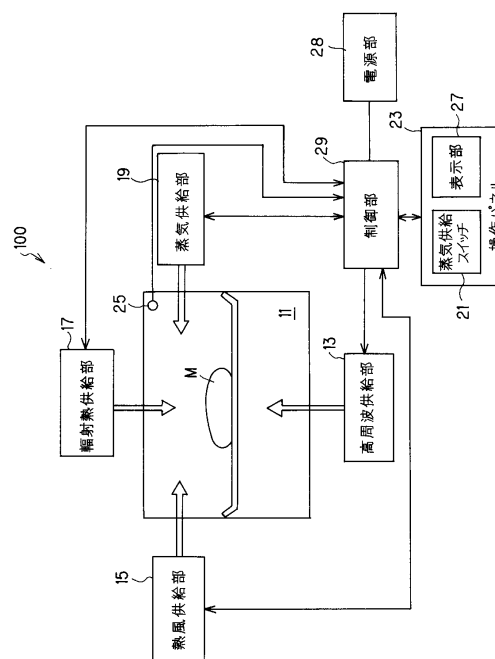




【特許請求の範囲】

【請求項 1】

被加熱物を収容する加熱室に、給電により発熱する加熱源からの熱と、給電により加熱する蒸気供給部からの蒸気との少なくとも一方を供給して被加熱物を加熱処理する加熱調理器であって、前記蒸気供給部から前記加熱室への蒸気供給を制御する制御手段を有し、前記制御手段は前記加熱源への給電量及び前記蒸気供給部への想定される給電量の和が前記加熱調理器の定格電力を超える場合に、加熱処理内容に応じて、前記加熱源と前記蒸気供給部のうち一方への給電量を優先して確保する加熱調理器。

【請求項 2】

制御手段は、加熱室の予熱完了後、加熱源による加熱処理開始初期に蒸気供給を行う場合は、前記蒸気供給部への給電量を優先して確保することを特徴とする請求項 1 記載の加熱調理器。 10

【請求項 3】

加熱室の予熱完了後、加熱源による加熱処理開始初期の加熱室温度が所定温度未満のときに蒸気供給を行う場合は、前記加熱源への給電量を優先して確保するとともに前記蒸気供給部への給電量を制限し、前記加熱室温度が前記所定温度以上のときに蒸気供給を行う場合は、前記蒸気供給部への給電量を優先して確保するとともに前記加熱源への給電量を制限する請求項 1 記載の加熱調理器。

【請求項 4】

加熱源が輻射熱供給手段を有し、前記輻射熱供給手段による加熱処理時に蒸気供給を行う場合は、前記蒸気供給部への給電量を優先して確保するとともに前記加熱源への給電量を制限する請求項 1 記載の加熱調理器。 20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、被加熱物を収容する加熱室に加熱源からの熱を供給して被加熱物を加熱処理する加熱調理器に関し、特に、任意のタイミングで加熱室内への蒸気供給を可能とした改良技術に関する。

【背景技術】

【0002】

被加熱物を収容する加熱室をヒータにより加熱するとともに、この加熱室に蒸気を供給して加熱調理を行う加熱調理器がある（例えば特許文献 1 参照）。 30

【0003】

下記特許文献 1 に開示される加熱調理器は、電熱による加熱処理と並行して加熱室内に蒸気を充満させて、効率的な調理を実施可能にしている。また、この他にも蒸気発生機能に加えて高周波加熱機能を備えた加熱調理器もある。このような加熱調理器においては、電熱や高周波による加熱を適宜組み合わせることで加熱調理することが可能となっている。

【特許文献 1】 実開平 7-39714 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

上記のような加熱調理器では、加熱室への蒸気供給は、加熱中に常時供給するか、又は供給しないかの択一的な選択方式となっている。また、一部の自動調理モードにおいて、所定のタイミングで所定量の蒸気が供給されるものもある。しかし、蒸気を加熱室へ供給するタイミングや供給量は、加熱調理器の操作者が、嗜好の差や調理材料の質的・量的な違いによって任意に微調整したい要求があり、また、自動調理においても、規定量の標準的な調理材料で且つ平均的な温湿環境下で最適となる設定値に基づいて調理されるため、必ずしも想定通りの調理が実施されるとは限らなかった。特に、フランスパンやシュー皮等のオープン調理時においては、調理の出来映えが蒸気供給タイミングに大きく左右されることがあり、自動化が困難となる面もあった。 40

【0005】

さらに、肉や魚等を加熱するグリル加熱時においては、被加熱物の表面と内部とで温度差が大きくなる傾向にあり、表面が加熱過剰となる一方、内部が加熱不十分となる場合があった。そこで、蒸気を加熱室に供給することで、蒸気が有する潜熱、熱容量によって被加熱物の表面の焦げ付きを抑制したり、被加熱物の内部までムラなく加熱したりすることができるが、実際には操作者の意思により必要なタイミングで蒸気供給を行うことができず、蒸気供給による十分な効果を得ることができなかった。

【0006】

また、加熱室外部にボイラ等の蒸気供給源を設けた構成の加熱調理器があるが、この構成においては、調理前に予めボイラを予熱しておかなければならず、実際には調理前の準備時間が長く要されることになっている。また、加熱室外部から蒸気を供給するので、加熱部にスケール等が溜まり、衛生上問題を生じる上に、このスケールの清掃に分解等の手間が掛かり、使い勝手が良くなかった。

【0007】

また、蒸気供給と他の電熱等による加熱とを並行して行う際に、使用しようとする総電力が加熱調理器の定格電力を超えてしまう場合がある。このときに、従来は適切な給電制御が行われずにいた。

【0008】

本発明は、上記事情を考慮してなされたもので、任意のタイミングで蒸気供給を可能とし、且つ、蒸気供給時に使用しようとする総電力が定格電力を超える場合であっても、効率良く給電量を確保しつつ加熱室へ蒸気を供給することのできる加熱調理器の制御方法及び加熱調理器を提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記目的を達成するために、本発明に係る請求項1記載の発明は、被加熱物を収容する加熱室に、給電により発熱する加熱源からの熱と、給電により加熱する蒸気供給部からの蒸気との少なくとも一方を供給して被加熱物を加熱処理する加熱調理器であって、前記蒸気供給部から前記加熱室への蒸気供給を制御する制御手段を有し、前記制御手段は前記加熱源への給電量及び前記蒸気供給部への想定される給電量の和が前記加熱調理器の定格電力を超える場合に、加熱処理内容に応じて、前記加熱源と前記蒸気供給部のうち一方への給電量を優先して確保するようにした。

【0010】

この発明によれば、蒸気供給の際、加熱源への給電量及び蒸気供給部への想定される給電量の和が加熱調理器の定格電力を超える場合には、加熱処理内容に応じて、加熱源と蒸気供給部のうち一方への給電量が他方より優先して確保されることで、加熱内容に応じて効率の良い蒸気供給が行われ、調理の自由度が高められる。

【0011】

請求項2記載の発明の制御手段は、加熱室の予熱完了後、加熱源による加熱処理開始初期に蒸気供給を行う場合は、前記蒸気供給部への給電量を優先して確保する前記加熱処理内容に応じて、前記加熱源と前記蒸気供給部のうちの一方のみに給電するようにした。

【0012】

この発明によれば、加熱室の予熱完了後、加熱源による加熱処理開始初期に蒸気供給を行う場合は、蒸気供給部を加熱源よりも優先して動作させ、加熱源による加熱処理開始から所定時間経過後に蒸気供給を行う場合は、加熱源を蒸気供給部よりも優先して動作させることができる。

【0013】

請求項3記載の発明は、加熱室の予熱完了後、加熱源による加熱処理開始初期の加熱室温度が所定温度未満のときに蒸気供給を行う場合は、前記加熱源への給電量を優先して確保するとともに前記蒸気供給部への給電量を制限し、前記加熱室温度が前記所定温度以上のときに蒸気供給を行う場合は、前記蒸気供給部への給電量を優先して確保するとともに

10

20

30

40

50

前記加熱源への給電量を制限するようにした。

【0014】

この発明によれば、加熱室の予熱完了後、加熱室が所定温度未満のときに蒸気供給を行う場合は、加熱源を蒸気供給部よりも優先して動作させ、加熱室温度が所定温度以上のときに蒸気供給を行う場合は、蒸気供給部を加熱源よりも優先して動作させることができる。

【0015】

請求項4記載の発明は、加熱源が輻射熱供給手段を有し、前記輻射熱供給手段による加熱処理時に蒸気供給を行う場合は、前記蒸気供給部への給電量を優先して確保するとともに前記加熱源への給電量を制限するようにした。

10

【0016】

この発明によれば、輻射熱供給手段による加熱処理時に蒸気供給を行う場合は、蒸気供給部を加熱源よりも優先して動作させることができる。

【発明の効果】

【0017】

以上詳細に説明したように、本発明に係る加熱調理器によれば、蒸気供給の際、加熱源への給電量及び蒸気供給部への想定される給電量の和が加熱調理器の定格電力を超える場合に、加熱処理内容に応じて、加熱源と蒸気供給部のうち一方への給電量が優先して確保されるので、加熱内容に応じた効率の良い蒸気供給が行われ、調理の自由度が高められる。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0018】

以下、本発明の好適な実施の形態について、図面を参照して詳細に説明する。

【0019】

図1は本発明に係る加熱調理器の構成例を示す概略ブロック図、図2は概略断面図である。

【0020】

この加熱調理器100は、被加熱物Mを収容する加熱室11に給電により発熱する加熱源からの熱と、給電により加熱する蒸気供給部からの蒸気との少なくとも一方を供給して被加熱物を加熱処理する加熱調理器であって、主に、加熱源である高周波発生部13、熱風供給部15、及び輻射熱供給部17と、蒸気供給部19と、蒸気供給操作手段である蒸気供給スイッチ(SW)21と、加熱室温度検出手段である加熱室温度センサ25と、各種情報を表示する表示部27と、電源部28と、加熱調理器100全体を制御する制御部29とを備えている。

30

【0021】

蒸気供給スイッチ21及び表示部27は、操作パネル23上に設けられている。蒸気供給スイッチ21が押下されると、その情報が蒸気供給の要求として制御部29に入力される。表示部27には、動作モード(オーブン、グリル、スチーム等)、設定温度、時間(設定時間、経過時間)等の情報が表示される。

【0022】

加熱室温度センサ25は、サーミスタや赤外線センサ等で構成され、加熱室11の温度を測定する。加熱室温度センサ25による温度検出値は制御部29に入力される。

40

【0023】

制御部29は、図示しないCPU(Central Processing Unit)とROM(Read Only Memory)とを備えている。CPUは、ROMに格納されているプログラム及びデータに従って制御を行う。この制御には、表1に例示するように、各種条件A~Kに応じて、加熱源(高周波発生部13、熱風供給部15、輻射熱供給部17)と蒸気供給部19のうちいずれか一方へ、電源部28からの給電量を優先して確保する制御が含まれる。

【0024】

【表 1】

	内 容	優先対象
条件 A	加熱設定温度（高）	蒸気供給
条件 B	加熱設定温度（低）	加熱源
条件 C	加熱室温度（高）	蒸気供給
条件 D	加熱室温度（低）	加熱源
条件 E	予熱なし 調理開始初期	加熱源
条件 F	予熱なし 調理開始から所定時間経過後 又は所定温度到達後	蒸気供給
条件 G	予熱あり 調理開始初期	蒸気供給
条件 H	予熱あり 所定温度までさらに加熱する場合の 調理開始初期の所定温度到達前	加熱源
条件 I	予熱あり 調理開始から所定時間経過後 又は所定温度到達後	加熱源
条件 J	予熱あり 所定温度までさらに加熱する場合の 調理開始から所定時間経過後又は所定温度到達後	蒸気供給
条件 K	輻射熱供給部による加熱調理	蒸気供給

10

20

30

【0025】

詳細は後述するが、ここで上記制御の概略的な内容を簡単に説明する。表 1 中の条件 A では、加熱源の加熱温度設定値が所定温度以上（高）のときに蒸気供給を行う場合は、蒸気供給部 19 への給電量を優先して確保する。

【0026】

条件 B では、加熱源の加熱温度設定値が所定温度未満（低）のときに蒸気供給を行う場合は、加熱源への給電量を優先して確保する。

【0027】

条件 C では、加熱室の温度が所定温度以上（高）のときに蒸気供給を行う場合は、蒸気供給部 19 への給電量を優先して確保する。

【0028】

条件 D では、加熱室の温度が所定温度未満（低）のときに蒸気供給を行う場合は、加熱室の昇温を促進させるため加熱源への給電量を優先して確保する。

【0029】

条件 E では、オープン調理の予熱を行わない場合であって、加熱調理開始初期に蒸気供給を行う場合は、加熱室の昇温を促進させるため加熱源への給電量を優先して確保する。

【0030】

条件 F では、オープン調理の予熱を行わない場合であって、加熱調理開始時から所定時

40

50

間経過後、又は所定温度到達後に蒸気供給を行う場合は、蒸気供給部 19 への給電量を優先して確保する。

【0031】

条件 G では、オープン調理の予熱を行う場合であって、予熱後の加熱調理開始初期のときに蒸気供給を行う場合は、蒸気供給部 19 への給電量を優先して確保する。

【0032】

条件 H では、オープン調理の予熱を行う場合であって、予熱後の加熱調理開始初期で、所定温度までさらに加熱を行うときの所定温度到達前に蒸気供給を行う場合は、加熱源への給電量を優先して確保する。

【0033】

条件 I では、オープン調理の予熱を行う場合であって、予熱後の加熱調理開始時から所定時間経過後、又は所定温度到達後に蒸気供給を行う場合は、加熱源への給電量を優先して確保する。

【0034】

条件 J では、オープン調理の予熱を行う場合であって、予熱後に所定温度までさらに加熱を行うときの、加熱調理開始時から所定時間経過後、又は所定温度到達後に蒸気供給を行う場合は、蒸気供給部 19 への給電量を優先して確保する。

【0035】

条件 K では、加熱源の一つである輻射熱供給部 17 による加熱処理時に蒸気供給を行う場合は、蒸気供給部 19 への給電量を優先して確保する。

【0036】

また、図 2 に示すように、本加熱調理器 100 の熱風供給部 15 は、加熱室 11 内の空気を攪拌・循環させる循環ファン 31 と、加熱室 11 内を循環する空気を加熱するコンベクションヒータ 33 とを有する。高周波発生部 15 は、マグネトロン 35 と、マグネトロン 35 から出力された高周波を加熱室 11 全体に分散させる電波攪拌用のスタラー羽根 37 とを有する。輻射熱供給部 17 は、電熱ヒータからなる輻射ヒータ 39 を有する。なお、被加熱物 M が載置される受け皿 32 は、高周波吸収体 34 を備えた構成としてもよく、その場合には、照射された高周波により高周波吸収体 34 が発熱し、この熱が被加熱物 M に伝熱されるようになる。高周波吸収体 34 が無い構成では、被加熱物 M が高周波により加熱されることになる。

【0037】

図示の例では、熱風供給部 15 は加熱室 11 の奥側に、高周波発生部 13 は加熱室 11 の底面下方に、輻射熱供給部 17 は加熱室 11 の上面側にそれぞれ配置されているが、これ以外の配置としてもよい。また、スタラー羽根 37 の代わりにターンテーブルを備えた構成としてもよい。

【0038】

図 3 に蒸気供給部 19 の一構成例を示した。図 2 には、加熱室外に蒸気供給部を配置した例を示したが、加熱室内に蒸気供給部を配置することで、蒸気供給部 19 の構成の小型簡略化や、手が届き易くなるためメンテナンス性が向上する等の効果が得られる。図 3 に示す蒸気供給部 19 は、加熱により蒸気を発生する水溜部 41a を有する加熱ブロック 41 を備えている。加熱ブロック 41 は、水溜部 41a の下側に蒸気発生用ヒータ（シーズヒータ）45 を内蔵しており、その水溜部 41a には、加熱室 11 の側方に設けた給水タンク 42 から水が供給されるように構成されている。

【0039】

ここで、蒸気供給部 19 により蒸気を発生させる仕組みについて説明する。

【0040】

給水タンク 42 に貯留された水は、逆止弁 43 を通して給水管 44 に供給される。給水管 44 の中間部配管 44a では、加熱ブロック 41 の蒸気発生用ヒータ 45 からの発生熱が伝熱されることで、中間部配管 44a 内の水が加熱される。そして、加熱された水の一部は、沸騰して気泡を発生し、急激に体積膨張する。このとき、給水管 44 の給水タンク

10

20

30

40

50

４２側の逆止弁４３は閉止され、給水タンク４２側への逆流が阻止される。従って、体積膨張した水は吐出側配管４６へ間欠的に供給される。これにより、吐出側配管４６内では水位が上昇し、上部に形成されたエア抜き孔４７から余分な蒸気が排出されるとともに、加熱された水が吐出口４８から加熱ブロック４１の水溜部４１ａに間欠的に供給される。

【００４１】

一方、水溜部４１ａも蒸気発生用ヒータ４５により加熱されており、滴下された加熱水はここで蒸発して加熱室１１に供給される。つまり、加熱ブロック４１の蒸気発生用ヒータ４５の発熱により、水溜部４１ａへ加熱した水を供給するとともに、水溜部４１ａを加熱する構成となっている。このように、加熱された水が水溜部４１ａに供給されるので、蒸気発生を一層短時間で行うことができる。

10

【００４２】

上記一例として挙げた蒸気供給部１９の構成を、より具体的に説明する。

【００４３】

図４に加熱ブロックの外観斜視図を示す。（ａ）は上面側で（ｂ）は裏面側である。

【００４４】

加熱ブロック４１は、軽量で熱伝導性の高いアルミのダイキャスト成形品である。加熱ブロック４１には、ブロック本体５０の内部に蒸発部加熱ヒータとしてＵ字形の蒸気発生用ヒータ４５が埋設されており、この蒸気発生用ヒータ４５に沿った上面側に水溜部４１ａが形成され、下面側に給水管４４の中間部配管４４ａを被覆する加熱部４１ｂが形成されている。これら水溜部４１ａ及び加熱部４１ｂはダイキャストにより一体に形成されており、接続面等が存在しないため、高効率で蒸気発生用ヒータ４５の発熱を伝導可能にしている。

20

【００４５】

即ち、蒸気発生用ヒータ４５の少なくとも一部が加熱ブロック４１内に埋設されて、蒸気供給部１９と蒸気発生用ヒータ４５とが一体構造となることで、接続面等が存在せず、高効率で蒸気発生用ヒータ４５の発熱が加熱ブロック４１に伝導され、水溜部４１ａでの高い蒸発効果が得られるようになる。また、加熱ブロック４１が、アルミダイキャストにより形成され、熱伝導性の高い金属材料で一体化されることで、蒸気発生用ヒータ４５の熱が高効率で水溜部４１ａに伝熱可能となっている。

【００４６】

30

また、水溜部４１ａの下側に位置する収容穴５２には、温度を検知する蒸発皿温度センサとしてのサーミスタ５３が挿入されて、ブロック本体５０の蒸気発生用ヒータ４５付近の温度を測定する。水溜部４１ａの一端側には開口孔５４が形成されて、前記吐出口４８（図３参照）からの水が水溜部４１ａ内に供給される。なお、蒸気発生用ヒータ４５や加熱部４１ｂ等の形状や取り付け位置等は、必要とする加熱量や加熱調理器１００の筐体内への設置スペース等に応じて適宜変更され得るものである。なお、蒸気発生用ヒータ４５は、線ヒータ、セラミックヒータ等の他種類のヒータであっても構わない。

【００４７】

上記構成の蒸気供給部１９では、加熱室１１の底面から蒸気を供給して加熱室１１内で効率良く蒸気拡散する構成となっている。また、加熱ブロック４１の水溜部４１ａの表面は、珪酸（ SiO_2 ）等を含む親水材料で処理していることで、水が球状になることなく、大きな接触面積が確保でき、より多くの蒸気を発生させやすくしている。そして、仮に汚れが付着しても簡単に除去できるようにしている。例えば、蒸気発生の過程では、水分中のカルシウムやマグネシウム、塩素化合物等が濃縮されて水溜部４１ａ底部に沈殿固着することがあるが、水溜部４１ａが加熱室１１内に開放されているため、水溜部４１ａを布等で拭き取るだけで、きれいにこのような汚れを払拭することができる。

40

【００４８】

このように構成された蒸気供給部１９は、蒸気供給スイッチ２１が押下されることによって動作する。即ち、蒸気供給スイッチ２１が押下されると、蒸気発生用ヒータ４５が加熱されるとともに、給水タンク４２から加熱ブロック４１の水溜部４１ａへ加熱された水

50

が供給される。その結果、水溜部 4 1 a に供給された水が瞬時に沸騰し、発生した蒸気が加熱室 1 1 内に供給される。蒸気供給スイッチ 2 1 のワンタッチ操作により、加熱室 1 1 への蒸気供給がなされるため、微妙な調理タンミングを逃がさなくできる。

【0049】

従って、この加熱調理器 1 0 0 では、予熱の必要なボイラ等を用いずに蒸気供給が可能になるとともに、任意のタイミングで、しかも応答性良く加熱室内への蒸気の供給を可能にすることができる。この構成によれば、低電力でしかも小型の構成で蒸気供給が可能になるとともに、任意のタイミングで蒸気の供給が可能となって、調理の自由度を高めることができる。本実施形態においては、上記構成の蒸気発生部の構成を一例として説明しているが、本発明はこれに限らず、例えば、加熱容器内で蒸気を発生させるボイラ式、加熱ヒータ面に水を滴下して蒸気を発生させる滴下式 I H スチーマ式、超音波振動によりミスト状の水滴を生成する超音波式等の種々の蒸気発生手段であってもよい。

【0050】

図 5 に加熱調理器 1 0 0 の前面部の構成例を示す。

【0051】

加熱調理器 1 0 0 の前面には、加熱室 1 1 内を視認するための透光窓 5 5 と、操作パネル 2 3 とが設けられている。操作パネル 2 3 には、蒸気供給スイッチ 2 1 や表示部 2 7 の他、加熱の開始を指示するスタートスイッチ、予め用意されている調理プログラムを選定する自動調理スイッチやマニュアル操作を行うためのマニュアルスイッチ等が設けられている。このように、加熱室 1 1 内を視認しやすい位置に操作パネル 2 3 が設けられ、これにより、加熱室 1 1 内及び表示部 2 7 の表示内容を確認しながら蒸気供給スイッチ 2 1 等のスイッチ類を操作することが容易に行える。

【0052】

自動調理モードには、オープン調理モードとグリル調理モードとがある。オープン調理モードには、例えばシュー皮、スポンジケーキ、フランスパンといった具体的な調理内容が用意されている。また、グリル調理モードには、例えばハンバーグ、照り焼き、スペアリブ、焼き豚といった具体的な調理内容が用意されている。自動調理モードでは、いずれかのモードを選択して調理内容を選択した後、スタートスイッチを押圧すると、選択された調理内容に適した調理プログラムに従って自動調理が実施されるようになっている。オープン調理では、加熱源として主に輻射熱供給部 1 7 を使用して熱処理が行われる。グリル調理では、加熱源として主に輻射熱供給部 1 7 が使用され、場合によっては高周波供給部 1 3 が併用される。

【0053】

上記の自動調理モードの調理中に蒸気供給スイッチ 2 1 が押下されると、その押下されたタイミングで加熱室内に蒸気が供給される。また、マニュアルモードにおいても同様に任意のタイミングで蒸気が供給されることとなる。

【0054】

次に、本実施形態の加熱調理器 1 0 0 による作用を説明する。

【0055】

この加熱調理器 1 0 0 を使用して調理を行う場合、被加熱物 M を加熱室 1 1 内に置き、自動調理スイッチやマニュアル調理スイッチを押下して所望の調理内容に設定し、スタートスイッチを押下する。

【0056】

この場合における加熱源と蒸気供給部への給電量の優先度設定動作の一例を図 6 にフローチャートで示した。この例では、加熱調理器 1 0 0 は、スタートスイッチが押下されると、選択されている調理モードとその内容に応じて給電量の優先度が設定される。即ち、調理モードを確認して (S t. 1)、グリル調理モードが選択されていれば、加熱調理中に蒸気供給スイッチ 2 1 が押下され、且つ加熱源への給電量及び蒸気供給部 1 9 への想定される給電量の和がこの加熱調理器 1 0 0 の定格電力を超える場合に、蒸気供給部への給電量が加熱源 (輻射熱供給部 1 7) への給電量より優先して確保されるように制御される

(S t . 2) 。この場合が前述した条件 K の制御に相当する。

【0057】

上記の制御により、蒸気供給部 19 が優先的に加熱され、加熱調理器 100 の定格電力を超えない範囲で蒸気の供給を確保しながら、加熱効果を最大限に高められる。その際、輻射熱供給部 17 の輻射ヒータ 39 への給電停止時間は短時間であるので、加熱室 11 の温度や被加熱物 M の温度はそれほど変わらない。この制御は、このことを利用して優先的に蒸気供給部 19 を加熱し、より迅速な蒸気の発生を狙うものである。

【0058】

一方、オープン調理が選択されていれば、加熱調理中に蒸気供給スイッチ 21 が押下され、且つ加熱源への給電量及び蒸気供給部 19 への想定される給電量の和がこの加熱調理器 100 の定格電力を超える場合に、加熱設定温度が予め設定した所定値以上であるか否かを判断する (S t . 3) 。そして、加熱設定温度が所定値以上であれば、蒸気供給部 19 への給電量を優先して確保し、オープン調理で使用される加熱源である熱風供給部 15 或いは輻射熱供給部 17 への給電量を制限するように電力配分を制御する (S t . 4) 。この場合が前述した条件 A の制御に相当する。また、加熱設定温度が所定値未満であれば、加熱源への給電量を優先して確保し、蒸気供給部 19 への給電量を制限するように電力配分を制御する (S t . 5) 。この場合が前述した条件 B の制御に相当する。

【0059】

上記の制御により、オープン調理時における加熱設定温度が所定値以上であれば、蒸気供給部 19 が優先的に加熱され、加熱調理器 100 の定格電力を超えない範囲で蒸気の供給を確保しながら、加熱効果を最大限に高められる。この場合も、熱風供給部 15 と輻射熱供給部 17 への給電停止時間は短時間、或いはいずれか一方は給電したままであるので、加熱室 11 の温度や被加熱物 M の温度はそれほど変わらない。また、オープン調理時における加熱設定温度が所定値未満であれば、加熱源への給電が優先され、加熱調理器 100 の定格電力を超えない範囲で温風と輻射熱とによる高温加熱調理を優先して実施することができる。

【0060】

図 7 はオープン調理時の表示部 27 の表示例を示している。オープン調理時には、(a) に示すようなオープン調理表示画面が表示部 27 に表示される。この画面には、オープン調理であることを示す「オープン」というステータス表示がなされるとともに、設定温度や残り時間が表示される。オープン調理中に蒸気供給スイッチ 21 を押下すると、(b) に示すように蒸気供給を示す「スチーム」というステータス表示がなされるとともに、蒸気供給の設定時間 (残り時間) が表示される。その後カウントダウンが開始され、(c) に示すように蒸気供給の残り時間が 0 になった時点で、蒸気供給終了となり、オープン調理表示画面に戻る。

【0061】

また、図 8 はグリル調理時の表示例を示している。グリル調理時には、(a) に示すようなグリル調理表示画面が表示部 27 に表示される。この画面には、グリル調理であることを示す「グリル」というステータス表示がなされるとともに、残り時間が表示される。グリル調理中に蒸気供給スイッチ 21 を押下すると、(b) に示すように蒸気供給を示す「スチーム」というステータス表示がなされるとともに、蒸気供給の設定時間 (残り時間) が表示される。その後カウントダウンが開始され、(c) に示すように蒸気供給の残り時間が 0 になった時点で、蒸気供給終了となり、グリル調理表示画面に戻る。

【0062】

オープン調理及びグリル調理時における蒸気供給の設定時間は、蒸気供給スイッチ 21 を押下した回数によって変化する。即ち、蒸気供給スイッチ 21 は、蒸気供給時間を設定するためのトグルスイッチにもなっており、このスイッチを押下する度に、図 9 に示すように、設定時間が初期値 (0 分) から所定時間 (この例では 1 分) 増大し、最大値 (n 分、例えば n = 9) を超えると初期値に戻る。

【0063】

10

20

30

40

50

ここで、蒸気供給スイッチ 21 の種々の動作例を説明する。蒸気供給スイッチ 21 は、基本的にワンタッチ操作で蒸気の発生が可能となるスイッチであるが、その詳細な動作例としては、次のバリエーションを挙げることができる。図 10 にはスイッチ操作に応じた動作例を (a) ~ (c) で示した。

【0064】

蒸気供給スイッチ 21 は、図 10 (a) に示すように、一回の押下により所定時間連続して蒸気供給を行うスイッチとすることができる。このようなスイッチとすることで、一回押下されると、予め定めた所定時間 t のみ連続して蒸気が供給され、蒸気がワンタッチで簡便に供給可能となる。

【0065】

また、蒸気供給スイッチ 21 は、図 10 (b) に示すように、押下の度に蒸気供給開始と蒸気供給停止とが切り替わるスイッチとすることができる。このようなスイッチとすることで、押下の度に蒸気供給開始と蒸気供給停止とが切り替わり、任意期間の蒸気供給が簡単に行えるようになる。

【0066】

また、蒸気供給スイッチ 21 は、図 10 (c) に示すように、押下している間だけ蒸気供給を行うスイッチとすることができる。このようなスイッチとすることで、押下されている間だけ蒸気供給が行われ、ワンタッチで任意期間の蒸気供給が簡単に行えるようになる。

【0067】

この他にも、蒸気供給スイッチ 21 を押下した後の一定期間のみ、蒸気供給時間の設定を行えるようにしてもよい。具体的には、蒸気供給スイッチ 21 を押下すると、押下後の一定期間のみ蒸気供給時間入力モードとして、操作パネル 23 のつまみ 59 (図 5 参照) を操作することにより、蒸気供給時間を任意に指定し、一定期間経過後に、この指定された蒸気供給時間が入力値として設定されるようにする。これによれば、蒸気供給時間を調理に応じた任意の時間に簡単に設定でき、使い勝手が向上する。

【0068】

次に、調理内容 (加熱処理内容) の具体例と、前述した給電制御の条件 A ~ E の対応について説明する。

【0069】

図 11 ~ 図 13 はオープン調理における加熱部及び蒸気供給部への給電パターンを例示したタイミング図であり、図 11 は調理内容がフランスパンの場合、図 12 は調理内容がスポンジケーキの場合、図 13 は調理内容がシュー皮の場合をそれぞれ示している。図中の記号 S は蒸気を、記号 H は加熱源をそれぞれ示している (以下同様)。

【0070】

フランスパンを焼く場合の加熱温度は、 230°C ~ 250°C と高温に設定され、調理開始前に予め加熱室を加熱する予熱を行う。このように加熱温度の設定値が 200°C 以上の条件においては、図 11 に示すように、加熱調理開始直後から所定時間 t_1 の間は給電をスチーム優先とし、蒸気供給スイッチ 21 が押下されると、蒸気発生用ヒータ 45 を最大出力で動作させ、その間は輻射ヒータ 39 及びコンベクションヒータ 33 への給電を停止する (条件 A)。そして、加熱処理開始直後から所定時間 t_1 を経過した後は給電をヒータ優先とし、蒸気供給スイッチ 21 が押下されると、輻射ヒータ 39 への給電停止時に蒸気発生用ヒータ 45 への給電を行う (条件 I)。または、ヒータが連続で最大電力で稼働している場合は、蒸気供給スイッチが押下されると、ヒータ停止時間を設けたスチームモード用ヒータデューティ制御に切り替え、ヒータ給電停止時に蒸気発生用ヒータ 45 へ給電を行う。ここで、スチームモード用ヒータデューティ制御とは、加熱源用ヒータに設定される出力のデューティ制御である。詳しくは、例えば 3 機以上ヒータを搭載する場合や、2 機のヒータでも 1 機のヒータの稼働で定格電力いっぱいにする場合には、スチームを使用するときに、それぞれのヒータに対して、ヒータへの出力デューティを予め設定しておいて、それを加熱モード等に応じて適宜選択し、実施する制御方法である。

10

20

30

40

50

【0071】

上記の制御により、加熱調理開始直後から所定時間 t_1 の間は蒸気発生用ヒータ45が優先的に加熱されるので、加熱調理器100の定格電力を超えない範囲で加熱室11内に蒸気を急速に供給し、加熱室11内をフランスパン調理に適した雰囲気とすることができ。また、輻射ヒータ39及びコンベクションヒータ33による加熱調理開始後は、任意のタイミングで蒸気供給スイッチ21を押下することにより、輻射ヒータ39及びコンベクションヒータ33による加熱を妨げることなく、加熱室11内に蒸気を供給することができる。蒸気を供給するタイミングや量（時間）は、透光窓55を通して生地の状態を目視しながら調理者が経験に基づいて決定することができる。

【0072】

10

また、スポンジケーキの場合の加熱温度は160℃程度、シュー皮の場合の加熱温度は190℃程度にそれぞれ設定される。このように加熱温度の設定値が200℃未満の条件においては、図12及び図13に示すように、給電はヒータ優先とし、蒸気供給スイッチ21が押下されると、輻射ヒータ39への給電停止時に蒸気発生用ヒータ45への給電を行う（条件B）。

【0073】

上記の制御により、任意のタイミングで蒸気供給スイッチ21を押下することで、輻射ヒータ39及びコンベクションヒータ33による加熱を全く妨げることなく、加熱室11内に蒸気を供給することができる。この場合も、蒸気を供給するタイミングや量（時間）は、透光窓55を通してパンの状態を目視しながら調理者が経験に基づいて決定することができ。

20

【0074】

例えば、スポンジケーキの場合は、生地が膨らみ始めたら蒸気を供給することにより、生地の膨らみを助けることができ、生地の表面に焼き色が付き始めたら蒸気を供給することにより、生地中の水分を適度に放出させて乾燥を助けることができる。

【0075】

また、シュー皮の場合は、加熱処理開始直後に蒸気を供給することにより、生地の表面を結露させて、生地の伸びを良くすることができ、生地が膨らみ始めたら蒸気を供給することにより、生地の膨らみを助けることができる。

【0076】

30

ところで、蒸気供給スイッチ21が任意のタイミングで押下された場合、加熱ブロック41の水溜部41aが水を蒸発させる程に加熱されていないときには、蒸気供給量をいち早く増加させるため、所定時間は連続して加熱ブロック41の蒸気発生用ヒータ45を加熱することが好ましい。そこで、図14に示すように、ヒータ加熱開始後の任意のタイミングで蒸気供給スイッチ21を押下したときに、蒸気発生用ヒータ45へ所定時間 t_a 連続給電する。この所定時間 t_a の間は、例えば輻射ヒータ39の出力を停止又は出力レベルを下げて許容電力値を超えないように合計電力を設定する。その後、停止又は出力レベルを下げていた輻射ヒータ39の出力を交互給電の出力制御に切り替えて同時加熱を行う。そして、蒸気供給を完了した後は、ヒータ加熱開始時と同様に輻射ヒータ39及びコンベクション33を連続出力制御する。なお、所定時間 t_a の長さは、前述した加熱ブロック41の蒸気発生用ヒータ45への給電量の増減制御と同様に、加熱室11の温度や被加熱物の温度に応じて、温度が低い場合には長く、高い場合には短く設定する。

40

【0077】

上述したオープン調理の場合には、予熱モードがあり、この予熱の有無に応じて加熱室11の温度の立上がり特性が異なる。そこで、予熱の有無に応じた給電の優先対象の設定について説明する。

【0078】

図15に予熱なしの場合の加熱室の温度変化を示すように、基本的には加熱室11が室温の状態から調理が開始されることになる。この場合には、加熱室11の温度をいち早く調理の設定温度に昇温させる必要があるので、所定温度未満の立上げ期間においては、加

50

熱源への給電を優先して確保する（条件E）。また、所定温度以上に達した後は、蒸気供給の要求があった場合に蒸気供給部19への給電を優先して確保する（条件F）。なお、所定温度以上に達することに代えて、所定時間経過後としてもよい。

【0079】

一方、予熱を行う場合には、図16に設定温度のそれぞれ異なるメニューA、Bに対する加熱室の温度変化を示すように、予熱の完了後に調理が開始される。まず、メニューAでは、予熱による設定温度到達後に、加熱源のオンオフ制御によって、加熱室温度がこの設定温度付近になるように加熱制御される。設定温度に加熱された後は、加熱室が設定温度に到達しているので、蒸気供給の供給があった場合には、蒸気供給部19への給電を優先して確保する（条件G）。また、メニューBは、設定温度到達後に、ある所定温度にまでさらに昇温させる加熱制御とされる。このメニューBの場合には、図17に示すように各加熱源と蒸気発生部への給電パターンを制御する。即ち、予熱後の調理開始時に加熱室が所定温度未満であるとき、加熱室を昇温させるため、加熱源への給電を優先して確保する（条件H）。そして、所定温度到達後、蒸気供給の要求があった場合には、蒸気供給部19への給電を優先して確保する（条件J）。 10

【0080】

なお、予熱完了後に被加熱物Mを加熱室11に載置するときに、加熱室11を一旦開放するために加熱室11の温度が一時的に低くなり、設定温度を下回ることがある。この場合には、加熱室11を設定温度に維持させるため、加熱室温度が設定温度に到達するまでは、加熱源への給電を優先して確保する（条件D）。 20

【0081】

図18はグリル調理における加熱部及び蒸気供給部への給電パターンを例示したタイミング図である。

【0082】

グリル調理は、輻射ヒータ39からの輻射熱により被加熱物Mに焦げ目を付けるように加熱する調理方法であり、まず高周波供給部13を動作させて受け皿32の高周波吸収体34を発熱させて加熱室11を所定時間予熱処理した後、輻射ヒータ39による加熱処理が開始される。この場合、ヒータ優先とし、輻射ヒータ39への給電を連続的に行う。そして、蒸気供給スイッチ21が押下される度に、わずかな時間だけ輻射ヒータ39への給電を停止し、その間に蒸気発生用ヒータ45への給電を行う（条件K）。 30

【0083】

上記の制御により、グリル調理中に任意のタイミングで加熱室11内に蒸気を供給することができるので、被加熱物Mの表面と内部との温度差を小さく抑えつつ加熱処理を行うことができる。

【0084】

即ち、図19に示すように、輻射ヒータ39による加熱処理の途中で加熱室11内に任意のタイミングで蒸気を供給することにより、被加熱物Mの表面温度より低い蒸気が被加熱物Mに供給されるため、被加熱物Mの表面の温度を一時的に下げる（ ΔT_1 の降温）ことができる。一方、被加熱物Mの内部では、熱容量が加熱室11の空気よりも約2倍大きく被加熱物Mの内部より高温の蒸気が被加熱物Mに当てられることで、被加熱物Mの内部に蒸気の熱量が効率良く伝熱されて、被加熱物Mの昇温を加速させる（ ΔT_2 の昇温）ことができる。これにより、グリル調理時における被加熱物Mの表面と内部との温度差を小さく抑えることができる。 40

【0085】

加熱中の蒸気供給は、加熱調理の前半で供給する場合には、被加熱物Mに水分を与えてしっとり柔らかくする効果があり、加熱調理の後半で供給する場合には、被加熱物Mの内部の火通りを良くし、焼き色を均一化する効果がある。蒸気は、被加熱物Mの表面に凸凹があっても、この凹凸に蒸気が入り込むことで被加熱物Mに局所的な焼きムラを生じさせることを防ぎ、焼き具合を均一にできる。輻射ヒータ17で加熱する場合は、凹凸の影となった部位に対して加熱量が小さくなるが、蒸気加熱を併用することでこのようなムラが 50

生じにくくなる。さらには、輻射ヒータ１７の加熱室１１に対する加熱ムラ、即ち、加熱室１１の中央では加熱量が多くなり、加熱室１１の隅部では加熱量が少なくなるといった加熱ムラにより、加熱室１１の中央に位置する被加熱物Ｍが過剰に加熱されて焦げ、加熱室１１の隅部に位置する被加熱物Ｍが加熱不十分な状態で仕上がることを防止できる。

【００８６】

なお、上記の実施形態では、オープン調理の際、加熱設定温度が所定温度未満のときに、加熱源への給電量を優先して確保するとともに蒸気供給部１９への給電量を制限することとしたが、加熱室温度センサ２５による温度検出値が所定温度未満のときに、加熱源への給電量を優先して確保するとともに蒸気供給部１９への給電量を制限ようにしてもよい（条件Ｄ）。また、温度検出値が所定温度以上のときに、蒸気供給部１９への給電量を優先して確保するとともに加熱源への給電量を制限ようにしてもよい（条件Ｃ）。 10

【００８７】

また、本実施形態ではオープン調理とグリル調理について詳細に説明したが、高周波加熱の場合も同様であって、必要に応じて蒸気供給が任意のタイミングがなされる。そのときの給電量の優先設定も、オープン調理やグリル調理と同様に、加熱内容に応じて任意に設定できる。

【００８８】

また、蒸気供給部と加熱源への給電は優先するいずれか一方のみに給電する例を示してきたが、これに限らず、加熱調理器の定格電力を超えない範囲で優先するいずれか一方の給電量を増加させ、いずれか他方の給電量を減少させ、双方を同時に動作させる制御としてもよい。この場合には、休止される側による温度低下を最小限に抑えることができる。 20

【図面の簡単な説明】

【００８９】

【図１】本発明に係る加熱調理器の構成例を示す概略ブロック図

【図２】本発明に係る加熱調理器の構成例を示す概略断面図

【図３】本発明に係る加熱調理器の蒸気供給部の構成例を示す断面図

【図４】（ａ）蒸気供給部の構成要素である加熱ブロックの外観図の上面側の図、（ｂ）蒸気供給部の構成要素である加熱ブロックの外観図の裏面側の斜視図

【図５】本発明に係る加熱調理器の前面部の構成例を示す正面図

【図６】本発明に係る加熱調理器の動作例を示すフローチャート 30

【図７】オープン調理時の表示例を示す説明図

【図８】グリル調理時の表示例を示す説明図

【図９】蒸気供給時間の設定方法についての説明図

【図１０】蒸気供給スイッチを押下したときの種々の動作例を示す説明図

【図１１】オープン調理（フランスパンの場合）における加熱部及び蒸気供給部への給電パターンを例示したタイミング図

【図１２】オープン調理（スポンジケーキの場合）における加熱部及び蒸気供給部への給電パターンを例示したタイミング図

【図１３】オープン調理（シュー皮の場合）における加熱部及び蒸気供給部への給電パターンを例示したタイミング図 40

【図１４】任意のタイミングの蒸気供給時における給電状況の説明図

【図１５】予熱なしの場合の加熱室の温度変化を示す説明図

【図１６】設定温度のそれぞれ異なるメニューＡ、Ｂに対する加熱室の温度変化を示す説明図

【図１７】メニューＢの場合における各加熱源と蒸気発生部への給電パターンを示すタイミング図

【図１８】グリル調理における加熱部及び蒸気供給部への給電パターンを例示したタイミング図

【図１９】蒸気供給時における被加熱物の温度変化を示すグラフ

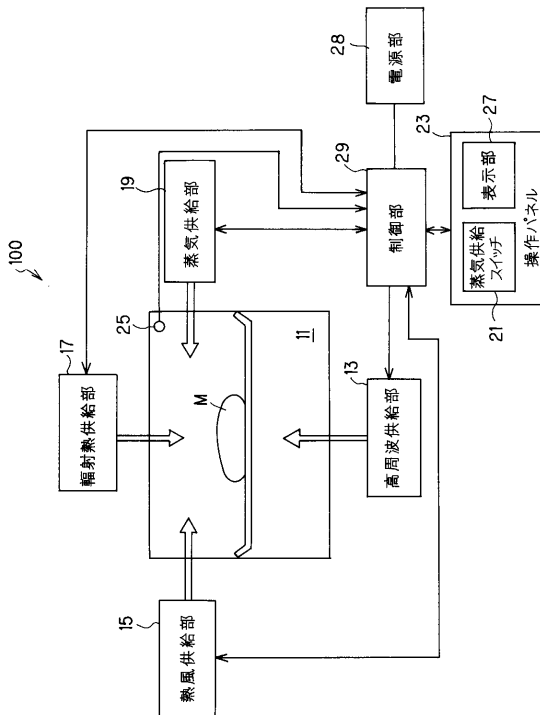
【符号の説明】 50

【0090】

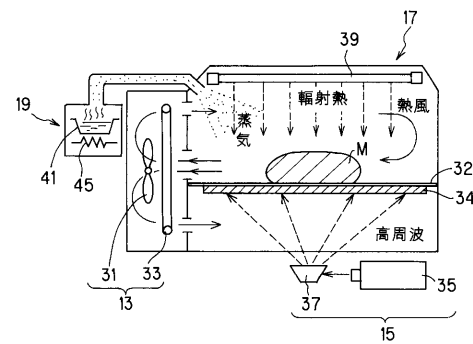
- 11 加熱室
- 13 熱風供給部（加熱源）
- 15 高周波発生部（加熱源）
- 17 輻射熱供給部（加熱源）
- 19 蒸気供給部
- 21 蒸気供給スイッチ（蒸気供給操作手段）
- 23 加熱室温度センサ（加熱室温度検出手段）
- 25 電源部
- 27 制御部（制御手段）
- 29 加熱調理器
- M 被加熱物

10

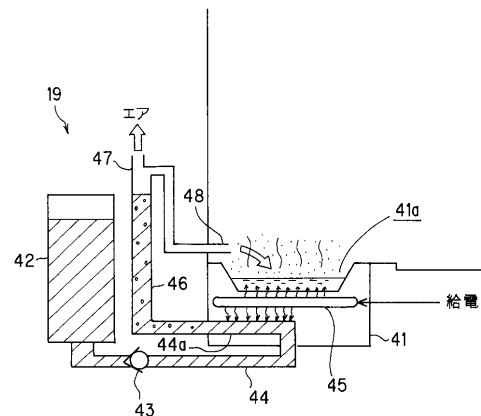
【図1】



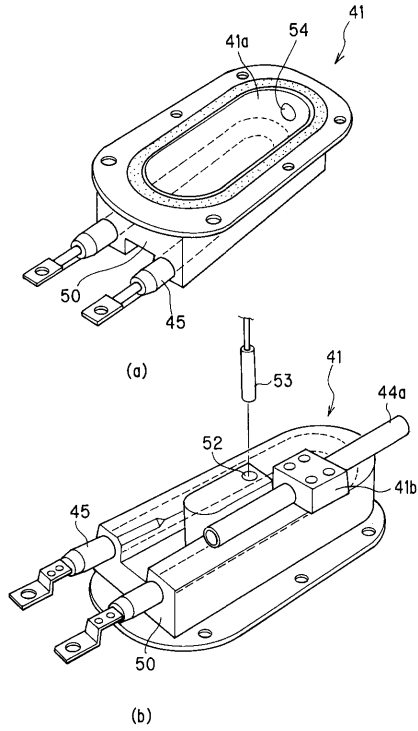
【図2】



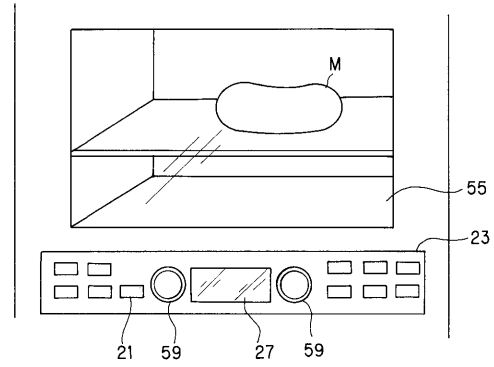
【図3】



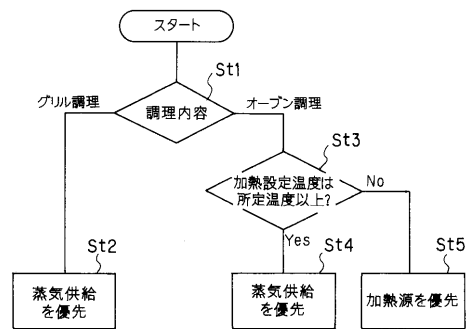
【図 4】



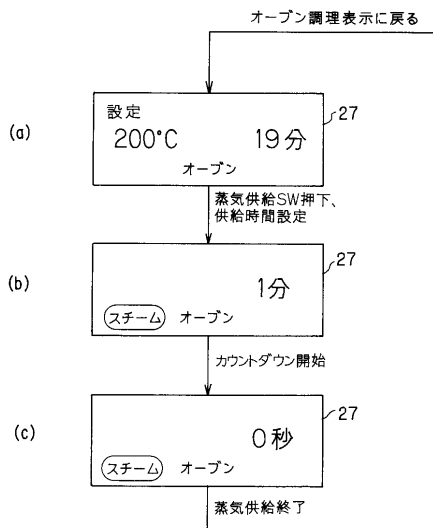
【図 5】



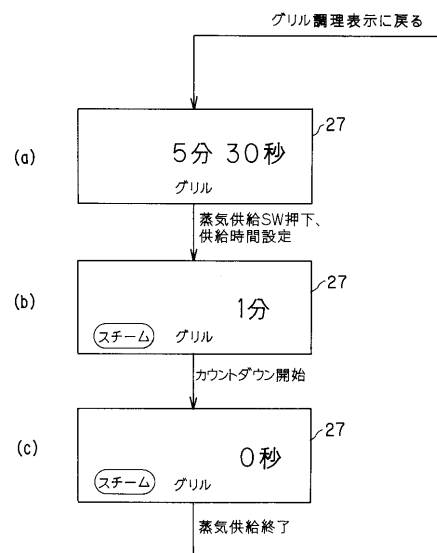
【図 6】



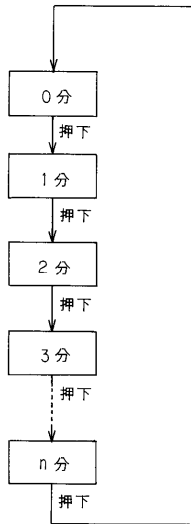
【図 7】



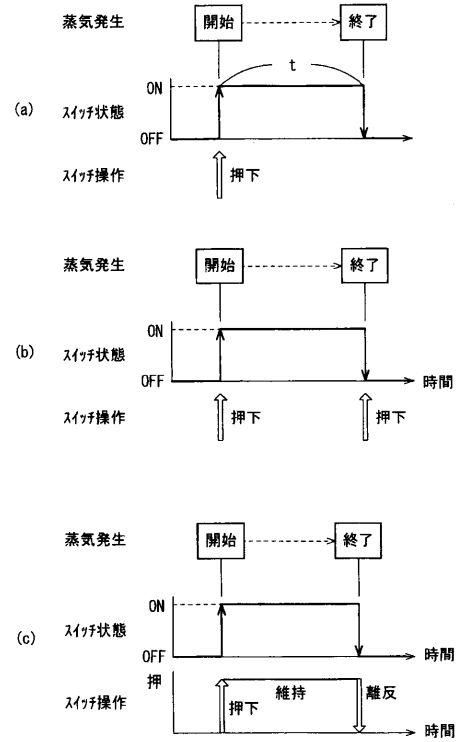
【図 8】



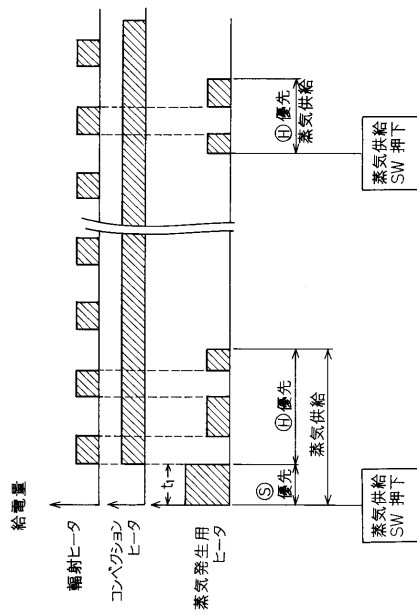
【図 9】



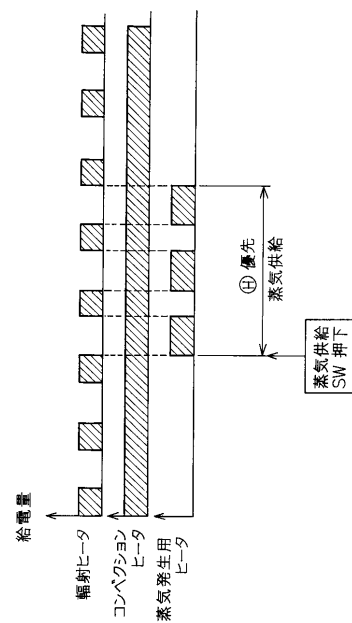
【図 10】



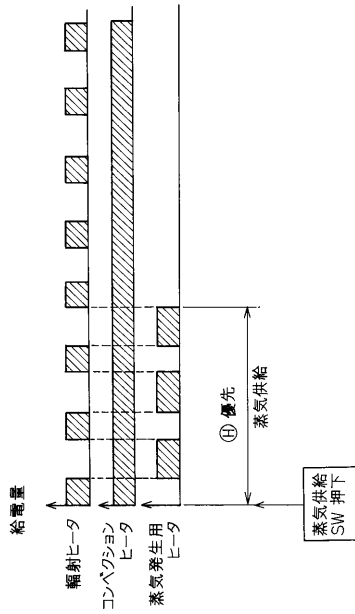
【図 11】



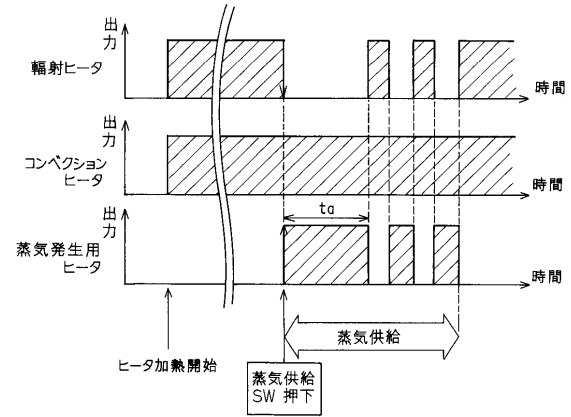
【図 12】



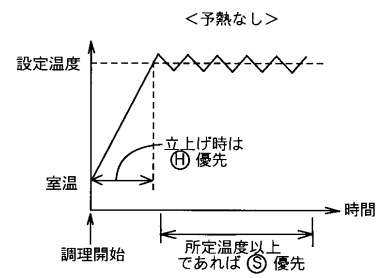
【図 1 3】



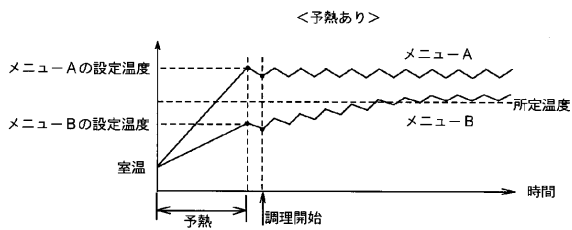
【図 1 4】



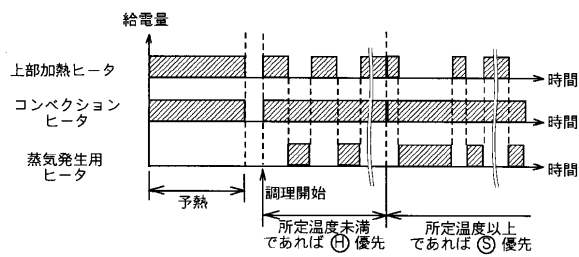
【図 1 5】



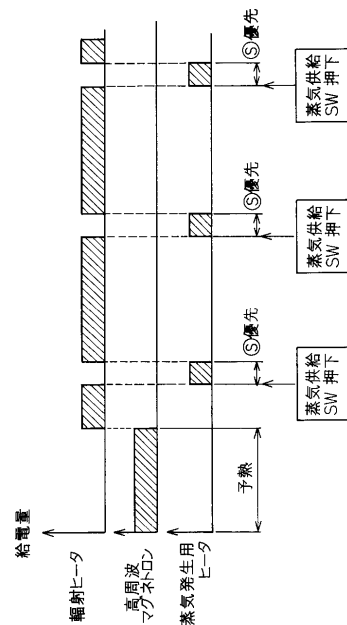
【図 1 6】



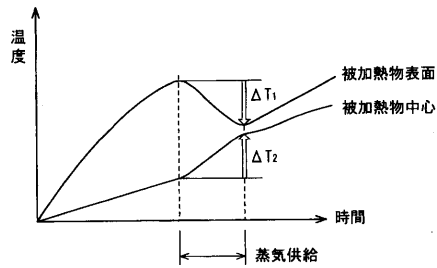
【図 1 7】



【図 1 8】



【図 19】



【手続補正書】

【提出日】平成19年4月2日(2007.4.2)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

被加熱物を収容する加熱室に、給電により発熱する加熱源からの熱と、給電により加熱する蒸気供給部からの蒸気との少なくとも一方を供給して被加熱物を加熱処理する加熱調理器であって、前記加熱源への給電量及び前記蒸気供給部への想定される給電量の和が前記加熱調理器の定格電力を超える場合に、加熱処理内容に応じて、前記加熱源と前記蒸気供給部のうち一方への給電量を優先して確保する制御手段を備え、前記制御手段は、加熱室の予熱完了後、前記蒸気供給部と加熱源とを交互に断続的に給電するとともに、加熱源による加熱処理開始初期に蒸気供給を行う場合は、前記蒸気供給部への給電量を優先して確保する構成とした加熱調理器。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、被加熱物を収容する加熱室に加熱源からの熱を供給して被加熱物を加熱処理する加熱調理器に関し、特に、任意のタイミングで加熱室内への蒸気供給を可能とした改良技術に関する。

【背景技術】

【0002】

被加熱物を収容する加熱室をヒータにより加熱するとともに、この加熱室に蒸気を供給して加熱調理を行う加熱調理器がある（例えば特許文献1参照）。

【0003】

下記特許文献1に開示される加熱調理器は、電熱による加熱処理と並行して加熱室内に蒸気を充填させて、効率的な調理を実施可能にしている。また、この他にも蒸気発生機能に加えて高周波加熱機能を備えた加熱調理器もある。このような加熱調理器においては、電熱や高周波による加熱を適宜組み合わせて加熱調理することが可能となっている。

【特許文献1】実開平7-39714号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

上記のような加熱調理器では、加熱室への蒸気供給は、加熱中に常時供給するか、又は供給しないかの択一的な選択方式となっている。また、一部の自動調理モードにおいて、所定のタイミングで所定量の蒸気が供給されるものもある。しかし、蒸気を加熱室へ供給するタイミングや供給量は、加熱調理器の操作者が、嗜好の差や調理材料の質的・量的な違いによって任意に微調整したい要求があり、また、自動調理においても、規定量の標準的な調理材料で且つ平均的な温湿環境下で最適となる設定値に基づいて調理されるため、必ずしも想定通りの調理が実施されるとは限らなかった。特に、フランスパンやシュー皮等のオープン調理時においては、調理の出来映えが蒸気供給タイミングに大きく左右されることがあり、自動化が困難となる面もあった。

【0005】

さらに、肉や魚等を加熱するグリル加熱時においては、被加熱物の表面と内部とで温度差が大きくなる傾向にあり、表面が加熱過剰となる一方、内部が加熱不十分となる場合があった。そこで、蒸気を加熱室に供給することで、蒸気が有する潜熱、熱容量によって被加熱物の表面の焦げ付きを抑制したり、被加熱物の内部までムラなく加熱したりすることができるが、実際には操作者の意思により必要なタイミングで蒸気供給を行うことができず、蒸気供給による十分な効果を得ることができなかった。

【0006】

また、加熱室外部にボイラ等の蒸気供給源を設けた構成の加熱調理器があるが、この構成においては、調理前に予めボイラを予熱しておかなければならず、実際には調理前の準備時間が長く要されることになっている。また、加熱室外部から蒸気を供給するので、加熱部にスケール等が溜まり、衛生上問題を生じる上に、このスケールの清掃に分解等の手間が掛かり、使い勝手が良くなかった。

【0007】

また、蒸気供給と他の電熱等による加熱とを並行して行う際に、使用しようとする総電力が加熱調理器の定格電力を超えてしまう場合がある。このときに、従来は適切な給電制御が行われずにいた。

【0008】

本発明は、上記事情を考慮してなされたもので、任意のタイミングで蒸気供給を可能とし、且つ、蒸気供給時に使用しようとする総電力が定格電力を超える場合であっても、効率良く給電量を確保しつつ加熱室へ蒸気を供給することのできる加熱調理器を提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記目的を達成するために、本発明は、被加熱物を収容する加熱室に、給電により発熱

する加熱源からの熱と、給電により加熱する蒸気供給部からの蒸気との少なくとも一方を供給して被加熱物を加熱処理する加熱調理器であって、前記加熱源への給電量及び前記蒸気供給部への想定される給電量の和が前記加熱調理器の定格電力を超える場合に、加熱処理内容に応じて、前記加熱源と前記蒸気供給部のうち一方への給電量を優先して確保する制御手段を備え、前記制御手段は、加熱室の予熱完了後、前記蒸気供給部と加熱源とを交互に断続的に給電するとともに、加熱源による加熱処理開始初期に蒸気供給を行う場合は、前記蒸気供給部への給電量を優先して確保する構成とした。

【0010】

この発明によれば、蒸気供給の際、加熱源への給電量及び蒸気供給部への想定される給電量の和が加熱調理器の定格電力を超える場合には、加熱処理内容に応じて、加熱源と蒸気供給部のうち一方への給電量が他方より優先して確保されることで、加熱内容に応じて効率の良い蒸気供給が行われ、調理の自由度が高められる。

【0011】

特に、制御手段は、加熱室の予熱完了後、前記蒸気供給部と加熱源とを交互に断続的に給電するとともに、加熱源による加熱処理開始初期に蒸気供給を行う場合は、前記蒸気供給部への給電量を優先して確保する構成としたので、加熱室11内をフランスパン調理に適した雰囲気とすることができ、かつ、被加熱物に水分を与えてしっかりとやわらかくすることができる。

【発明の効果】

【0012】

以上詳細に説明したように、本発明に係る加熱調理器によれば、蒸気供給の際、加熱源への給電量及び蒸気供給部への想定される給電量の和が加熱調理器の定格電力を超える場合に、加熱処理内容に応じて、加熱源と蒸気供給部のうち一方への給電量が優先して確保されるので、加熱内容に応じた効率の良い蒸気供給が行われ、調理の自由度が高められる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

以下、本発明の好適な実施の形態について、図面を参照して詳細に説明する。

【0014】

図1は本発明に係る加熱調理器の構成例を示す概略ブロック図、図2は概略断面図である。

【0015】

この加熱調理器100は、被加熱物Mを収容する加熱室11に給電により発熱する加熱源からの熱と、給電により加熱する蒸気供給部からの蒸気との少なくとも一方を供給して被加熱物を加熱処理する加熱調理器であって、主に、加熱源である高周波発生部13、熱風供給部15、及び輻射熱供給部17と、蒸気供給部19と、蒸気供給操作手段である蒸気供給スイッチ(SW)21と、加熱室温度検出手段である加熱室温度センサ25と、各種情報を表示する表示部27と、電源部28と、加熱調理器100全体を制御する制御部29とを備えている。

【0016】

蒸気供給スイッチ21及び表示部27は、操作パネル23上に設けられている。蒸気供給スイッチ21が押下されると、その情報が蒸気供給の要求として制御部29に入力される。表示部27には、動作モード(オーブン、グリル、スチーム等)、設定温度、時間(設定時間、経過時間)等の情報が表示される。

【0017】

加熱室温度センサ25は、サーミスタや赤外線センサ等で構成され、加熱室11の温度を測定する。加熱室温度センサ25による温度検出値は制御部29に入力される。

【0018】

制御部29は、図示しないCPU(Central Processing Unit)とROM(Read Only Memory)とを備えている。CPUは、ROMに

格納されているプログラム及びデータに従って制御を行う。この制御には、表 1 に例示するように、各種条件 A～K に応じて、加熱源（高周波発生部 13、熱風供給部 15、輻射熱供給部 17）と蒸気供給部 19 のうちいずれか一方へ、電源部 28 からの給電量を優先して確保する制御が含まれる。

【0019】

【表 1】

	内 容	優先対象
条件 A	加熱設定温度（高）	蒸気供給
条件 B	加熱設定温度（低）	加熱源
条件 C	加熱室温度（高）	蒸気供給
条件 D	加熱室温度（低）	加熱源
条件 E	予熱なし 調理開始初期	加熱源
条件 F	予熱なし 調理開始から所定時間経過後 又は所定温度到達後	蒸気供給
条件 G	予熱あり 調理開始初期	蒸気供給
条件 H	予熱あり 所定温度までさらに加熱する場合の 調理開始初期の所定温度到達前	加熱源
条件 I	予熱あり 調理開始から所定時間経過後 又は所定温度到達後	加熱源
条件 J	予熱あり 所定温度までさらに加熱する場合の 調理開始から所定時間経過後又は所定温度到達後	蒸気供給
条件 K	輻射熱供給部による加熱調理	蒸気供給

【0020】

詳細は後述するが、ここで上記制御の概略的な内容を簡単に説明する。表 1 中の条件 A では、加熱源の加熱温度設定値が所定温度以上（高）のときに蒸気供給を行う場合は、蒸気供給部 19 への給電量を優先して確保する。

【0021】

条件 B では、加熱源の加熱温度設定値が所定温度未満（低）のときに蒸気供給を行う場合は、加熱源への給電量を優先して確保する。

【0022】

条件 C では、加熱室の温度が所定温度以上（高）のときに蒸気供給を行う場合は、蒸気供給部 19 への給電量を優先して確保する。

【0023】

条件 D では、加熱室の温度が所定温度未満（低）のときに蒸気供給を行う場合は、加熱室の昇温を促進させるため加熱源への給電量を優先して確保する。

【0024】

条件Eでは、オープン調理の予熱を行わない場合であって、加熱調理開始初期に蒸気供給を行う場合は、加熱室の昇温を促進させるため加熱源への給電量を優先して確保する。

【0025】

条件Fでは、オープン調理の予熱を行わない場合であって、加熱調理開始時から所定時間経過後、又は所定温度到達後に蒸気供給を行う場合は、蒸気供給部19への給電量を優先して確保する。

【0026】

条件Gでは、オープン調理の予熱を行う場合であって、予熱後の加熱調理開始初期のときに蒸気供給を行う場合は、蒸気供給部19への給電量を優先して確保する。

【0027】

条件Hでは、オープン調理の予熱を行う場合であって、予熱後の加熱調理開始初期で、所定温度までさらに加熱を行うときの所定温度到達前に蒸気供給を行う場合は、加熱源への給電量を優先して確保する。

【0028】

条件Iでは、オープン調理の予熱を行う場合であって、予熱後の加熱調理開始時から所定時間経過後、又は所定温度到達後に蒸気供給を行う場合は、加熱源への給電量を優先して確保する。

【0029】

条件Jでは、オープン調理の予熱を行う場合であって、予熱後に所定温度までさらに加熱を行うときの、加熱調理開始時から所定時間経過後、又は所定温度到達後に蒸気供給を行う場合は、蒸気供給部19への給電量を優先して確保する。

【0030】

条件Kでは、加熱源の一つである輻射熱供給部17による加熱処理時に蒸気供給を行う場合は、蒸気供給部19への給電量を優先して確保する。

【0031】

また、図2に示すように、本加熱調理器100の熱風供給部15は、加熱室11内の空気を攪拌・循環させる循環ファン31と、加熱室11内を循環する空気を加熱するコンベクションヒータ33とを有する。高周波発生部15は、マグネトロン35と、マグネトロン35から出力された高周波を加熱室11全体に分散させる電波攪拌用のスタラー羽根37とを有する。輻射熱供給部17は、電熱ヒータからなる輻射ヒータ39を有する。なお、被加熱物Mが載置される受け皿32は、高周波吸収体34を備えた構成としてもよく、その場合には、照射された高周波により高周波吸収体34が発熱し、この熱が被加熱物Mに伝熱されるようになる。高周波吸収体34がない構成では、被加熱物Mが高周波により加熱されることになる。

【0032】

図示の例では、熱風供給部15は加熱室11の奥側に、高周波発生部13は加熱室11の底面下方に、輻射熱供給部17は加熱室11の上面側にそれぞれ配置されているが、これ以外の配置としてもよい。また、スタラー羽根37の代わりにターンテーブルを備えた構成としてもよい。

【0033】

図3に蒸気供給部19の一構成例を示した。図2には、加熱室外に蒸気供給部を配置した例を示したが、加熱室内に蒸気供給部を配置することで、蒸気供給部19の構成の小型簡略化や、手が届き易くなるためメンテナンス性が向上する等の効果が得られる。図3に示す蒸気供給部19は、加熱により蒸気を発生する水溜部41aを有する加熱ブロック41を備えている。加熱ブロック41は、水溜部41aの下側に蒸気発生用ヒータ（シーズヒータ）45を内蔵しており、その水溜部41aには、加熱室11の側方に設けた給水タンク42から水が供給されるように構成されている。

【0034】

ここで、蒸気供給部19により蒸気を発生させる仕組みについて説明する。

【0035】

給水タンク42に貯留された水は、逆止弁43を通して給水管44に供給される。給水管44の中間部配管44aでは、加熱ブロック41の蒸気発生用ヒータ45からの発生熱が伝熱されることで、中間部配管44a内の水が加熱される。そして、加熱された水の一部は、沸騰して気泡を発生し、急激に体積膨張する。このとき、給水管44の給水タンク42側の逆止弁43は閉止され、給水タンク42側への逆流が阻止される。従って、体積膨張した水は吐出側配管46へ間欠的に供給される。これにより、吐出側配管46内では水位が上昇し、上部に形成されたエア抜き孔47から余分な蒸気が排出されるとともに、加熱された水が吐出口48から加熱ブロック41の水溜部41aに間欠的に供給される。

【0036】

一方、水溜部41aも蒸気発生用ヒータ45により加熱されており、滴下された加熱水はここで蒸発して加熱室11に供給される。つまり、加熱ブロック41の蒸気発生用ヒータ45の発熱により、水溜部41aへ加熱した水を供給するとともに、水溜部41aを加熱する構成となっている。このように、加熱された水が水溜部41aに供給されるので、蒸気発生を一層短時間で行うことができる。

【0037】

上記一例として挙げた蒸気供給部19の構成を、より具体的に説明する。

【0038】

図4に加熱ブロックの外観斜視図を示す。(a)は上面側で(b)は裏面側である。

【0039】

加熱ブロック41は、軽量で熱伝導性の高いアルミのダイキャスト成形品である。加熱ブロック41には、ブロック本体50の内部に蒸発部加熱ヒータとしてU字形の蒸気発生用ヒータ45が埋設されており、この蒸気発生用ヒータ45に沿った上面側に水溜部41aが形成され、下面側に給水管44の中間部配管44aを被覆する加熱部41bが形成されている。これら水溜部41a及び加熱部41bはダイキャストにより一体に形成されており、接続面等が存在しないため、高効率で蒸気発生用ヒータ45の発熱を伝導可能にしている。

【0040】

即ち、蒸気発生用ヒータ45の少なくとも一部が加熱ブロック41内に埋設されて、蒸気供給部19と蒸気発生用ヒータ45とが一体構造となることで、接続面等が存在せず、高効率で蒸気発生用ヒータ45の発熱が加熱ブロック41に伝導され、水溜部41aでの高い蒸発効果が得られるようになる。また、加熱ブロック41が、アルミダイキャストにより形成され、熱伝導性の高い金属材料で一体化されることで、蒸気発生用ヒータ45の熱が高効率で水溜部41aに伝熱可能となっている。

【0041】

また、水溜部41aの下側に位置する収容穴52には、温度を検知する蒸発皿温度センサとしてのサーミスタ53が挿入されて、ブロック本体50の蒸気発生用ヒータ45付近の温度を測定する。水溜部41aの一端側には開口孔54が形成されて、前記吐出口48(図3参照)からの水が水溜部41a内に供給される。なお、蒸気発生用ヒータ45や加熱部41b等の形状や取り付け位置等は、必要とする加熱量や加熱調理器100の筐体内への設置スペース等に応じて適宜変更され得るものである。なお、蒸気発生用ヒータ45は、線ヒータ、セラミックヒータ等の他種類のヒータであっても構わない。

【0042】

上記構成の蒸気供給部19では、加熱室11の底面から蒸気を供給して加熱室11内で効率良く蒸気拡散する構成となっている。また、加熱ブロック41の水溜部41aの表面は、珪酸(SiO_2)等を含む親水材料で処理していることで、水が球状になることなく、大きな接触面積が確保でき、より多くの蒸気を発生させやすくしている。そして、仮に汚れが付着しても簡単に除去できるようにしている。例えば、蒸気発生の過程では、水分中のカルシウムやマグネシウム、塩素化合物等が濃縮されて水溜部41a底部に沈殿固着することがあるが、水溜部41aが加熱室11内に開放されているため、水溜部41aを

布等で拭き取るだけで、きれいにこのような汚れを払拭することができる。

【0043】

このように構成された蒸気供給部19は、蒸気供給スイッチ21が押下されることによって動作する。即ち、蒸気供給スイッチ21が押下されると、蒸気発生用ヒータ45が加熱されるとともに、給水タンク42から加熱ブロック41の水溜部41aへ加熱された水が供給される。その結果、水溜部41aに供給された水が瞬時に沸騰し、発生した蒸気が加熱室11内に供給される。蒸気供給スイッチ21のワンタッチ操作により、加熱室11への蒸気供給がなされるため、微妙な調理タンミングを逃がさなくできる。

【0044】

従って、この加熱調理器100では、予熱の必要なボイラ等を用いずに蒸気供給が可能になるとともに、任意のタイミングで、しかも応答性良く加熱室内への蒸気の供給を可能にすることができる。この構成によれば、低電力でしかも小型の構成で蒸気供給が可能になるとともに、任意のタイミングで蒸気の供給が可能となって、調理の自由度を高めることができる。本実施形態においては、上記構成の蒸気発生部の構成を一例として説明しているが、本発明はこれに限らず、例えば、加熱容器内で蒸気を発生させるボイラ式、加熱ヒータ面に水を滴下して蒸気を発生させる滴下式IHスチーマ式、超音波振動によりミスト状の水滴を生成する超音波式等の種々の蒸気発生手段であってもよい。

【0045】

図5に加熱調理器100の前面部の構成例を示す。

【0046】

加熱調理器100の前面には、加熱室11内を視認するための透光窓55と、操作パネル23とが設けられている。操作パネル23には、蒸気供給スイッチ21や表示部27の他、加熱の開始を指示するスタートスイッチ、予め用意されている調理プログラムを選定する自動調理スイッチやマニュアル操作を行うためのマニュアルスイッチ等が設けられている。このように、加熱室11内を視認しやすい位置に操作パネル23が設けられ、これにより、加熱室11内及び表示部27の表示内容を確認しながら蒸気供給スイッチ21等のスイッチ類を操作することが容易に行える。

【0047】

自動調理モードには、オープン調理モードとグリル調理モードとがある。オープン調理モードには、例えばシュー皮、スポンジケーキ、フランスパンといった具体的な調理内容が用意されている。また、グリル調理モードには、例えばハンバーグ、照り焼き、スペアリブ、焼き豚といった具体的な調理内容が用意されている。自動調理モードでは、いずれかのモードを選択して調理内容を選択した後、スタートスイッチを押圧すると、選択された調理内容に適した調理プログラムに従って自動調理が実施されるようになっている。オープン調理では、加熱源として主に輻射熱供給部17を使用して熱処理が行われる。グリル調理では、加熱源として主に輻射熱供給部17が使用され、場合によっては高周波供給部13が併用される。

【0048】

上記の自動調理モードの調理中に蒸気供給スイッチ21が押下されると、その押下されたタイミングで加熱室内に蒸気が供給される。また、マニュアルモードにおいても同様に任意のタイミングで蒸気が供給されることとなる。

【0049】

次に、本実施形態の加熱調理器100による作用を説明する。

【0050】

この加熱調理器100を使用して調理を行う場合、被加熱物Mを加熱室11内に置き、自動調理スイッチやマニュアル調理スイッチを押下して所望の調理内容に設定し、スタートスイッチを押下する。

【0051】

この場合における加熱源と蒸気供給部への給電量の優先度設定動作の一例を図6にフローチャートで示した。この例では、加熱調理器100は、スタートスイッチが押下される

と、選択されている調理モードとその内容に応じて給電量の優先度が設定される。即ち、調理モードを確認して（S t. 1）、グリル調理モードが選択されていれば、加熱調理中に蒸気供給スイッチ 2 1 が押下され、且つ加熱源への給電量及び蒸気供給部 1 9 への想定される給電量の和がこの加熱調理器 1 0 0 の定格電力を超える場合に、蒸気供給部への給電量が加熱源（輻射熱供給部 1 7）への給電量より優先して確保されるように制御される（S t. 2）。この場合が前述した条件 K の制御に相当する。

【0052】

上記の制御により、蒸気供給部 1 9 が優先的に加熱され、加熱調理器 1 0 0 の定格電力を超えない範囲で蒸気の供給を確保しながら、加熱効果を最大限に高められる。その際、輻射熱供給部 1 7 の輻射ヒータ 3 9 への給電停止時間は短時間であるので、加熱室 1 1 の温度や被加熱物 M の温度はそれほど変わらない。この制御は、このことを利用して優先的に蒸気供給部 1 9 を加熱し、より迅速な蒸気の発生を狙うものである。

【0053】

一方、オープン調理が選択されていれば、加熱調理中に蒸気供給スイッチ 2 1 が押下され、且つ加熱源への給電量及び蒸気供給部 1 9 への想定される給電量の和がこの加熱調理器 1 0 0 の定格電力を超える場合に、加熱設定温度が予め設定した所定値以上であるか否かを判断する（S t. 3）。そして、加熱設定温度が所定値以上であれば、蒸気供給部 1 9 への給電量を優先して確保し、オープン調理で使用される加熱源である熱風供給部 1 5 或いは輻射熱供給部 1 7 への給電量を制限するように電力配分を制御する（S t. 4）。この場合が前述した条件 A の制御に相当する。また、加熱設定温度が所定値未満であれば、加熱源への給電量を優先して確保し、蒸気供給部 1 9 への給電量を制限するように電力配分を制御する（S t. 5）。この場合が前述した条件 B の制御に相当する。

【0054】

上記の制御により、オープン調理時における加熱設定温度が所定値以上であれば、蒸気供給部 1 9 が優先的に加熱され、加熱調理器 1 0 0 の定格電力を超えない範囲で蒸気の供給を確保しながら、加熱効果を最大限に高められる。この場合も、熱風供給部 1 5 と輻射熱供給部 1 7 への給電停止時間は短時間、或いはいずれか一方は給電したままであるので、加熱室 1 1 の温度や被加熱物 M の温度はそれほど変わらない。また、オープン調理時における加熱設定温度が所定値未満であれば、加熱源への給電が優先され、加熱調理器 1 0 0 の定格電力を超えない範囲で温風と輻射熱とによる高温加熱調理を優先して実施することができる。

【0055】

図 7 はオープン調理時の表示部 2 7 の表示例を示している。オープン調理時には、（a）に示すようなオープン調理表示画面が表示部 2 7 に表示される。この画面には、オープン調理であることを示す「オープン」というステータス表示がなされるとともに、設定温度や残り時間が表示される。オープン調理中に蒸気供給スイッチ 2 1 を押下すると、（b）に示すように蒸気供給を示す「スチーム」というステータス表示がなされるとともに、蒸気供給の設定時間（残り時間）が表示される。その後カウントダウンが開始され、（c）に示すように蒸気供給の残り時間が 0 になった時点で、蒸気供給終了となり、オープン調理表示画面に戻る。

【0056】

また、図 8 はグリル調理時の表示例を示している。グリル調理時には、（a）に示すようなグリル調理表示画面が表示部 2 7 に表示される。この画面には、グリル調理であることを示す「グリル」というステータス表示がなされるとともに、残り時間が表示される。グリル調理中に蒸気供給スイッチ 2 1 を押下すると、（b）に示すように蒸気供給を示す「スチーム」というステータス表示がなされるとともに、蒸気供給の設定時間（残り時間）が表示される。その後カウントダウンが開始され、（c）に示すように蒸気供給の残り時間が 0 になった時点で、蒸気供給終了となり、グリル調理表示画面に戻る。

【0057】

オープン調理及びグリル調理時における蒸気供給の設定時間は、蒸気供給スイッチ 2 1

を押下した回数によって変化する。即ち、蒸気供給スイッチ 21 は、蒸気供給時間を設定するためのトグルスイッチにもなっており、このスイッチを押下する度に、図 9 に示すように、設定時間が初期値（0 分）から所定時間（この例では 1 分）増大し、最大値（n 分、例えば n = 9）を超えると初期値に戻る。

【0058】

ここで、蒸気供給スイッチ 21 の種々の動作例を説明する。蒸気供給スイッチ 21 は、基本的にワンタッチ操作で蒸気の発生が可能となるスイッチであるが、その詳細な動作例としては、次のバリエーションを挙げることができる。図 10 にはスイッチ操作に応じた動作例を（a）～（c）で示した。

【0059】

蒸気供給スイッチ 21 は、図 10（a）に示すように、一回の押下により所定時間連続して蒸気供給を行うスイッチとすることができる。このようなスイッチとすることで、一回押下されると、予め定めた所定時間 t のみ連続して蒸気が供給され、蒸気がワンタッチで簡単に供給可能となる。

【0060】

また、蒸気供給スイッチ 21 は、図 10（b）に示すように、押下の度に蒸気供給開始と蒸気供給停止とが切り替わるスイッチとすることができる。このようなスイッチとすることで、押下の度に蒸気供給開始と蒸気供給停止とが切り替わり、任意期間の蒸気供給が簡単に行えるようになる。

【0061】

また、蒸気供給スイッチ 21 は、図 10（c）に示すように、押下している間だけ蒸気供給を行うスイッチとすることができる。このようなスイッチとすることで、押下されている間だけ蒸気供給が行われ、ワンタッチで任意期間の蒸気供給が簡単に行えるようになる。

【0062】

この他にも、蒸気供給スイッチ 21 を押下した後の一定期間のみ、蒸気供給時間の設定を行えるようにしてもよい。具体的には、蒸気供給スイッチ 21 を押下すると、押下後の一定期間のみ蒸気供給時間入力モードとして、操作パネル 23 のつまみ 59（図 5 参照）を操作することにより、蒸気供給時間を任意に指定し、一定期間経過後に、この指定された蒸気供給時間が入力値として設定されるようにする。これによれば、蒸気供給時間を調理に応じた任意の時間に簡単に設定でき、使い勝手が向上する。

【0063】

次に、調理内容（加熱処理内容）の具体例と、前述した給電制御の条件 A～E の対応について説明する。

【0064】

図 11～図 13 はオープン調理における加熱部及び蒸気供給部への給電パターンを例示したタイミング図であり、図 11 は調理内容がフランスパンの場合、図 12 は調理内容がスポンジケーキの場合、図 13 は調理内容がシュー皮の場合をそれぞれ示している。図中の記号 S は蒸気を、記号 H は加熱源をそれぞれ示している（以下同様）。

【0065】

フランスパンを焼く場合の加熱温度は、230℃～250℃と高温に設定され、調理開始前に予め加熱室を加熱する予熱を行う。このように加熱温度の設定値が 200℃以上の条件においては、図 11 に示すように、加熱調理開始直後から所定時間 t_1 の間は給電をスチーム優先とし、蒸気供給スイッチ 21 が押下されると、蒸気発生用ヒータ 45 を最大出力で動作させ、その間は輻射ヒータ 39 及びコンベクションヒータ 33 への給電を停止する（条件 A）。そして、加熱処理開始直後から所定時間 t_1 を経過した後は給電をヒータ優先とし、蒸気供給スイッチ 21 が押下されると、輻射ヒータ 39 への給電停止時に蒸気発生用ヒータ 45 への給電を行う（条件 I）。または、ヒータが連続で最大電力で稼働している場合は、蒸気供給スイッチが押下されると、ヒータ停止時間を設けたスチームモード用ヒータデューティ制御に切り替え、ヒータ給電停止時に蒸気発生用ヒータ 45 へ

給電を行う。ここで、スチームモード用ヒータデューティ制御とは、加熱源用ヒータに設定される出力のデューティ制御である。詳しくは、例えば3機以上ヒータを搭載する場合や、2機のヒータでも1機のヒータの稼動で定格電力いっぱいにする場合には、スチームを使用するときに、それぞれのヒータに対して、ヒータへの出力デューティを予め設定しておいて、それを加熱モード等に応じて適宜選択し、実施する制御方法である。

【0066】

上記の制御により、加熱調理開始直後から所定時間 t_1 の間は蒸気発生用ヒータ45が優先的に加熱されるので、加熱調理器100の定格電力を超えない範囲で加熱室11内に蒸気を急速に供給し、加熱室11内をフランスパン調理に適した雰囲気とすることができる。また、輻射ヒータ39及びコンベクションヒータ33による加熱調理開始後は、任意のタイミングで蒸気供給スイッチ21を押下することにより、輻射ヒータ39及びコンベクションヒータ33による加熱を妨げることなく、加熱室11内に蒸気を供給することができる。蒸気を供給するタイミングや量(時間)は、透光窓55を通して生地の状態を目視しながら調理者が経験に基づいて決定することができる。

【0067】

また、スポンジケーキの場合の加熱温度は160℃程度、シュー皮の場合の加熱温度は190℃程度にそれぞれ設定される。このように加熱温度の設定値が200℃未満の条件においては、図12及び図13に示すように、給電はヒータ優先とし、蒸気供給スイッチ21が押下されると、輻射ヒータ39への給電停止時に蒸気発生用ヒータ45への給電を行う(条件B)。

【0068】

上記の制御により、任意のタイミングで蒸気供給スイッチ21を押下することで、輻射ヒータ39及びコンベクションヒータ33による加熱を全く妨げることなく、加熱室11内に蒸気を供給することができる。この場合も、蒸気を供給するタイミングや量(時間)は、透光窓55を通してパンの状態を目視しながら調理者が経験に基づいて決定することができる。

【0069】

例えば、スポンジケーキの場合は、生地が膨らみ始めたら蒸気を供給することにより、生地の膨らみを助けることができ、生地の表面に焼き色が付き始めたら蒸気を供給することにより、生地中の水分を適度に放出させて乾燥を助けることができる。

【0070】

また、シュー皮の場合は、加熱処理開始直後に蒸気を供給することにより、生地の表面を結露させて、生地の伸びを良くすることができ、生地が膨らみ始めたら蒸気を供給することにより、生地の膨らみを助けることができる。

【0071】

ところで、蒸気供給スイッチ21が任意のタイミングで押下された場合、加熱ブロック41の水溜部41aが水を蒸発させる程に加熱されていないときには、蒸気供給量をいち早く増加させるため、所定時間は連続して加熱ブロック41の蒸気発生用ヒータ45を加熱することが好ましい。そこで、図14に示すように、ヒータ加熱開始後の任意のタイミングで蒸気供給スイッチ21を押下したときに、蒸気発生用ヒータ45へ所定時間 t_a 連続給電する。この所定時間 t_a の間は、例えば輻射ヒータ39の出力を停止又は出力レベルを下げて許容電力値を超えないように合計電力を設定する。その後、停止又は出力レベルを下げていた輻射ヒータ39の出力を交互給電の出力制御に切り替えて同時加熱を行う。そして、蒸気供給を完了した後は、ヒータ加熱開始時と同様に輻射ヒータ39及びコンベクション33を連続出力制御する。なお、所定時間 t_a の長さは、前述した加熱ブロック41の蒸気発生用ヒータ45への給電量の増減制御と同様に、加熱室11の温度や被加熱物の温度に応じて、温度が低い場合には長く、高い場合には短く設定する。

【0072】

上述したオープン調理の場合には、予熱モードがあり、この予熱の有無に応じて加熱室11の温度の立上がり特性が異なる。そこで、予熱の有無に応じた給電の優先対象の設定

について説明する。

【0073】

図15に予熱なしの場合の加熱室の温度変化を示すように、基本的には加熱室11が室温の状態から調理が開始されることになる。この場合には、加熱室11の温度をいち早く調理の設定温度に昇温させる必要があるので、所定温度未満の立上げ期間においては、加熱源への給電を優先して確保する（条件E）。また、所定温度以上に達した後は、蒸気供給の要求があった場合に蒸気供給部19への給電を優先して確保する（条件F）。なお、所定温度以上に達することに代えて、所定時間経過後としてもよい。

【0074】

一方、予熱を行う場合には、図16に設定温度のそれぞれ異なるメニューA、Bに対する加熱室の温度変化を示すように、予熱の完了後に調理が開始される。まず、メニューAでは、予熱による設定温度到達後に、加熱源のオンオフ制御によって、加熱室温度がこの設定温度付近になるように加熱制御される。設定温度に加熱された後は、加熱室が設定温度に到達しているので、蒸気供給の供給があった場合には、蒸気供給部19への給電を優先して確保する（条件G）。また、メニューBは、設定温度到達後に、ある所定温度にまでさらに昇温させる加熱制御とされる。このメニューBの場合には、図17に示すように各加熱源と蒸気発生部への給電パターンを制御する。即ち、予熱後の調理開始時に加熱室が所定温度未満であるとき、加熱室を昇温させるため、加熱源への給電を優先して確保する（条件H）。そして、所定温度到達後、蒸気供給の要求があった場合には、蒸気供給部19への給電を優先して確保する（条件J）。

【0075】

なお、予熱完了後に被加熱物Mを加熱室11に載置するときに、加熱室11を一旦開放するために加熱室11の温度が一時的に低くなり、設定温度を下回ることがある。この場合には、加熱室11を設定温度に維持させるため、加熱室温度が設定温度に到達するまでは、加熱源への給電を優先して確保する（条件D）。

【0076】

図18はグリル調理における加熱部及び蒸気供給部への給電パターンを例示したタイミング図である。

【0077】

グリル調理は、輻射ヒータ39からの輻射熱により被加熱物Mに焦げ目を付けるように加熱する調理方法であり、まず高周波供給部13を動作させて受け皿32の高周波吸収体34を発熱させて加熱室11を所定時間予熱処理した後、輻射ヒータ39による加熱処理が開始される。この場合、ヒータ優先とし、輻射ヒータ39への給電を連続的に行う。そして、蒸気供給スイッチ21が押下される度に、わずかな時間だけ輻射ヒータ39への給電を停止し、その間に蒸気発生用ヒータ45への給電を行う（条件K）。

【0078】

上記の制御により、グリル調理中に任意のタイミングで加熱室11内に蒸気を供給することができるので、被加熱物Mの表面と内部との温度差を小さく抑えつつ加熱処理を行うことができる。

【0079】

即ち、図19に示すように、輻射ヒータ39による加熱処理の途中で加熱室11内に任意のタイミングで蒸気を供給することにより、被加熱物Mの表面温度より低い蒸気が被加熱物Mに供給されるため、被加熱物Mの表面の温度を一時的に下げる（ ΔT_1 の降温）ことができる。一方、被加熱物Mの内部では、熱容量が加熱室11の空気よりも約2倍大きく被加熱物Mの内部より高温の蒸気が被加熱物Mに当てられることで、被加熱物Mの内部に蒸気の熱量が効率良く伝熱されて、被加熱物Mの昇温を加速させる（ ΔT_2 の昇温）ことができる。これにより、グリル調理時における被加熱物Mの表面と内部との温度差を小さく抑えることができる。

【0080】

加熱中の蒸気供給は、加熱調理の前半で供給する場合には、被加熱物Mに水分を与えて

しっとり柔らかくする効果があり、加熱調理の後半で供給する場合には、被加熱物Mの内部の火通りを良くし、焼き色を均一化する効果がある。蒸気は、被加熱物Mの表面に凸凹があっても、この凹凸に蒸気が入り込むことで被加熱物Mに局所的な焼きムラを生じさせることを防ぎ、焼き具合を均一にできる。輻射ヒータ17で加熱する場合は、凹凸の影となった部位に対して加熱量が小さくなるが、蒸気加熱を併用することでこのようなムラが生じにくくなる。さらには、輻射ヒータ17の加熱室11に対する加熱ムラ、即ち、加熱室11の中央では加熱量が多くなり、加熱室11の隅部では加熱量が少なくなるといった加熱ムラにより、加熱室11の中央に位置する被加熱物Mが過剰に加熱されて焦げ、加熱室11の隅部に位置する被加熱物Mが加熱不十分な状態で仕上がることを防止できる。

【0081】

なお、上記の実施形態では、オープン調理の際、加熱設定温度が所定温度未満のときに、加熱源への給電量を優先して確保するとともに蒸気供給部19への給電量を制限することとしたが、加熱室温度センサ25による温度検出値が所定温度未満のときに、加熱源への給電量を優先して確保するとともに蒸気供給部19への給電量を制限ようにしてもよい（条件D）。また、温度検出値が所定温度以上のときに、蒸気供給部19への給電量を優先して確保するとともに加熱源への給電量を制限ようにしてもよい（条件C）。

【0082】

また、本実施形態ではオープン調理とグリル調理について詳細に説明したが、高周波加熱の場合も同様であって、必要に応じて蒸気供給が任意のタイミングがなされる。そのときの給電量の優先設定も、オープン調理やグリル調理と同様に、加熱内容に応じて任意に設定できる。

【0083】

また、蒸気供給部と加熱源への給電は優先するいずれか一方のみに給電する例を示してきたが、これに限らず、加熱調理器の定格電力を超えない範囲で優先するいずれか一方の給電量を増加させ、いずれか他方の給電量を減少させ、双方を同時に動作させる制御としてもよい。この場合には、休止される側による温度低下を最小限に抑えることができる。

【図面の簡単な説明】

【0084】

【図1】本発明に係る加熱調理器の構成例を示す概略ブロック図

【図2】本発明に係る加熱調理器の構成例を示す概略断面図

【図3】本発明に係る加熱調理器の蒸気供給部の構成例を示す断面図

【図4】（a）蒸気供給部の構成要素である加熱ブロックの外観図の上面側の図、（b）蒸気供給部の構成要素である加熱ブロックの外観図の裏面側の斜視図

【図5】本発明に係る加熱調理器の前面部の構成例を示す正面図

【図6】本発明に係る加熱調理器の動作例を示すフローチャート

【図7】オープン調理時の表示例を示す説明図

【図8】グリル調理時の表示例を示す説明図

【図9】蒸気供給時間の設定方法についての説明図

【図10】蒸気供給スイッチを押下したときの種々の動作例を示す説明図

【図11】オープン調理（フランスパンの場合）における加熱部及び蒸気供給部への給電パターンを例示したタイミング図

【図12】オープン調理（スポンジケーキの場合）における加熱部及び蒸気供給部への給電パターンを例示したタイミング図

【図13】オープン調理（シュー皮の場合）における加熱部及び蒸気供給部への給電パターンを例示したタイミング図

【図14】任意のタイミングの蒸気供給時における給電状況の説明図

【図15】予熱なしの場合の加熱室の温度変化を示す説明図

【図16】設定温度のそれぞれ異なるメニューA、Bに対する加熱室の温度変化を示す説明図

【図17】メニューBの場合における各加熱源と蒸気発生部への給電パターンを示すタイ

ミング図

【図 1 8】グリル調理における加熱部及び蒸気供給部への給電パターンを例示したタイミング図

【図 1 9】蒸気供給時における被加熱物の温度変化を示すグラフ

【符号の説明】

【0 0 8 5】

- 1 1 加熱室
- 1 3 熱風供給部（加熱源）
- 1 5 高周波発生部（加熱源）
- 1 7 輻射熱供給部（加熱源）
- 1 9 蒸気供給部
- 2 1 蒸気供給スイッチ（蒸気供給操作手段）
- 2 5 加熱室温度センサ（加熱室温度検出手段）
- 2 8 電源部
- 2 9 制御部（制御手段）
- 1 0 0 加熱調理器
- M 被加熱物

フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

テーマコード (参考)

F 2 4 C 1/00 3 7 0 N

Fターム(参考) 3L086 AA02 AA07 BA02 BD00 CB08 CC07 DA29

3L087 AA04 AA20 AB03 BA03 BA09 BB07 BC02 BC11 CC02 CC04

DA11 DA22