

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4781378号
(P4781378)

(45) 発行日 平成23年9月28日 (2011.9.28)

(24) 登録日 平成23年7月15日 (2011.7.15)

(51) Int. Cl.		F 1			
F 2 5 D	11/00	(2006.01)	F 2 5 D	11/00	1 O 1 B
F 2 5 D	11/02	(2006.01)	F 2 5 D	11/02	C
H O 5 B	6/64	(2006.01)	H O 5 B	6/64	Z
H O 5 B	6/72	(2006.01)	H O 5 B	6/72	A
F 2 4 C	7/02	(2006.01)	F 2 4 C	7/02	5 O 1 B

請求項の数 16 (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2008-78198 (P2008-78198)
 (22) 出願日 平成20年3月25日 (2008.3.25)
 (65) 公開番号 特開2009-229037 (P2009-229037A)
 (43) 公開日 平成21年10月8日 (2009.10.8)
 審査請求日 平成20年7月23日 (2008.7.23)

(73) 特許権者 000006013
 三菱電機株式会社
 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
 (74) 代理人 100085198
 弁理士 小林 久夫
 (74) 代理人 100098604
 弁理士 安島 清
 (74) 代理人 100061273
 弁理士 佐々木 宗治
 (74) 代理人 100070563
 弁理士 大村 昇
 (74) 代理人 100087620
 弁理士 高梨 範夫

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 食品貯蔵装置、冷蔵庫、製氷装置並びに高周波加熱調理器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

食品を貯蔵する貯蔵室と、前記貯蔵室の内部および前記貯蔵室に貯蔵された食品を冷却する冷却器及び前記冷却器からの冷気を前記貯蔵室に送風するファンを有した冷却装置と、前記貯蔵室に貯蔵された食品に高周波を照射する高周波放射装置とを備え、

前記冷却装置により一定の冷却能力で冷却しながら、前記高周波放射装置による高周波照射によって、前記貯蔵室内の食品の誘電加熱の出力を変化させることにより、食品の冷却速度あるいは加熱速度を変化させる温度変化工程と、

前記冷却装置による食品の温度低下速度を超えない範囲の加熱速度となる出力にて、前記高周波放射装置による食品の誘電加熱を行う低速冷却工程とを備え、

前記高周波放射装置の高周波放射手段が前記冷却装置で冷却された冷気が通る冷却風路内に配置されており、前記冷却装置が配置されている背面側空間と前記高周波放射手段が配置されている冷却風路空間との間に、金属板に微小開口を施した高周波遮蔽板を配置したことを特徴とする食品貯蔵装置。

【請求項2】

前記高周波放射装置は、高周波給電装置と、前記高周波給電装置からの高周波を放射する高周波放射手段としてのアンテナと、前記アンテナの放射方向を変化させる駆動部とを備えたことを特徴とする請求項1に記載の食品貯蔵装置。

【請求項3】

前記冷却装置による食品の温度低下速度と、前記高周波放射装置による食品の誘電加熱

による温度上昇速度とを、略平衡状態に保つ温度維持工程を備えたことを特徴とした請求項 1 又は 2 に記載の食品貯蔵装置。

【請求項 4】

前記冷却装置による食品の温度低下速度より、食品の誘電加熱による温度上昇速度を早めた出力にて、前記高周波放射装置による食品の誘電加熱を行う低速温度上昇工程を備えたことを特徴とした請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の食品貯蔵装置。

【請求項 5】

貯蔵された食品の温度を計測する温度検知手段を設け、前記温度計測手段の計測結果に基づいて、冷却装置と高周波放射装置の出力を調整することを特徴とした請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の食品貯蔵装置。

10

【請求項 6】

貯蔵された食品の重量を計測する重量検知手段を設け、前記重量検知手段の計測結果に基づいて、冷却装置と高周波放射装置の出力を調整することを特徴とした請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の食品貯蔵装置。

【請求項 7】

貯蔵された食品の温度を計測する温度検知手段又は貯蔵された食品の重量を計測する重量検知手段を設け、前記温度検知手段又は前記重量検知手段の少なくとも一方の計測結果に基づいて、前記貯蔵室に貯蔵された食品を凍結点以下の温度でも凍らない過冷却状態にて維持するように、前記冷却装置と前記高周波放射装置の出力を調整することを特徴とした請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 項に記載の食品貯蔵装置。

20

【請求項 8】

前記貯蔵室内に、高周波を反射攪拌するスタラーを設けたことを特徴とした請求項 1 ~ 7 のいずれか 1 項に記載の食品貯蔵装置。

【請求項 9】

前記貯蔵室内の壁面に導電性が付与されていることを特徴とした請求項 1 ~ 8 のいずれか 1 項に記載の食品貯蔵装置。

【請求項 10】

前記貯蔵室は、引き出し可能で上面が開放された食品収容ケースを備え、前記食品収容ケースにはその前面に前記貯蔵室を開閉する作用を果たす扉が一体に形成されており、前記扉の前記貯蔵室との当接部分には、前記扉が閉状態のときに前記貯蔵室を密閉する導電性のパッキンを配置したことを特徴とした請求項 1 ~ 9 のいずれか 1 項に記載の食品貯蔵装置。

30

【請求項 11】

前記扉の開閉に応じて、前記高周波放射装置への通電回路を遮断 / 導通させる回路開閉装置を備え、前記回路開閉装置は前記扉が開状態の時、前記通電回路を遮断するように設定されていることを特徴とした請求項 10 記載の食品貯蔵装置。

【請求項 12】

前記貯蔵室内に製氷皿を設け、前記製氷皿での製氷工程の少なくとも一部を、前記低速冷却工程により製氷することを特徴とした請求項 1 ~ 11 のいずれか 1 項に記載の食品貯蔵装置。

40

【請求項 13】

前記高周波放射装置の通電時間をカウントする計時手段と、前記計時手段から信号を受けて積算する積算手段と、利用者へ情報を報知する報知手段とを設け、前記積算手段による通算通電時間が事前に記憶してある所定の時間に到達した場合に、前記高周波放射装置への通電を停止し、前記報知手段により前記高周波放射装置の点検を報知することを特徴とした請求項 1 ~ 12 のいずれか 1 項に記載の食品貯蔵装置。

【請求項 14】

請求項 1 ~ 13 のいずれかに 1 項に記載の食品貯蔵装置を内蔵し、前記冷気導入経路を他室と共用していることを特徴とする冷蔵庫。

【請求項 15】

50

請求項 1 2 に記載の食品貯蔵装置を内蔵し、製氷用の給水タンクと、前記給水タンクの水を前記製氷皿へ投入する給水ポンプとを設け、前記製氷皿に自動給水可能としたことを特徴とする製氷装置。

【請求項 1 6】

請求項 1 に記載の食品貯蔵装置を内蔵し、前記高周波放射装置は少なくともマグネトロンとマグネトロンに連結された導波管から成り、前記貯蔵室は前記導波管に設けられた給電口から放射されるマイクロ波により食品を加熱可能な加熱調理室としても利用可能としたことを特徴とする高周波加熱調理器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本発明は、冷凍装置や冷蔵装置を含む食品貯蔵装置に関連する。

【背景技術】

【0002】

従来の食品貯蔵装置として、食品の周囲温度を検出するセンサの検出温度に基づいて、食品の温度上昇時に冷却能力を高めることにより、食品の温度を低下させるなどの制御を行うものがあった（例えば、特許文献 1）。

【0003】

【特許文献 1】特開 2002 - 147906 号公報

【0004】

20

従来、冷蔵庫あるいは冷凍庫は、冷凍サイクルを構成する圧縮機および冷却器により冷気を生成し、該冷気を送風ファンおよび風路に導入し、食品貯蔵室へ送り込むことで食品の冷却を行っている。

食品に応じたきめ細かな温度制御、いいかえれば温度低下速度の制御、温度上昇速度の制御、温度維持制御は、圧縮機の回転数、送風ファンの回転数、風路上に設置したダンパによる冷気風量などを制御して行っている。しかし、これらの制御のためには、ダンパなどの部品点数の増加のほか、圧縮機の回転数制御、送付ファンの回転制御、ダンパの開度制御などに関して、制御プロセスの複雑化を招くなどの課題があった。

【0005】

さらに、冷気による熱伝達や室内壁面の輻射冷却により食品冷却を実施する場合は、食品内部への熱伝導の遅れの影響により、例えば、大きな食品では食品外部と食品内部の温度勾配が大きくなる。特に冷気を当て貯蔵するタイプの貯蔵装置においては、食品外表面においても冷気が当たる部分と当たらない部分で、大きな温度勾配が発生するなどの課題を有していた。

30

【0006】

一方で、食品のおいしさ、安全性、及び保存品質への消費者意識の高まりから、食品の保存状態に対する要求は増している。一例をあげれば、食品を凍結温度以下の状態から瞬間冷凍させる過冷却現象を用いて、食品内部の氷結晶を小さくすることで食品の品質を上げたり、飲料用などに使う氷を透明化させることで、食品・飲料の見た目の美しさやおいしさを向上させたりする機能が受け入れられている。

40

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

過冷却現象や氷の透明化などは、いずれも食品に対して過度な刺激を与えることなく、言い換えれば、静置状態でできるだけ低速に、かつ温度勾配を少なくして冷却する必要がある。しかし、従来技術の貯蔵装置では、前述した冷却風の制御の困難さや冷気による温度勾配により実現は容易ではなく、実現できたとしても、結果的に装置や制御が複雑化してしまう課題があった。

本発明は上記課題に鑑みてなされたもので、冷却装置の構成や制御を複雑化することなしに、貯蔵される食品の温度低下速度や温度上昇速度を変化させることができ、また温度

50

維持ができる食品貯蔵装置、及びそれを備えた機器を提案する。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明の食品貯蔵装置は、食品を貯蔵する貯蔵室と、前記貯蔵室の内部および前記貯蔵室に貯蔵された食品を冷却する冷却器及び前記冷却器からの冷気を前記貯蔵室に送風するファンを有した冷却装置と、前記貯蔵室に貯蔵された食品に高周波を照射する高周波放射装置とを備え、前記冷却装置により一定の冷却能力で冷却しながら、前記高周波放射装置による高周波照射によって、前記貯蔵室内の食品の誘電加熱の出力を変化させることにより、食品の冷却速度あるいは加熱速度を変化させる温度変化工程と、前記冷却装置による食品の温度低下速度を超えない範囲の加熱速度となる出力にて、前記高周波放射装置による食品の誘電加熱を行う低速冷却工程とを備え、前記高周波放射装置の高周波放射手段が前記冷却装置で冷却された冷気が通る冷却風路内に配置されており、前記冷却装置が配置されている背面側空間と前記高周波放射手段が配置されている冷却風路空間との間に、金属板に微小開口を施した高周波遮蔽板を配置したものである。

10

【発明の効果】

【0009】

本発明の食品貯蔵装置は、圧縮機、送風ファン、ダンパなどによって、食品あるいは貯蔵室に対する冷却能力を制御することなしに、貯蔵される食品の温度低下速度、温度維持、温度上昇速度を変化させることができる効果を奏する。したがって、冷却装置の構成や制御を簡易化させることができる。

20

【0010】

また、冷却能力一定下の条件において、高周波放射による誘電加熱の出力により、貯蔵する食品の温度を変化させるため、高周波投入電力の制御だけで、きめ細かな温度制御が可能となる。

【0011】

特に、高周波による誘電加熱は即時に食品に影響するため、冷却装置による冷気の温度変動などを待つ時間遅れが発生せず、レスポンスよく温度変化をさせることが可能となる効果がある。

さらに、温度低下を低速で実現することで、食品を過冷却状態にしたり、透明度の高い製氷を実現できる効果がある。

30

その他、温度上昇を低速で実現することで、品質の高い食品解凍を実施できる効果もある。

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

実施の形態1.

本発明の実施の形態を図1、図2を用いて説明する。図1は本発明の実施の形態に係る食品貯蔵装置の外観斜視図であり、図2はその食品貯蔵装置の側断面図である。

【0013】

食品貯蔵装置100は食品の貯蔵室1を有する。なお、ここでの貯蔵室1は、引き出し可能で上面が開放された食品収容ケース1Aを備え、そのケース1Aに食品を収納するようにしている。食品収納ケース1Aにはその前面に、貯蔵室1を開閉する作用を果たす扉2が一体に形成されている。扉2の貯蔵室1との当接部分には、扉2が閉状態のときに貯蔵室1を密閉するパッキン14を備えている。扉2を手前側に開くと、食品収容ケース1Aを筐体100から引き出すことができ、貯蔵する食品(図示せず)を食品収容ケース1Aに出し入れすることが可能となる。扉2の外側前面には、引き出し用の取手20が形成されており、また食品貯蔵装置の利用態様を操作する操作パネル21も設けられている。

40

なお、本発明の食品貯蔵装置は、食品収容ケース1Aを用いることなく、貯蔵室1に直接食品を収容し、その貯蔵室1をヒンジなど支持された扉により開閉する構成とすることもできる。

【0014】

50

貯蔵室 1 の背面側には、冷凍サイクルを構成する圧縮機 3 及び冷却器 4 が配置され、さらに、冷却器 4 により冷却された冷気を食品収容ケース 1 A に送風するためのファン 5、冷却器 3 により冷却された冷気を食品収容ケース 1 A 内に導入するための冷却風路 6 が設けられている。また、冷却風路 6 の途中に、金属のパンチングメタルなどで構成される微小格子板 7 が配置されている。微小格子板 7 は、冷却風路 6 からの冷気を微小格子板 7 を介して食品収容ケース 1 A に流入させて食品を冷却するとともに、アンテナ 9 より放射された高周波が、圧縮機 3 や冷却器 4 がある背面側へ伝播するのを遮断する。

【 0 0 1 5 】

また、貯蔵室 1 の背面側には、半導体素子やマグネトロンにより高周波を給電する高周波給電装置 8 が設けられている。高周波給電装置 8 には、アンブやアイソレータを装着することで、高周波出力を高めたり、反射波による装置の自己発熱を防止することも可能である。

10

なお、高周波放射装置 8 の通電時間を積算カウントするタイマーを設け、積算時間が事前に記憶してある所定の時間に到達した場合には、高周波放射装置を通電停止とし、操作パネル 2 1 などに別途設けた報知手段により、使用者に報知して部品の点検や交換を促すようにするのが良い。

食品を効率よく加熱するには、食品内の水分を効率的に加熱する必要があり、好適な周波数としては、例えば、915MHz 付近や 2450MHz 付近が上げられる。高周波給電装置 8 で発生した高周波は、同軸ケーブルや導波管などの送電手段を介して、高周波放射手段であるアンテナ 9 に送電される。

20

【 0 0 1 6 】

アンテナ 9 は、放射部の長さを波長の 1 / 2 に設定した金属製のダイポールアンテナにて構成する。放射面を食品収容ケース 1 A に向けて設置することで、貯蔵された食品に対して高周波を放射することが可能となる。なお、アンテナの形状例はあくまで一例であり、放射する出力や指向性、設置寸法により適宜選択して使用する。

ここで、アンテナ 9 の駆動方式の一例を説明しておく。図 8 はアンテナ 9 の駆動方式の一例を示したもので、アンテナ 9 は回転や反復動作をするモータ 1 5 の駆動力を伝達装置 1 6 を介して歯車 2 3 に与え、それによりアンテナ 9 の放射方向を変化させる。これにより、食品収容ケース 1 A 内に満遍なく高周波を放射させたり、一部分を狙って放射させたりすることが可能となる。

30

【 0 0 1 7 】

貯蔵室 1 の内部には温度検知装置 1 0 が設けられている。温度検知装置 1 0 は赤外線センサなどからなり、貯蔵室 1 内に置かれた食品の表面温度を検出することが可能となっている。温度検知装置 1 0 の検知情報は、制御装置（図示せず）に送信されて利用される。

貯蔵室 1 の下部には重量検知装置 1 1 が設けられている。重量検知装置 1 1 は貯蔵室 1 に置かれた食品の重量の検知を行う。あらかじめ空の状態の貯蔵室 1 重量をオフセットしておくことで、貯蔵室 1 内に設置された食品の重量検知が可能となっている。重量検知装置 1 1 の検知情報は、制御装置（図示せず）に送信されて利用される。

【 0 0 1 8 】

貯蔵室 1 の上部には、高周波を反射させるべく翼を金属製にしたファン、例えばスタラーファン 1 2 を備えている。貯蔵室 1 背面より放射された高周波は、貯蔵室 1 内で反射し、時に定在波をつくることで、高周波電界の強い部分、弱い部分をつくることある。しかし、高周波の反射状態を変化させることができるスタラーファン 1 2 を回転させることで、スタラーファン 1 2 の回転に応じて貯蔵室 1 内上部からの高周波反射状態は、時々刻々変化を起し、貯蔵室 1 内に置かれた誘電加熱による加熱不均一を抑制することが可能となる。

40

【 0 0 1 9 】

扉 2 の近傍には、扉 2 の開閉を検知するための機器としてスイッチ 1 3 が設けられている。このスイッチ 1 3 は、例えばマイクロスイッチから構成され、高周波給電装置 8 へ電源を供給する回路を導通 / 遮断するのに利用される。すなわち、扉 2 の閉状態にてスイッ

50

チ 1 3 が閉じられて電源供給回路が導通し、扉 2 の開状態にてスイッチ 1 3 が開かれて電源供給回路が遮断状態となる。これにより、扉 2 が開かれる瞬間、ただちに高周波給電装置 8 への通電が解除され、筐体 1 0 0 外への高周波漏洩が防止される。

【 0 0 2 0 】

貯蔵室 1 の開口部端面と扉 2 の当接部には、貯蔵室 1 の開口部端面の周囲全体にわたって導電性のパッキン 1 4 (以下、導電パッキン 1 4 という) が配置されている。なお、導電パッキン 1 4 は、貯蔵室 1 と扉 2 のいずれか一方に設けられていればよい。この導電パッキン 1 4 は、貯蔵室 1 と扉 2 を空間的にも電氣的にも密閉する効果を有し、冷気の漏洩と高周波の漏洩の双方を防止する。導電パッキン 1 4 は金属を練りこんだり、パッキン表面を金属で塗装することにより、導電性を付与することが可能である。なお、導電性が高いほうが、高周波漏洩の防止効果が高くなる。

10

また、貯蔵室 1 の内面は高周波を反射しやすくするため導電性を付与して構成する。このため、貯蔵室 1 の内面は、ステンレス、アルミ、鋼板などで構成するのが好ましい。樹脂の表面に対して金属蒸着などを実施することによって導電性を付与することもできる。

【 0 0 2 1 】

次に、貯蔵される食品の温度制御について説明する。図 3、図 4 はそれぞれ貯蔵された食品の温度履歴を示すグラフである。図 3 は一例として、牛肉を冷凍する際の温度履歴、図 4 は同じく冷凍された牛肉を解凍、貯蔵する際の温度履歴である。

前述の通り、冷却器 4 により冷却された冷気を、冷却風路 6 を介して食品収納ケース 1 A 内に導入して食品を冷却するが、その冷却能力は、冷却風温度および冷却風量ともに、任意の一定の冷却能力にて冷却を行う。

20

【 0 0 2 2 】

図 3 にて破線で示すのは従来の例であり、これは冷却風の温度や風量、すなわち冷却能力のみにより制御した場合の温度履歴を示しており、牛肉は徐々に温度を下げていき、凍結温度に達する。

【 0 0 2 3 】

一方、実線で示したのは本発明の実施の形態に関するもので、冷却と高周波照射を同時に行い、冷却速度をコントロールした開発例である。食品を食品収納ケース 1 A 内に投入した直後、通風冷却に加えて、高周波照射を同時に実施する。この期間での高周波の照射出力は、冷却速度を超えない範囲のレベルであり、例えば対象食品を牛肉 100g 程度に設定した場合には、10W 以下程度のレベルである。このように、冷却能力 > 加熱能力を維持しながら、ゆっくりと冷却していくことで、食品は凍結温度以下になっても凍らない、いわゆる過冷却状態に入る(実線の傾斜部分)。その後、食品は急激に氷結晶を精製するタイミングを向かえ、一気に凍結温度近くに温度を上昇させ、過冷却を解除する(実線の垂直部分)。食品が凍結温度に戻った後は、冷却能力 = 加熱能力となるように、高周波照射の出力を増加させることで、温度を維持することが可能となる(実線の水平部分)。

30

なお、冷却能力 > 加熱能力の関係は、温度低下速度 > 温度上昇速度の関係とみなすことができる。また、冷却能力 = 加熱能力の関係は、温度低下速度 = 温度上昇速度の関係とみなすことができる。

40

【 0 0 2 4 】

図 3 の実線で示した制御態様(開発例)をもって食品を凍結させると、結晶が小さく、細胞を破壊しにくいいため、ドリップ量が小さいなどの高品質な冷凍が可能となる。

【 0 0 2 5 】

次に、図 4 を用いて解凍の制御例を説明する。図 4 にて破線で示すのは従来の例であり、冷却風の温度や風量、すなわち冷却能力のみにより制御した場合の温度履歴を示している。この場合、冷凍された牛肉は、冷却装置の冷却能力を下げる、あるいは一時的に停止するなどして、徐々に温度を上げていき凍結温度を超え解凍される。

【 0 0 2 6 】

ただし、従来方式では、一旦冷却された貯蔵室内空気や貯蔵室壁面の温度は簡単に変わ

50

らないため、温度コントロールするのが非常に困難であり、事実上は成り行きで食品の温度上昇を待つような解凍となり、高品質な解凍とはなりえない。

【0027】

一方、実線で示したのは本発明の実施の形態に係る開発例における解凍の温度履歴である。開発例は用途に応じて使用可能な2つのパターンを示しており、細かい実線は急速に解凍する必要がある場合、太い実線は品質保持を目的に低速で解凍する必要がある場合を示している。

【0028】

本例においても、冷却器4により冷却された冷気を食品収納ケース1A内に導入して食品を冷却するが、その冷却能力は、冷却風温度および冷却風量ともに一定の冷却能力にて冷却を行いつつ、高周波放射による誘電加熱の出力のみで温度コントロールを実施する。

10

【0029】

細かい実線で示した急速解凍のシーケンスでは、解凍スタート時から高周波照射の出力を最大に設定し、冷却能力<<加熱能力の関係（冷却能力よりも加熱能力が大きく上回る関係）にて、食品の温度を一気に上昇させることで解凍を実現する。高周波放射による誘電加熱では、通常の熱伝導・熱伝達による加熱より食品内部での温度勾配は小さくなる傾向があるが、それでも温度の勾配はあるため、品質よりもスピードを重視した解凍方法となる。例えば、急いで解凍し、解凍直後すみやかに加熱調理に使用する場合などに適した解凍方法として利用できる。

20

【0030】

これに対して太い実線で示したのは低速で解凍する温度履歴であり、解凍スタート後、冷却能力<加熱能力の関係（冷却能力よりも加熱能力が少し上回る関係）にて解凍を実施する。一般例として、冷凍肉に流水解凍をする場合、一昼夜流水にさらすことで、肉全般を温度勾配なく解凍する例がある。本開発例のシーケンスもできるだけ緩慢に凍結を解除していくことにより、食品全体にわたりくまなく解凍されるようにし、温度勾配が小さい状態で調理用として取り出されることを志向している。

なお、冷却能力<加熱能力の関係は、温度低下速度<温度上昇速度の関係とみなすことができる。

【0031】

以上のように本実施の形態の食品冷蔵装置を利用すれば、食品収納ケース1A内の雰囲気温度や食品収納ケース1Aの内壁面の冷却制御によらず、誘電加熱の出力の増減だけで温度コントロールを実現することが可能となり、いかなるタイミングにおいても用途に応じた解凍が可能となる。

30

【0032】

ところで、上記食品冷蔵装置は、貯蔵される食品の温度や重量を基に温度制御することができる。図5は、温度検知装置10を利用した温度コントロール制御フローの一例であり、図6は、重量検知装置11を利用した温度コントロール制御フローの一例である。これらの制御は、図示されていない制御基板などにより、予め設定したプログラムにより実行される。以下、図5に基づいた温度コントロール制御を説明する。

40

最初に、冷却装置が一定の能力で運転されている冷蔵装置内に食品を設置し、温度検知装置10により食品の初期温度 T_0 を検知する（S1）。その後暫定として、事前に設定済の高周波出力 P にて（S2）、高周波給電装置8を駆動して高周波を放射する（S3）。次に、同じく事前に設定済の目標冷却速度 V_m を参照し、現在の食品冷却速度 V_x （=温度上昇または温度下降時間）と比較しながら、高周波の出力増減を実施していく（S4～S7）。そして、食品の現在温度 T_n が目標温度 T_x に到達したか否か判断し（S8）、到達した場合には、冷却能力と加熱能力を同等にした温度維持工程に移行し、食品貯蔵を継続する（S9）。

【0033】

次に、図6に基づいた温度コントロール制御を説明する。食品投入後、重量検知を行い

50

(S10)、検知された重量を基に、熱容量 Q_a を推算し、熱容量と冷却能力から、冷却速度 V_a 、および定常温度に到達するまで時間 t_a を推算する(S11)。熱容量 Q_a は貯蔵する食品が決まっている場合は、事前に記憶領域に用意しておいたテーブルを参照してもよく、入力手段がある場合は入力により決定してもよい。次に、高周波放射による誘電加熱の加熱速度 V_b を決定する(S12)。 V_b は、 $V_a +$ とする。は事前に設定された係数であり、解凍時には正、冷凍時には負の数値を導入する。

続いて、加熱速度 V_b と熱容量 Q_a から高周波加熱出力 P を決定するとともに、定常温度(温度維持工程)到達時間 t_b を再計算する(S13)。その後、高周波加熱出力 P により高周波放射をスタートさせる(S14)。そして、経過時間 t が定常温度到達時間 t_b に達したか否か判断し(S15)、達した場合には、温度維持工程に入る(S16)。

【0034】

なお、図5、図6では温度検知装置10、重量検知装置11をそれぞれ個別単独に使用した場合の制御フローについて説明したが、両者を同時に使用して、よりきめ細かな温度コントロールや高周波出力コントロールも可能である。

【0035】

実施の形態2.

図7は本発明の実施の形態2を示すもので、実施の形態1の食品貯蔵装置を製氷装置として利用する例を示す図である。図7で、図1~2と同一符号は、同一物または相当物を示している。

食品収納ケース1内には製氷皿22が設置されており、製氷皿22内に投入した水を冷却することで製氷する。符号17で表されているのは給水タンクであり、あらかじめ使用者により投入された水が貯蔵される。給水タンク17自体は扉2を開いた状態において、前面から着脱が可能である。符号18で表されているのは給水タンク17に連結された給水ポンプであり、給水タンク17内の水をパイプ19を介して製氷皿22に導入する。

図3で示したとおり、食品収納ケース1A内においては、貯蔵室1背面の冷却風路6から導入される冷気による冷却と、同じく背面から放射される高周波による誘電加熱を同時に実施することで、極めて低速で冷却していくことが可能である。なお、製氷工程の全部ではなく、一部を低速冷却工程により製氷するようにしてもよい。

製氷の際、冷却速度をできるだけ低下させることで、氷結晶内の空気が結晶生成時の内圧により徐々に外に放出されることから、透明度の高い氷を生成することが可能となる。

【0036】

実施の形態3.

図9は本発明の実施の形態3を示すもので、実施の形態1の食品貯蔵装置を冷凍冷蔵庫に組み込んだ例を示す図である。図9で、図1~2と同一符号は、同一物または相当物を示している。

冷凍冷蔵庫に設置されている圧縮機3、冷却器4、ファン5は、実施の形態1に対応する食品貯蔵装置100以外の部屋、すなわち冷凍室や冷蔵室を冷却する冷気風路と共用されている。この冷凍冷蔵庫の食品貯蔵装置100部分は、冷却能力にかかわらず高周波加熱の能力のみで温度をコントロールする。したがって、例えば、冷却風を他室に振り分けたような場合においても、食品貯蔵装置100内の温度コントロールは、実施の形態1のように、食品貯蔵装置100をスタンドアロンで使用する場合となんらかかわらず実現が可能となる。

【0037】

実施の形態4.

図10は本発明の実施の形態4を示すもので、実施の形態1の食品貯蔵装置を高周波加熱調理器(電子レンジ)に組み込んだ例を示す図である。図10で、図1~2と同一符号は、同一物または相当物を示している。

この高周波加熱調理器は、圧縮機3、冷却機4、ファン5などから成る冷却装置を備える。その冷却装置は運転・停止可能に構成される。また、図2に示した高周波給電装置8とアンテナ9に対応するものとして、マグネトロン24と、マグネトロン24に連結され

10

20

30

40

50

た導波管 25 を備える。

冷却装置を停止した使用の場合は、貯蔵室 1 背面に設けられたマグネトロン 24 より、約 2.45GHz のマイクロ波が放射され、放射されたマイクロ波は導波管 25、給電口 26 を介して、食品収納ケース 1A 内に放射されることで、貯蔵室 1 内に設置された食品を加熱する。

一方、冷却装置を運転した使用の場合は、実施の形態 1 で示した態様と同様に制御することで、冷却と誘電加熱を同時に行う貯蔵装置として利用することができる。すなわち、食品の凍結保存、あるいは解凍保存に利用が可能となる。なお、マグネトロン 24 の低出力化が困難な場合は、断続運転において低速冷凍、低速解凍を実施する。

【図面の簡単な説明】

10

【0038】

【図 1】本発明の実施の形態 1 を示す食品貯蔵装置の外観斜視図。

【図 2】本発明の実施の形態 1 を示す食品貯蔵装置の主要部側断面図。

【図 3】本発明の実施の形態 1 を示す食品貯蔵装置の牛肉冷凍の際の温度履歴の一例を示すグラフ。

【図 4】本発明の実施の形態 1 を示す食品貯蔵装置の牛肉解凍の際の温度履歴の一例を示すグラフ。

【図 5】本発明の実施の形態 1 を示す食品貯蔵装置の制御フロー図。

【図 6】本発明の実施の形態 1 を示す食品貯蔵装置の別の制御フロー図。

【図 7】本発明の実施の形態 2 を示す製氷装置の側断面図。

20

【図 8】食品貯蔵装置に用いられる高周波放射装置の主要部を示す斜視図。

【図 9】本発明の実施の形態 3 を示す冷凍冷蔵庫の側断面図。

【図 10】本発明の実施の形態 4 を示す高周波加熱調理器の側断面図。

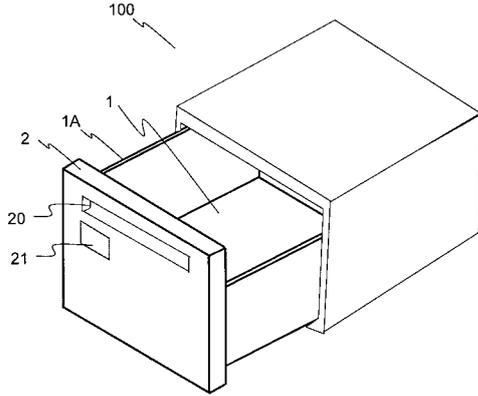
【符号の説明】

【0039】

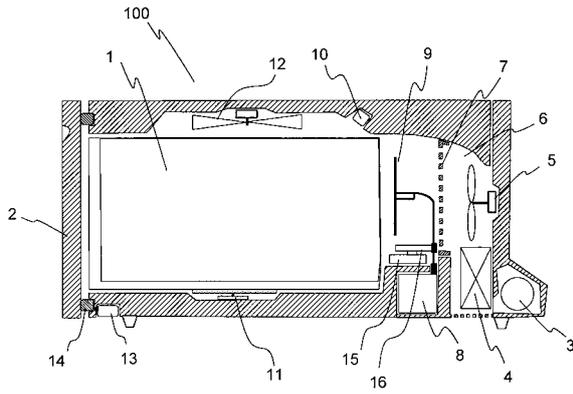
1 貯蔵室、1A 食品収納ケース、2 扉、3 圧縮機、4 冷却器、5 ファン、6 冷却風路、7 微小格子板、8 高周波給電装置、9 アンテナ、10 温度検知装置、11 重量検知装置、12 スタラーファン、13 スイッチ、14 導電パッキン、15 モータ、16 伝達装置、17 給水タンク、18 給水ポンプ、19 パイプ、20 取手、21 操作パネル、22 製氷皿、23 歯車、24 マグネトロン、25 導波管、26 給電口、40 冷蔵室、41 冷凍室、100 食品貯蔵装置。

30

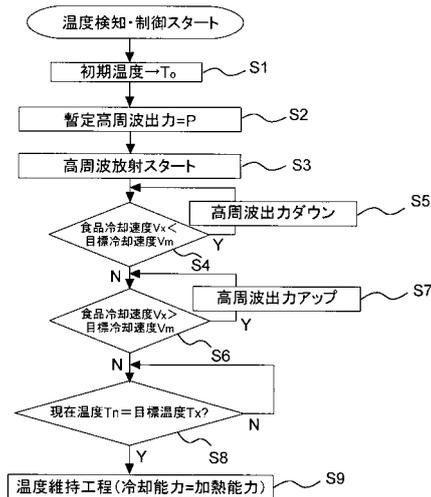
【図1】



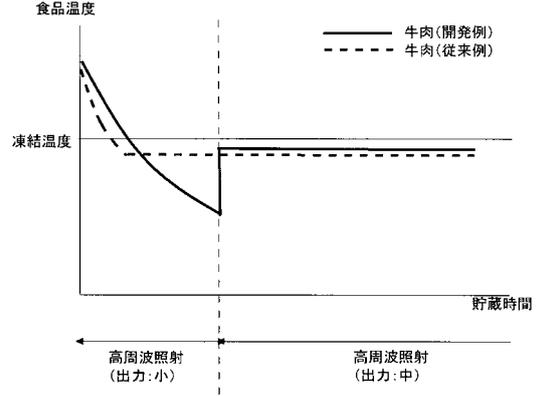
【図2】



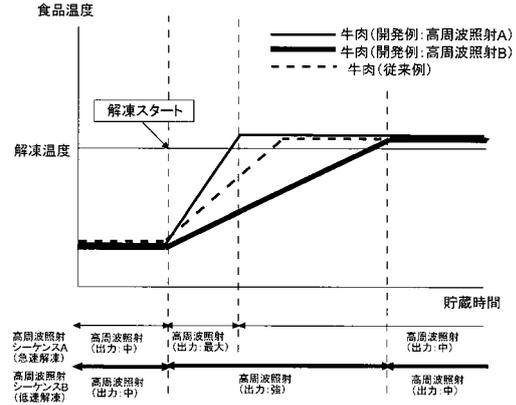
【図5】



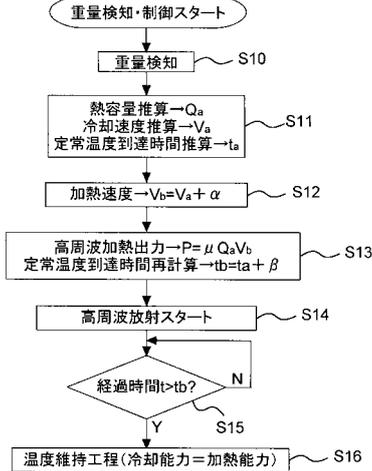
【図3】



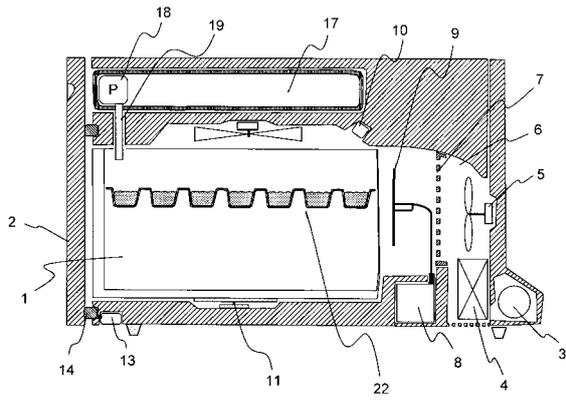
【図4】



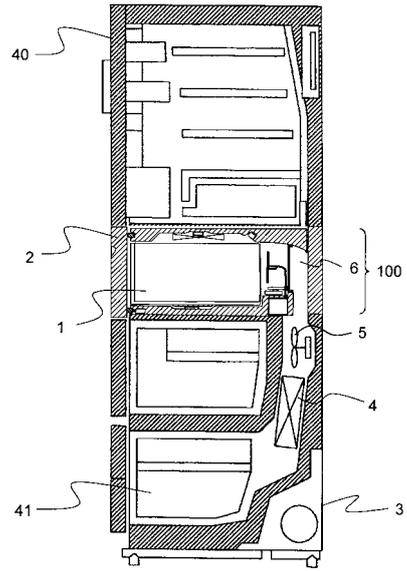
【図6】



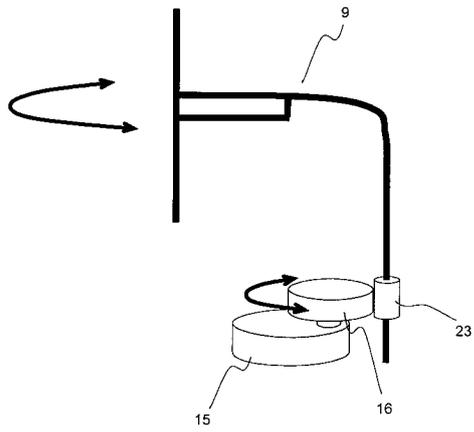
【図7】



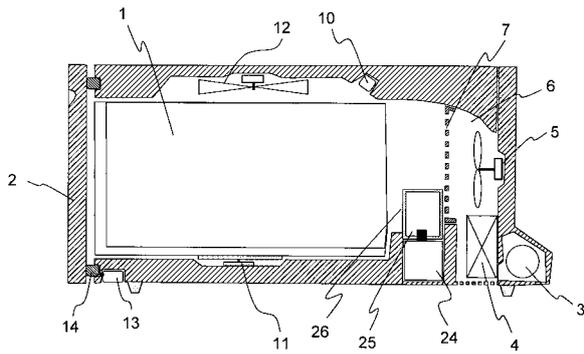
【図9】



【図8】



【図10】



フロントページの続き

- (72)発明者 永田 滋之
東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内
- (72)発明者 藤崎 里子
東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内
- (72)発明者 柴田 舞子
東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内
- (72)発明者 河東 ちひろ
東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内
- (72)発明者 松本 真理子
東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内
- (72)発明者 中村 輝男
東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内

審査官 田々井 正吾

- (56)参考文献 実開昭63-178788(JP,U)
特開平08-252082(JP,A)
特開2005-034089(JP,A)
特開平03-055486(JP,A)
特開昭62-178872(JP,A)
特開2008-064353(JP,A)
特開平08-327201(JP,A)
実開平03-073809(JP,U)
実開昭55-123702(JP,U)
特開平10-132289(JP,A)
特開2003-056978(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F25D 11/00
F24C 7/02
F25D 11/02
H05B 6/64
H05B 6/72