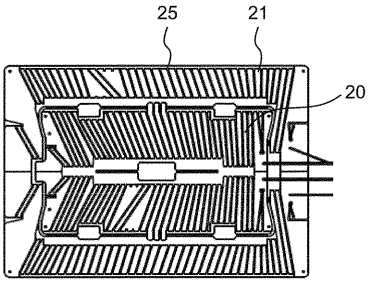
【図６】



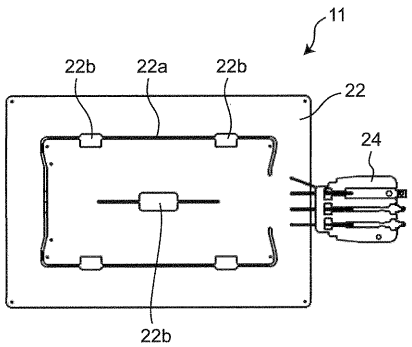
【図７】



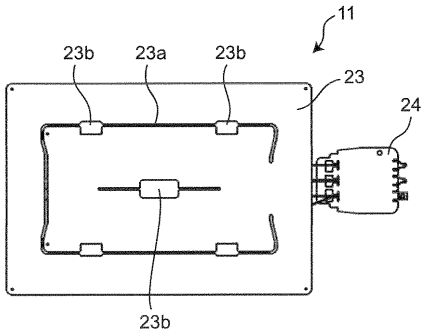
【図８】



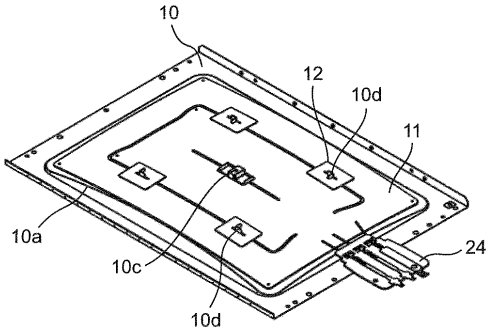
【図９】



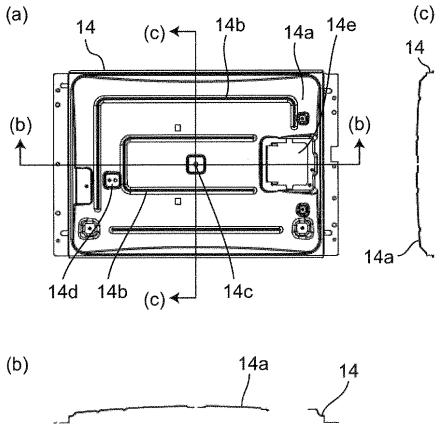
【図１０】



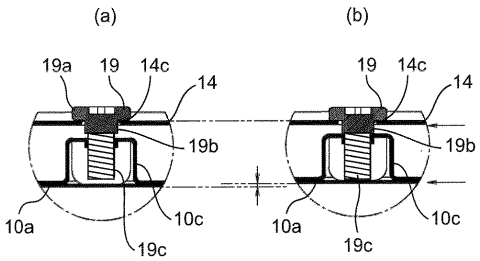
【図１１】



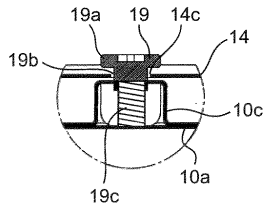
【図１２】



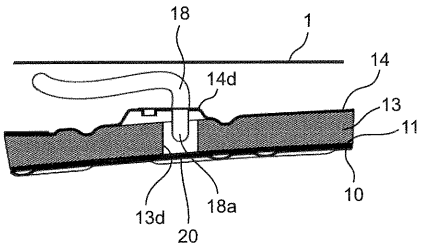
【図１３】



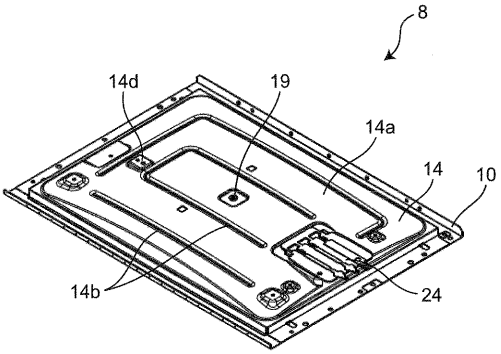
【図１４】



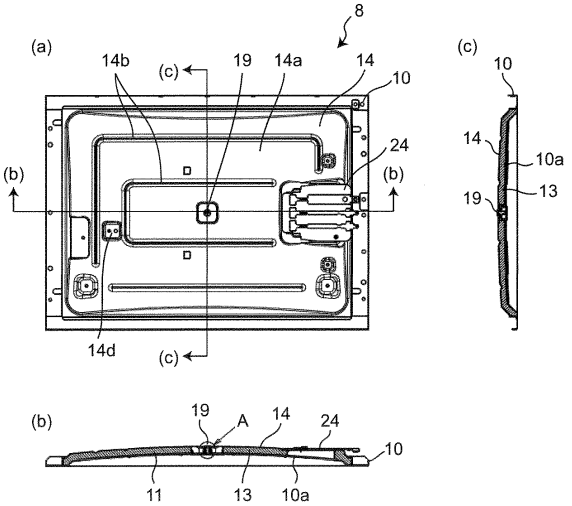
【図１５】



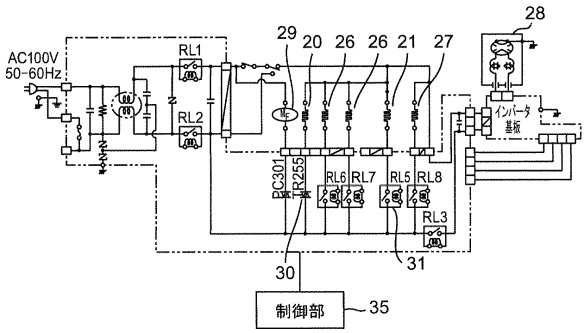
【図１６】



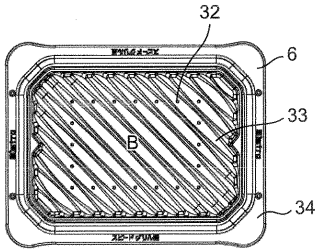
【図１７】



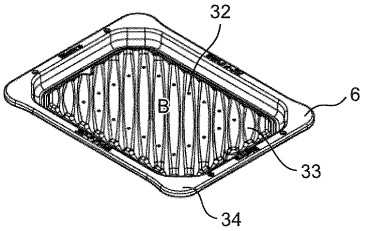
【図１８】


AC100V
50-60Hz
RL1
RL2
29
20
26
26
21
27
28
インバータ
基板
BC301
R255
RL6
RL7
RL5
RL8
RL3
30
31
制御部
35

【図２０】


32
6
33
34
B

【図１９】


32
6
33
34
B

フロントページの続き

(51)Int.Cl. FI
Ｆ２４Ｃ 7/02 ５３１Ｄ
Ｆ２４Ｃ 7/02 ３２０Ｐ

(72)発明者 山崎 孝彦
大阪府門真市大字門真１００６番地 パナソニック株式会社内
(72)発明者 宿波 愛
大阪府門真市大字門真１００６番地 パナソニック株式会社内

審査官 西村 賢

(56)参考文献 特開平０３－１０３２０６（ＪＰ，Ａ）
特開２００２－３６４８５６（ＪＰ，Ａ）
特開２００８－００５８７５（ＪＰ，Ａ）
特開昭６１－２９６６７８（ＪＰ，Ａ）
特開２００４－３０９０６０（ＪＰ，Ａ）
実開昭６０－１７６０１０（ＪＰ，Ｕ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｆ２４Ｃ ７／００－ ７／０６