

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5386701号  
(P5386701)

(45) 発行日 平成26年1月15日(2014. 1. 15)

(24) 登録日 平成25年10月18日(2013. 10. 18)

(51) Int. Cl. F 1  
**A 4 7 J 27/16 (2006. 01)** A 4 7 J 27/16 G  
**A 2 3 L 1/01 (2006. 01)** A 2 3 L 1/01 A

請求項の数 11 (全 22 頁)

(21) 出願番号	特願2012-504256 (P2012-504256)	(73) 特許権者	591267855
(86) (22) 出願日	平成22年3月12日 (2010. 3. 12)		埼玉県
(86) 国際出願番号	PCT/JP2010/054256		埼玉県さいたま市浦和区高砂三丁目15番1号
(87) 国際公開番号	W02011/111231	(73) 特許権者	506365289
(87) 国際公開日	平成23年9月15日 (2011. 9. 15)		株式会社 T. M. L
審査請求日	平成24年5月24日 (2012. 5. 24)		埼玉県本庄市西富田字大久保山1011番地3 10C本庄早稲田 B棟 302
		(73) 特許権者	591095708
			株式会社新井機械製作所
			埼玉県深谷市大字沼尻655
		(74) 代理人	100089118
			弁理士 酒井 宏明

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 加熱調理装置、および、加熱調理方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

加熱調理される食材が収容される調理空間が設けられた調理庫を連結した複数の前記調理庫と、前記複数の前記調理庫を貫通し前記各調理庫内に前記食材を搬送するコンベアと、蒸気を発生させる蒸気発生部と、前記蒸気発生部からの前記蒸気を前記各調理庫内に導く蒸气流路と、前記調理空間内の温度を検出する温度検出部と、記憶部と、制御部とを備えた加熱調理装置において、

前記記憶部は、

前記食材毎に多段階で加熱調理するための処理温度および処理時間を対応付けて記憶し、

前記制御部は、

前記多段階の前記処理時間の割合に応じて前記複数の前記調理庫と対応付けることにより、前記各調理庫に前記処理温度を設定する調理庫別温度設定手段と、

前記各調理庫内において、前記温度検出部により検出される前記温度が前記調理庫別温度設定手段により設定された前記処理温度に一定となるように、前記蒸气流路を流れる前記蒸気の流量を調整する流量調整手段と、

前記各調理庫内において、前記調理庫別温度設定手段により設定された前記処理温度に対応する前記処理時間で前記食材が加熱調理されるように、前記コンベアの搬送速度を制御する搬送速度制御手段と、

を備えたことを特徴とする加熱調理装置。

## 【請求項 2】

請求項 1 に記載の加熱調理装置において、  
 入力部を更に備え、  
 前記記憶部は、  
 前記食材の種類、加工用途、および、大きさのうちの少なくとも一つに対応付けて、前記多段階の前記処理温度および前記処理時間の組合せを記憶し、  
 前記調理庫別温度設定手段は、  
 前記食材の種類、加工用途、および、大きさのうちの少なくとも一つを利用者に前記入力部を介して指定させるよう制御することにより、前記多段階の前記処理温度および前記処理時間を設定する処理温度時間設定手段、  
 を更に備えたことを特徴とする加熱調理装置。

10

## 【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載の加熱調理装置において、  
 前記調理庫別温度設定手段は、  
 前記食材の形状および / またはサイズに基づいて、当該食材内部の温度が前記処理温度に到達するまでの品温到達時間を算出して前記処理時間に加算することにより、当該処理時間を補正する処理時間補正手段、  
 を更に備えたことを特徴とする加熱調理装置。

## 【請求項 4】

請求項 3 に記載の加熱調理装置において、  
 前記処理時間補正手段は、  
 下記の式に基づいて、前記品温到達時間を算出すること、  

$$S(T, r) = k \times r^2 \times (T)^{0.25}$$
 (ここで、 $T$  は前段階の前記処理温度と次段階の前記処理温度の差であり、 $r$  は前記食材の前記サイズであり、 $k$  は前記食材の前記形状によるパラメータであり、 $S(T, r)$  は、前記品温到達時間である。)  
 を特徴とする加熱調理装置。

20

## 【請求項 5】

請求項 1 乃至 4 のいずれか一つに記載の加熱調理装置において、  
 前記調理庫は、前記調理空間内部に邪魔板を備え、  
 前記蒸気流路は、搬送される前記食材の出入口周囲から前記邪魔板に向けて前記蒸気を噴出する第 1 の噴出口と、前記調理空間内部の前記コンベアの下側から前記邪魔板に向けて前記蒸気を噴出する第 2 の噴出口とを備えたことを特徴とする加熱調理装置。

30

## 【請求項 6】

請求項 1 乃至 5 のいずれか一つに記載の加熱調理装置において、  
 前記コンベアが貫通する前記複数の調理庫間に、耐熱性および耐水性を有する断熱柔軟素材からなるカーテンを更に備えたことを特徴とする加熱調理装置。

## 【請求項 7】

請求項 1 乃至 6 のいずれか一つに記載の加熱調理装置において、  
 前記搬送速度制御手段は、  
 前記各調理庫内において前記処理温度に対応する前記処理時間で前記食材が加熱調理されるように、前記コンベアの前記搬送速度を、一定に、または、間欠的に制御することを特徴とする加熱調理装置。

40

## 【請求項 8】

請求項 1 乃至 7 のいずれか一つに記載の加熱調理装置において、  
 前記コンベアは、  
 高い熱伝導性を有する金属素材からなり、且つ、網状または多孔状の構造により通気性を有することを特徴とする加熱調理装置。

## 【請求項 9】

請求項 1 乃至 8 のいずれか一つに記載の加熱調理装置において、

50

前記複数の前記調理庫を貫通する前記コンベアの食材積載位置より前、または、食材取り出し位置より後に、当該コンベアに対して蒸気または水流を吹き付ける洗浄部を更に備えたことを特徴とする加熱調理装置。

【請求項 10】

請求項 1 乃至 9 のいずれか一つに記載の加熱調理装置において、

前記複数の前記調理庫を貫通する前記コンベアの食材積載位置より前、または、食材取り出し位置より後に、当該コンベアに対して、冷温水散布、浸漬、または、送風乾燥を行うコンベア処理部を更に備えたことを特徴とする加熱調理装置。

【請求項 11】

加熱調理される食材が収容される調理空間が設けられた調理庫を連結した複数の前記調理庫と、前記複数の前記調理庫を貫通し前記各調理庫内に前記食材を搬送するコンベアと、蒸気を発生させる蒸気発生部と、前記蒸気発生部からの前記蒸気を前記各調理庫内に導く蒸气流路と、前記調理空間内の温度を検出する温度検出部と、記憶部と、制御部とを備えた加熱調理装置において実行される加熱調理方法であって、

前記記憶部は、

前記食材毎に多段階で加熱調理するための処理温度および処理時間を対応付けて記憶し、

前記制御部において実行される、

前記多段階の前記処理時間の割合に応じて前記複数の前記調理庫と対応付けることにより、前記各調理庫に前記処理温度を設定する調理庫別温度設定ステップと、

前記各調理庫内において、前記温度検出部により検出される前記温度が前記調理庫別温度設定ステップにて設定された前記処理温度に一定となるように、前記蒸气流路を流れる前記蒸気の流量を調整する流量調整ステップと、

前記各調理庫内において、前記調理庫別温度設定ステップにて設定された前記処理温度に対応する前記処理時間で前記食材が加熱調理されるように、前記コンベアの搬送速度を制御する搬送速度制御ステップと、

を含むことを特徴とする加熱調理方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、加熱調理装置、および、加熱調理方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、連続的に食材を加熱処理するコンベア式の装置が開発されている。

【0003】

例えば、特許文献 1～8 には、米などの食材をコンベアで搬送しながら、連続的に、水噴霧や、蒸気加熱、攪拌混合、殺菌、冷却、乾燥、熱水浸漬、洗浄、水切り、焼き温度管理等を行う装置について開示されている。

【0004】

また、特許文献 9 には、調理対象物をコンベアで搬送しながら、高温の過熱蒸気を調理対象物に当てる高温加熱工程と、より温度の低い低温のガスを調理対象物に当てる降温工程とを交互に繰り返すことによって、自由水が逃げるのを抑制しながら加熱調理を行う装置について開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特開平 6 - 237860 号公報

【特許文献 2】特開平 5 - 30952 号公報

【特許文献 3】特開平 6 - 181842 号公報

【特許文献 4】特開平 6 - 181843 号公報

10

20

30

40

50

【特許文献5】特開平9-206206号公報

【特許文献6】特開平9-238623号公報

【特許文献7】国際公開第00/08986号公報

【特許文献8】国際公開第07/142493号公報

【特許文献9】特開2000-152754号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、特許文献1～8に記載のコンベア式装置においては、異なる温度の加熱を組合せた、蒸気加熱に用いることはできないという問題があった。

10

【0007】

また、特許文献9に記載のコンベア式装置においては、食材の過熱による自由水の流出を避けるために、高温の加熱過程に続いて低温の降温工程を加えているが、食材を一定温度を保って一定時間加熱処理する工程を、多段階で実施する場合に適用することができないという問題があった。

【0008】

また、従来の特許文献1～9等のコンベア式装置においては、様々な食材の種類や大きさや加工用途等に応じた処理温度と処理時間で加熱調理するための汎用性に乏しいという問題があった。

【0009】

本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、食材を一定温度に保って一定時間加熱処理する工程を、多段階で実施することができ、様々な食材の種類や大きさや加工用途等に応じた処理温度と処理時間で加熱調理するための汎用性に優れた、加熱調理装置、および、加熱調理方法を提供することを目的とする。

20

【課題を解決するための手段】

【0010】

上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明の加熱調理装置は、加熱調理される食材が収容される調理空間が設けられた調理庫を連結した複数の前記調理庫と、前記複数の前記調理庫を貫通し前記各調理庫内に前記食材を搬送するコンベアと、蒸気を発生させる蒸気発生部と、前記蒸気発生部からの前記蒸気を前記各調理庫内に導く蒸気流路と、前記調理空間内の温度を検出する温度検出部と、記憶部と、制御部とを備えた加熱調理装置において、前記記憶部は、前記食材毎に多段階で加熱調理するための処理温度および処理時間に対応付けて記憶し、前記制御部は、前記多段階の前記処理時間の割合に応じて前記複数の前記調理庫と対応付けることにより、前記各調理庫に前記処理温度を設定する調理庫別温度設定手段と、前記各調理庫内において、前記温度検出部により検出される前記温度が前記調理庫別温度設定手段により設定された前記処理温度に一定となるように、前記蒸気流路を流れる前記蒸気の流量を調整する流量調整手段と、前記各調理庫内において、前記調理庫別温度設定手段により設定された前記処理温度に対応する前記処理時間で前記食材が加熱調理されるように、前記コンベアの搬送速度を制御する搬送速度制御手段と、を備えたことを特徴とする。

30

40

【0011】

また、本発明の加熱調理装置は、上記記載の加熱調理装置において、入力部を更に備え、前記記憶部は、前記食材の種類、加工用途、および、大きさのうちの少なくとも一つに対応付けて、前記多段階の前記処理温度および前記処理時間の組合せを記憶し、前記調理庫別温度設定手段は、前記食材の種類、加工用途、および、大きさのうちの少なくとも一つを利用者に前記入力部を介して指定させるよう制御することにより、前記多段階の前記処理温度および前記処理時間を設定する処理温度時間設定手段、を更に備えたことを特徴とする。

【0012】

また、本発明の加熱調理装置は、上記記載の加熱調理装置において、前記調理庫別温度

50

設定手段は、前記食材の形状および/またはサイズに基づいて、当該食材内部の温度が前記処理温度に到達するまでの品温到達時間を算出して前記処理時間に加算することにより、当該処理時間を補正する処理時間補正手段、を更に備えたことを特徴とする。

【0013】

また、本発明の加熱調理装置は、上記記載の加熱調理装置において、前記処理時間補正手段は、下記の式に基づいて、前記品温到達時間を算出することを特徴とする。

$$S(T, r) = k \times r^2 \times (T)^{0.25}$$

(ここで、 $T$ は前段階の前記処理温度と次段階の前記処理温度の差であり、 $r$ は前記食材の前記サイズであり、 $k$ は前記食材の前記形状によるパラメータであり、 $S(T, r)$ は、前記品温到達時間である。)

10

【0014】

また、本発明の加熱調理装置は、上記記載の加熱調理装置において、前記調理庫は、前記調理空間内部に邪魔板を備え、前記蒸気流路は、搬送される前記食材の出入口周囲から前記邪魔板に向けて前記蒸気を噴出する第1の噴出口と、前記調理空間内部の前記コンベアの下側から前記邪魔板に向けて前記蒸気を噴出する第2の噴出口とを備えたことを特徴とする。

【0015】

また、本発明の加熱調理装置は、上記記載の加熱調理装置において、前記コンベアが貫通する前記複数の調理庫間に、耐熱性および耐水性を有する断熱柔軟素材からなるカーテンを更に備えたことを特徴とする。

20

【0016】

また、本発明の加熱調理装置は、上記記載の加熱調理装置において、前記搬送速度制御手段は、前記各調理庫内において前記処理温度に対応する前記処理時間で前記食材が加熱調理されるように、前記コンベアの前記搬送速度を、一定に、または、間欠的に制御することを特徴とする。

【0017】

また、本発明の加熱調理装置は、上記記載の加熱調理装置において、前記コンベアは、高い熱伝導性を有する金属素材からなり、且つ、網状または多孔状の構造により通気性を有することを特徴とする。

【0018】

また、本発明の加熱調理装置は、上記記載の加熱調理装置において、前記複数の前記調理庫を貫通する前記コンベアの食材積載位置より前、または、食材取り出し位置より後に、当該コンベアに対して蒸気または水流を吹き付ける洗浄部を更に備えたことを特徴とする。

30

【0019】

また、本発明の加熱調理装置は、上記記載の加熱調理装置において、前記複数の前記調理庫を貫通する前記コンベアの食材積載位置より前、または、食材取り出し位置より後に、当該コンベアに対して、冷温水散布、浸漬、または、送風乾燥を行うコンベア処理部を更に備えたことを特徴とする。

【0020】

また、本発明の加熱調理方法は、加熱調理される食材が収容される調理空間が設けられた調理庫を連結した複数の前記調理庫と、前記複数の前記調理庫を貫通し前記各調理庫内に前記食材を搬送するコンベアと、蒸気を発生させる蒸気発生部と、前記蒸気発生部からの前記蒸気を前記各調理庫内に導く蒸気流路と、前記調理空間内の温度を検出する温度検出部と、記憶部と、制御部とを備えた加熱調理装置において実行される加熱調理方法であって、前記記憶部は、前記食材毎に多段階で加熱調理するための処理温度および処理時間を対応付けて記憶し、前記制御部において実行される、前記多段階の前記処理時間の割合に応じて前記複数の前記調理庫と対応付けることにより、前記各調理庫に前記処理温度を設定する調理庫別温度設定ステップと、前記各調理庫内において、前記温度検出部により検出される前記温度が前記調理庫別温度設定ステップにて設定された前記処理温度に一定

40

50

となるように、前記蒸気流路を流れる前記蒸気の流量を調整する流量調整ステップと、前記各調理庫内において、前記調理庫別温度設定ステップにて設定された前記処理温度に対応する前記処理時間で前記食材が加熱調理されるように、前記コンベアの搬送速度を制御する搬送速度制御ステップと、を含むことを特徴とする。

【発明の効果】

【0021】

本発明によれば、食材毎に多段階で加熱調理するための処理温度および処理時間を対応付けて記憶し、多段階の処理時間の割合に応じて複数の調理庫と対応付けることにより、各調理庫に処理温度を設定し、各調理庫内において、温度検出部により検出される温度が設定された処理温度に一定となるように、蒸気流路を流れる蒸気の流量を調整し、各調理庫内において、設定された処理温度に対応する処理時間で食材が加熱調理されるように、コンベアの搬送速度を制御するので、食材を一定温度に保って一定時間加熱処理する工程を、多段階で実施することができ、様々な食材の種類や大きさや加工用途等に応じた処理温度と処理時間で加熱調理するために汎用性を持たせることができるという効果を奏する。

10

【0022】

また、本発明によれば、食材の種類、加工用途、および、大きさのうちの少なくとも一つに対応付けて、多段階の処理温度および処理時間の組合せを記憶し、食材の種類、加工用途、および、大きさのうちの少なくとも一つを利用者に入力部を介して指定させるよう制御することにより、多段階の処理温度および処理時間を設定するので、食材の種類や加工用途や大きさに応じた適切な処理温度と処理時間で食材を加熱調理することができるという効果を奏する。

20

【0023】

また、本発明によれば、食材の形状および/またはサイズに基づいて、食材内部の温度が処理温度に到達するまでの品温到達時間を算出して処理時間に加算することにより、当該処理時間を補正するので、食材内部の温度が一定温度を保って一定時間、加熱調理されることを担保することができるという効果を奏する。

【0024】

また、本発明によれば、下記の式に基づいて品温到達時間を算出するので、より正確に品温到達時間を予測して食材内部の温度が一定温度を保って一定時間、加熱調理されることを担保することができるという効果を奏する。

30

$$S(T, r) = k \times r^2 \times (T)^{0.25}$$

(ここで、 $T$  は前段階の処理温度と次段階の処理温度の差であり、 $r$  は食材のサイズであり、 $k$  は食材の形状によるパラメータであり、 $S(T, r)$  は、品温到達時間である。)

【0025】

また、本発明によれば、調理庫は、調理空間内部に邪魔板を備え、蒸気流路は、搬送される食材の出入口周囲から邪魔板に向けて蒸気を噴出する第1の噴出口と、調理空間内部のコンベアの下側から邪魔板に向けて蒸気を噴出する第2の噴出口とを備えるので、噴出される高温の生蒸気を低温の邪魔板に接触させて混合することで適温の湿り飽和空気を生成させて、調理庫の開口部から奥へ、また、下部から上方へ向けて穏やかに導入して、調理庫内を均一に保つことができるという効果を奏する。

40

【0026】

また、本発明によれば、コンベアが貫通する複数の調理庫間に、耐熱性および耐水性を有する断熱柔軟素材からなるカーテンを更に備えるので、常圧である調理庫内は完全に密閉されなくとも調理庫間あるいは外部への雰囲気移動を最小限に留めて調理庫間の熱伝導を抑制しながら、湿り飽和空気で加熱調理される食材を適切に搬送することができるという効果を奏する。

【0027】

また、本発明によれば、各調理庫内において処理温度に対応する処理時間で食材が加熱

50

調理されるように、コンベアの搬送速度を一定に、または、間欠的に制御するので、コンベアを一定速度、または、一定距離進むごとに停止させる間欠操作を行って、設定された処理温度における処理時間、食材が加熱調理されるように制御することができるという効果を奏する。

【0028】

また、本発明によれば、コンベアは、高い熱伝導性を有する金属素材からなり、且つ、網状または多孔状の構造により通気性を有するので、搬送される食材を、噴出される蒸気により速やかに設定の処理温度に到達させることができるという効果を奏する。

【0029】

また、本発明によれば、複数の調理庫を貫通するコンベアの食材積載位置より前、または、食材取り出し位置より後に、当該コンベアに対して蒸気または水流を吹き付ける洗浄部を更に備えるので、食材を搬送したコンベアを適切に洗浄することができるという効果を奏する。

【0030】

また、本発明によれば、複数の調理庫を貫通するコンベアの食材積載位置より前、または、食材取り出し位置より後に、当該コンベアに対して、冷温水散布、浸漬、または、送風乾燥を行うコンベア処理部を更に備えるので、食材を搬送するコンベアに対し冷温水散布や浸漬や送風乾燥等の処理を行うことができるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【0031】

【図1】図1は、本発明が適用される加熱調理装置10の構成の一例を示すブロック図である。

【図2】図2は、加熱プログラムデータベース106aに格納される、ある食材についての多段階の処理温度と処理時間を規定する加熱プログラムを一例として模式的に示した図である。

【図3】図3は、本実施の形態における加熱調理装置10の制御機器55の基本処理の一例を示すフローチャートである。

【図4】図4は、図2に示した加熱プログラムにおいて、多段階の処理時間の割合に応じて複数の調理庫12と対応付けることにより、各調理庫12の処理温度と搬送速度Vを設定する処理を模式的に表した図である。

【図5】図5は、本実施の形態における処理時間補正処理の一例を示すフローチャートである。

【図6】図6は、読み出された加熱プログラム(上図)と補正後の加熱プログラム(下図)の一例を模式的に示した図である。

【図7】図7は、板状や円柱状や球状等の各形状の食材について100の温度環境における伝熱解析結果を示すグラフ図である。

【図8】図8は、板状や円柱状や球状の各形状の食材について、伝熱解析結果から解析された温度差( )の0.25乗と品温到達時間の関係を示すグラフ図である。

【図9】図9は、伝熱解析結果から解析された食材サイズ(m)の2乗と変化率Aの関係を示すグラフ図である。

【図10】図10は、図6下図に示した処理時間補正後の加熱プログラムから変換した加熱パターン(上図)と、調理庫別の処理温度設定方法(下図)を模式的に示した図である。

【図11】図11は、本実施の形態における本実施例の加熱調理装置10の連結した複数の調理庫12のうち1つの調理庫12の構成を示す斜視図である。

【図12】図12は、x軸方向に調理庫12を見た場合の正面図である。

【図13】図13は、y軸方向に調理庫12の断面を見た場合の断面図である。

【図14】図14は、調理庫12内に設けられた昇降手段90を一例として示す図である。

【発明を実施するための形態】

10

20

30

40

50

## 【 0 0 3 2 】

以下に、本発明にかかる加熱調理装置、加熱調理方法およびプログラムの実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。なお、この実施の形態によりこの発明が限定されるものではない。

## 【 0 0 3 3 】

## 〔 加熱調理装置の構成 〕

以下、本発明が適用される加熱調理装置の構成について説明し、つづいて加熱調理装置の処理について説明する。図 1 は、本発明が適用される加熱調理装置 1 0 の構成の一例を示すブロック図であり、該構成のうち本発明に係る部分のみを概念的に示している。

## 【 0 0 3 4 】

本加熱調理装置 1 0 は、概略的に、加熱調理される食材が収容される調理空間が設けられた調理庫 1 2 を連結した複数の調理庫 1 2 A ~ D と、複数の調理庫 1 2 A ~ D を貫通し各調理庫 1 2 内に食材を搬送するコンベア 2 3 と、蒸気を発生させる蒸気発生部 1 4 と、蒸気発生部 1 4 からの蒸気を各調理庫 1 2 内に導く蒸気流路 4 4 と、調理空間内の温度を検出する温度検出部 5 0 と、制御機器 5 5 とを備える。また、コンベア 2 3 には、食材を搬送することができるよう搬送速度が制御可能なモータ 8 0 が設置されている。また、蒸気流路 4 4 には、蒸気流路 4 4 を流れる蒸気の流量を調整することができるよう制御可能な弁 5 2 が設置されている。なお、本実施形態においては、調理庫 1 2 を 4 つ連結させた例について説明するが、本発明はこれに限られず、任意の長さの調理庫を任意の数、連結させてもよい。

## 【 0 0 3 5 】

図 1 において、各調理庫 1 2 は、加熱調理される食材が収容される調理空間が設けられ、調理空間内に温度検出部 5 0 が設置されている。ここで、調理庫 1 2 内部には、邪魔板が設置されていてもよく、一例として、蒸気流路 4 4 は、蒸気管として構成され、搬送される食材の出入口周囲から邪魔板に向けて蒸気を噴出する第 1 の噴出口と、調理空間内部のコンベア 2 3 の下側から邪魔板に向けて蒸気を噴出する第 2 の噴出口を備える。また、調理庫 1 2 における食材の出入口（例えば、隣り合う調理庫 1 2 の間）には、シリコンゴムやテフロン（登録商標）ゴム等の耐熱性および耐水性を有する断熱柔軟素材からなるカーテンが設置されてもよい。なお、カーテンに替えて、エアカーテンが形成されるよう構成してもよい。また、コンベア 2 3 は、高い熱伝導性を有する金属素材からなり、且つ、網状または多孔状の構造により通気性を有するものでもよい。また、コンベア 2 3 の食材積載位置より前、または、食材取り出し位置より後に、当該コンベア 2 3 に対して蒸気または水流を吹き付ける洗浄部を更に備えてもよく、当該コンベア 2 3 に対して、冷温水散布、浸漬、または、送風乾燥を行うコンベア処理部を更に備えてもよい。なお、これら制御機器 5 5 以外の加熱調理装置 1 0 の構成の実施の形態については、後述する実施例において詳細に説明する。

## 【 0 0 3 6 】

図 1 において、制御機器 5 5 は、概略的に、記憶部 1 0 6 と制御部 1 0 2 と入出力インターフェース部 1 0 8 を備える PLC (programmable logic controller) 等の機器である。ここで、制御部 1 0 2 は、制御機器 5 5 の全体を統括的に制御するマイクロプロセッサや CPU 等である。また、入出力インターフェース部 1 0 8 は、温度検出部 5 0 や入力部 1 1 2 や表示部 1 1 4 やモータ 8 0 や弁 5 2 に接続されるインターフェースである。また、記憶部 1 0 6 は、各種のデータベースやテーブルなどを格納する装置である。これら制御機器 5 5 の各部分は任意の通信路を介して通信可能に接続されている。

## 【 0 0 3 7 】

記憶部 1 0 6 に格納される各種のデータベースやテーブル（加熱プログラムデータベース 1 0 6 a など）は、固定ディスク装置等のストレージ手段である。例えば、記憶部 1 0 6 は、各種処理に用いる各種のプログラムやテーブルやファイルやデータベースなどを格納する。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 3 8 】

これら記憶部 1 0 6 の各構成要素のうち、加熱プログラムデータベース 1 0 6 a は、食材毎に多段階で加熱調理するための処理温度および処理時間を対応付けて規定した加熱プログラムを記憶する加熱プログラム記憶手段である。ここで、加熱プログラムデータベース 1 0 6 a は、食材の種類、加工用途、および、大きさのうちの少なくとも一つに対応付けて、多段階の処理温度および処理時間の組合せを記憶してもよい。図 2 は、加熱プログラムデータベース 1 0 6 a に格納される、ある食材についての多段階の処理温度と処理時間を規定する加熱プログラムを一例として模式的に示した図である。図 2 に示すように、加熱プログラムデータベース 1 0 6 a に記憶される加熱プログラムは、食材の条件に応じて最適となる、処理温度 ( T 1 、 T 2 、 および T 3 ) と、処理時間 ( M 1 、 M 2 、 および M 3 ) とを対応付けて規定している。

10

## 【 0 0 3 9 】

また、図 2 において、入出力制御インターフェース 1 0 8 は、温度検出部 5 0 や入力部 1 1 2 や表示部 1 1 4 やモータ 8 0 や弁 5 2 等の制御を行う。ここで、表示部 1 1 4 としては、モニタ ( 家庭用テレビを含む ) の他、スピーカを組合せることができる。また、入力部 1 1 2 としては、キーボード、マウス、およびマイク等を用いることができる。ここで、温度検出部 5 0 は、調理庫内の温度を検出する機能のほか、湿度を検出する機能を備えてもよい。

## 【 0 0 4 0 】

また、図 1 において、制御部 1 0 2 は、OS ( Operating System ) 等の制御プログラムや、各種の処理手順等を規定したプログラム、および、所要データを格納するための内部メモリを有する。そして、制御部 1 0 2 は、これらのプログラム等により、種々の処理を実行するための情報処理を行う。制御部 1 0 2 は、機能概念的に、調理庫別温度設定部 1 0 2 a 、流量調整部 1 0 2 e 、および、搬送速度制御部 1 0 2 f を備える。

20

## 【 0 0 4 1 】

このうち、調理庫別温度設定部 1 0 2 a は、多段階の処理時間の割合に応じて複数の調理庫 1 2 と対応付けることにより、各調理庫 1 2 に処理温度を設定する調理庫別温度設定手段である。例えば、調理庫別温度設定部 1 0 2 a は、加熱プログラムデータベース 1 0 6 a から加熱調理対象となる食材の加熱プログラム ( 一例として図 2 参照 ) を読み出し、当該加熱プログラムに規定された多段階の処理時間 ( M 1 , M 2 , M 3 ) の割合に応じて複数の調理庫 1 2 A ~ D の配列と対応させて、各調理庫に処理温度 ( T 1 、 T 2 、 T 3 ) を設定する。ここで、調理庫別温度設定部 1 0 2 a は、図 1 に示すように、処理温度時間設定部 1 0 2 b 、処理時間補正部 1 0 2 c 、および、搬送速度設定部 1 0 2 d を備えてもよい。

30

## 【 0 0 4 2 】

処理温度時間設定部 1 0 2 b は、入力部 1 1 2 を介して利用者に加熱調理対象の食材に関する項目を入力させることにより、当該食材についての処理時間および処理温度を設定する処理温度時間設定手段である。例えば、処理温度時間設定部 1 0 2 b は、食材の種類や、加工用途や、大きさ等のうちの少なくとも一つを利用者に入力部 1 1 2 を介して指定させるよう制御することにより、当該指定された食材の種類や加工用途や大きさ等に対応する加熱プログラムを加熱プログラムデータベース 1 0 6 a から読み出し、当該食材についての多段階の処理温度および処理時間を設定する。なお、処理温度時間設定部 1 0 2 b は、食材の種類や、加工用途や、大きさ等の選択肢を表示部 1 1 4 に表示させ、利用者に入力部 1 1 2 を介して各項目を選択させるよう制御することにより、当該指定された食材の種類や加工用途や大きさ等に対応する加熱プログラムを加熱プログラムデータベース 1 0 6 a から読み出し、当該食材についての多段階の処理温度および処理時間を設定してもよい。

40

## 【 0 0 4 3 】

また、処理時間補正部 1 0 2 c は、食材の形状やサイズ等に基づいて、当該食材内部の

50

温度が処理温度に到達するまでの品温到達時間を算出して処理時間に加算することにより、当該処理時間を補正する処理時間補正手段である。ここで、処理時間補正部 102c は、食材の種類、サイズ、形状等に関するパラメータから構成される数式に基づいて、品温到達時間を算出してもよい。例えば、処理時間補正部 102c は、下記の式（近似式）に基づいて、品温到達時間を算出してもよい。

$$S(T, r) = k \times r^2 \times (T)^{0.25}$$

（ここで、 $S(T, r)$  は、品温到達時間であり、 $T$  は前段階の処理温度と次段階の処理温度の差であり、 $r$  は食材のサイズである。 $k$  は食材の形状によるパラメータであり、例えば、板状の形状の場合、 $k = 7.44$  であり、円柱の形状の場合、 $k = 3.33$  であり、球状の形状の場合、 $k = 2.04$  である。）

10

【0044】

また、処理時間補正部 102c は、更に伝熱特性を考慮した下記の式（近似式）に基づいて、品温到達時間を算出してもよい。

$$S(T, r) = h \times k \times r^2 \times (T)^{0.25}$$

（ここで、 $S(T, r)$  は、品温到達時間であり、 $T$  は前段階の処理温度と次段階の処理温度の差であり、 $r$  は食材のサイズである。 $k$  は食材の形状によるパラメータであり、例えば、板状の形状の場合、 $k = 7.44$  であり、円柱の形状の場合、 $k = 3.33$  であり、球状の形状の場合、 $k = 2.04$  である。また、 $h$  は食材の伝熱特性に関わる係数であり、通常は 1 であるが、熱特性に顕著な差がある食材の場合には 0.2 から 2 の範囲で指定される。）

20

【0045】

なお、品温到達時間を算出するための数式は、上述の近似式に限られず、処理時間補正部 102c は、食材の種類、サイズ、形状等に関するパラメータから品温到達時間を算出し得る他の形態の近似式を用いて、品温到達時間を算出してもよい。

【0046】

また、搬送速度設定部 102d は、コンベアの搬送速度を設定する搬送速度設定手段である。例えば、搬送速度設定部 102d は、調理庫 12A から調理庫 12D までのコンベアの長さである総調理庫長さ  $L_{total}$  から、多段階の処理時間の総和（図 2 の場合、 $M1 + M2 + M3$ ）を除することにより搬送速度を算出して設定してもよい。

【0047】

また、図 1 において、流量調整部 102e は、各調理庫 12 内において、温度検出部 50 により検出される温度が調理庫別温度設定部 102a により設定された処理温度に一定となるように、弁 52 を制御して蒸气流路 44 を流れる蒸気の流量を調整する流量調整手段である。例えば、流量調整部 102e は、調理庫 12A について、調理庫別温度設定部 102a により処理温度  $T1$  と設定された場合、温度検出部 50A により検出される温度が  $T1$  一定となるように、弁 52A の開閉制御を行う。すなわち、流量調整部 102e は、温度検出部 50A による検出温度が  $T1$  より低い場合は弁 52A を開き、 $T1$  より高い場合は弁 52A を閉じる制御を行う。

30

【0048】

また、搬送速度制御部 102f は、各調理庫 12 内において、調理庫別温度設定部 102a により設定された処理温度に対応する処理時間で食材が加熱調理されるように、コンベア 23 の搬送速度を制御する搬送速度制御手段である。例えば、搬送速度制御部 102f は、搬送速度設定部 102d により設定された搬送速度で、コンベア 23 が移動するようモータ 80 を制御する。ここで、搬送速度制御部 102f は、コンベアの搬送速度を、一定速度で制御してもよく、また、一定距離進むごとに停止させる間欠操作を行ってもよい。

40

【0049】

以上で、本実施の形態における加熱調理装置 10 の構成の説明を終える。

【0050】

[ 加熱調理装置 10 の処理 ]

50

次に、このように構成された本実施の形態における加熱調理装置 10 の処理の一例について、以下に図 3 ~ 図 6 を参照して詳細に説明する。

【0051】

[基本処理]

まず、本実施の形態における加熱調理装置 10 の制御機器 55 の基本処理について図 3 および図 4 を参照して説明する。図 3 は、本実施の形態における加熱調理装置 10 の制御機器 55 の基本処理の一例を示すフローチャートである。

【0052】

まず、調理庫別温度設定部 102a は、加熱プログラムデータベース 106a から加熱調理対象となる食材の加熱プログラムを読み出す (ステップ SA-1)。例えば、調理庫別温度設定部 102a は、処理温度時間設定部 102b の処理により、対象食材に関する項目 (種類や加工用途や大きさ・サイズ、形状等) を入力部 112 を介して利用者に入力させることにより、対応する加熱プログラムを加熱プログラムデータベース 106a から読み出す。

10

【0053】

そして、調理庫別温度設定部 102a は、読み出した加熱プログラムに規定された多段階の処理時間の割合に応じて複数の調理庫 12 と対応付けることにより、各調理庫 12 に処理温度を設定する (ステップ SA-2)。ここで、図 4 は、図 2 に示した加熱プログラムにおいて、多段階の処理時間の割合に応じて複数の調理庫 12 と対応付けることにより、各調理庫 12 の処理温度と搬送速度  $V$  を設定する処理を模式的に表した図である。

20

【0054】

図 4 に示すように、加熱プログラムにおいて、処理温度  $T_1$ 、 $T_2$ 、 $T_3$  に対応する処理時間  $M_1$ 、 $M_2$ 、 $M_3$  が、 $M_1 : M_2 : M_3 = 1 : 2 : 1$  の割合で規定されている場合、本実施の形態においては、同じ長さの 4 つの調理庫 A ~ D が連結して配置されているので、調理庫別温度設定部 102a は、各処理時間の割合に応じて、この 4 つの調理庫 A ~ D に対応付けを行い、調理庫 A には処理温度  $T_1$  を設定し、調理庫 B には処理温度  $T_2$  を設定し、調理庫 C には処理温度  $T_2$  を設定し、調理庫 D には処理温度  $T_3$  を設定する。そして、調理庫別温度設定部 102a は、搬送速度設定部 102d の処理により、調理庫 12A から調理庫 12D までのコンベアの長さである総調理庫長さ  $L_{total}$  (この場合、1 つの調理庫の長さの 4 倍) から、多段階の処理時間の総和 ( $S_t = M_1 + M_2 + M_3$ ) を除することにより搬送速度 ( $V = L_{total} / S_t$ ) を算出して設定する。なお、調理庫別温度設定部 102a は、搬送速度制御部 102f により一定距離進むごとにコンベアを停止させる間欠操作を行う場合、1 つの調理庫 12 当りの処理時間、すなわち、一定距離 (1 つの調理庫の長さ) 進むごとに停止させる停止時間 (この場合、 $V \times L_{total} / 4 = M_1 = M_2 / 2 = M_3$ ) を算出してもよい。このように、調理庫別温度設定部 102a は、読み出した加熱プログラムに規定された多段階の処理時間の割合と複数の調理庫 12 の配列との関係に応じて、各調理庫 12 に対して処理温度や処理時間等の割り当てを行う。

30

【0055】

再び図 3 に戻り、流量調整部 102e は、各調理庫 12 内において、温度検出部 50 により検出される温度が調理庫別温度設定部 102a により設定された処理温度に一定となるように、弁 52 を制御して蒸気流路 44 を流れる蒸気の流量を調整する処理を開始する (ステップ SA-3)。例えば、流量調整部 102e は、調理庫 12A について、調理庫別温度設定部 102a により処理温度  $T_1$  と設定された場合、温度検出部 50A により検出される温度が  $T_1$  一定となるように、弁 52A の開閉制御を行う。すなわち、流量調整部 102e は、温度検出部 50A による検出温度が  $T_1$  より低い場合は弁 52A を開き、 $T_1$  より高い場合は弁 52A を閉じる制御を行う。

40

【0056】

そして、搬送速度制御部 102f は、各調理庫 12 内において、調理庫別温度設定部 102a により設定された処理温度に対応する処理時間で食材が加熱調理されるように、コ

50

ンペア 23 の搬送速度を制御する（ステップ S A - 4）。例えば、搬送速度制御部 102 f は、搬送速度設定部 102 d により設定された一定の搬送速度で、コンペア 23 が移動するようモータ 80 を制御する。ここで、搬送速度制御部 102 f は、一定距離進むごとに停止させる間欠操作を行う場合、一定距離（1つの調理庫 12 の長さ）進むごとに、調理庫別温度設定部 102 a により設定された調理庫 12 当りの処理時間の間、コンペアを停止させる制御を行ってもよい。なお、搬送速度制御部 102 f は、間欠操作の動作開始及び停止の際には、急激な加速度を避けるよう、例えば、搬送速度を正弦関数的に増減させてもよい。

【0057】

以上が、本実施の形態における加熱調理装置 10 の制御機器 55 の基本処理の一例である。

【0058】

[ 処理時間補正処理 ]

つづいて、上述した基本処理のステップ S A - 2 において処理時間補正を行う場合について以下に図 5 ~ 図 10 を参照して説明する。すなわち、上述した基本処理においては、加熱プログラムの処理時間を、そのまま調理庫別の処理温度の設定に用いていたが、加熱プログラムの処理時間において、食材が調理庫内の処理温度に到達するまでの時間（品温到達時間）が加味されていない場合がある。本処理時間補正処理においては、この品温到達時間を算出して処理時間を補正することによって、食材内部が処理温度に到達した後、補正前の処理時間の間、加熱処理されることを担保することができる。ここで、図 5 は、本実施の形態における処理時間補正処理の一例を示すフローチャートである。

【0059】

まず、調理庫別温度設定部 102 a は、上述したステップ S A - 1 と同様に、加熱プログラムデータベース 106 a から加熱調理対象となる食材の加熱プログラムを読み出す（ステップ S A - 1）。ここで、図 6 は、読み出された加熱プログラム（上図）と補正後の加熱プログラム（下図）の一例を模式的に示した図である。図 6 上図に示すように、例えば、読み出された加熱プログラムには、加熱調理対象の食材についての多段階の処理温度（ $T_1$ 、 $T_2$ 、 $T_3$ ）と処理時間（ $M_1'$ 、 $M_2'$ 、 $M_3'$ ）が対応付けて規定される。

【0060】

再び図 5 に戻り、調理庫別温度設定部 102 a は、加熱調理対象となる食材のサイズや形状等を入力部 112 を介して選択させる制御を行う（ステップ S A - 21）。

【0061】

そして、調理庫別温度設定部 102 a は、処理時間補正部 102 c の処理により、選択された食材の形状やサイズ等に基づいて、当該食材内部の温度が処理温度に到達するまでの品温到達時間を算出する（ステップ S A - 22）。ここで、図 7 は、板状や円柱状や球状等の各形状の食材について 100 の温度環境における伝熱解析結果を示すグラフ図である。また、図 8 は、板状や円柱状や球状の各形状の食材について、伝熱解析結果から解析された温度差（ $\Delta T$ ）の 0.25 乗と品温到達時間の関係を示すグラフ図であり、図 9 は、伝熱解析結果から解析された食材サイズ（ $m$ ）の 2 乗と変化率  $A$  の関係を示すグラフ図である。

【0062】

図 7 に示すような伝熱解析結果から、板状や円柱状や球状の各形状の食材について、様々なサイズの食材の品温到達時間は、図 8 に示すように、温度差（ $\Delta T$ ）の 0.25 乗に比例することが確認された。また、図 9 に示すように、この比例定数である変化率  $A$  は、板状や円柱状や球状等の形状毎に異なり、この変化率  $A$  は、食材サイズ（ $m$ ）の 2 乗に比例することが確認された。そして、この比例定数  $k$  は、板状の場合 7.44 であり、円柱の場合 3.33 であり、球状の場合 2.04 であった。

【0063】

以上のことから、品温到達時間を算出するための以下の式（近似式）が導出された。

$$S(T, r) = k \times r^2 \times (\Delta T)^{0.25}$$

10

20

30

40

50

(ここで、 $S(T, r)$ は、品温到達時間であり、 $T$ は前段階の処理温度と次段階の処理温度の差であり、 $r$ は食材のサイズである。 $k$ は食材の形状によるパラメータであり、板状の形状の場合、 $k = 7.44$ であり、円柱の形状の場合、 $k = 3.33$ であり、球状の形状の場合、 $k = 2.04$ である。)

【0064】

更に、上記の式において、伝熱特性を考慮に入れた下記の式(近似式)が導出された。

$$S(T, r) = h \times k \times r^2 \times (T)^{0.25}$$

(ここで、 $S(T, r)$ は、品温到達時間であり、 $T$ は前段階の処理温度と次段階の処理温度の差であり、 $r$ は食材のサイズである。 $k$ は食材の形状によるパラメータであり、例えば、板状の形状の場合、 $k = 7.44$ であり、円柱の形状の場合、 $k = 3.33$ であり、球状の形状の場合、 $k = 2.04$ である。また、 $h$ は食材の伝熱特性に関わる係数であり、通常は1であるが、熱特性に顕著な差がある食材の場合には0.2から2の範囲で指定される数である。例えば、 $h$ は、対象とする食材の熱伝導度に対する、伝熱解析に用いた食材の熱伝導度の比により求めることができる。)

【0065】

このように、調理庫別温度設定部102aの処理時間補正部102cは、一例として上述した式等を用いて、選択された食材の形状やサイズ等に基づいて品温到達時間を算出する(ステップSA-22)。なお、品温到達時間を算出するための式は、上述した近似式に限られず、処理時間補正部102cは、食材の種類、サイズ、形状等に関するパラメータから品温到達時間を算出し得る他の形態の近似式を用いて、品温到達時間を算出してもよく、また、近似式を用いることなく伝熱解析結果のグラフから直接、品温到達時間を導出してもよいものである。ここで、他の形態の近似式としては、例えば、伝熱解析結果を、対数関数(log関数など)や三角関数(sin関数など)等により近似した式を用いてもよい。

【0066】

再び図5に戻り、調理庫別温度設定部102aは、処理時間補正部102cの処理により、算出した品温到達時間を加熱プログラムの処理時間に加算することにより、処理時間を補正する(ステップSA-23)。すなわち、図5に示すように、処理時間補正部102cは、読み出した加熱プログラムの多段階の処理温度 $M1'$ 、 $M2'$ 、 $M3'$ のそれぞれに、算出した品温到達時間 $S(T_1, r)$ 、 $S(T_2, r)$ 、 $S(T_3, r)$ を加算することにより、補正後の処理時間 $M1$ 、 $M2$ 、 $M3$ を導出する。なお、 $T_1 = T_1 - T_0$ (室温)、 $T_2 = T_2 - T_1$ 、 $T_3 = T_3 - T_2$ であり、 $M1 = S(T_1, r) + M1'$ 、 $M2 = S(T_2, r) + M2'$ 、 $M3 = S(T_3, r) + M3'$ となる。

【0067】

以上のように、制御機器55は、品温到達時間に応じて適切に補正した加熱プログラムを用いて、その後の処理を行う。なお、その後の処理においては、上述した基本処理のステップSA-2と同様の処理を行ってもよいが、以下の例では、処理時間から搬送時間を先に算出して、処理温度とコンベア位置を対応付けた加熱パターンに変換し、調理庫別の処理温度を設定する処理について説明する。

【0068】

すなわち、調理庫別温度設定部102aは、処理時間を積算して、積算処理時間に変換する(ステップSA-24)。例えば、調理庫別温度設定部102aは、加熱プログラムの各段の集合(処理温度 $T$ 、処理時間 $M$ ) = [( $T_1, M_1$ ), ( $T_2, M_2$ ), ..., ( $T_n, M_n$ )]から、各段の集合(温度 $T$ 、積算処理時間 $S$ ) = [( $T_1, M_1$ ), ( $T_2, (M_1 + M_2)$ ), ..., ( $T_n, M_n$ )]に変換する。

【0069】

そして、調理庫別温度設定部102aは、コンベアの搬送速度 $V$ を算出する(ステップSA-25)。すなわち、調理庫別温度設定部102aは、総調理庫長さ $L_{total}$ を総処理時間 $M_t (= M_n)$ で除することにより搬送速度 $V (= L_{total} / M_t)$ を

10

20

30

40

50

算出する。

【0070】

そして、調理庫別温度設定部102aは、各段の積算処理時間 $S_x$ に搬送速度 $V$ を乗ずることにより、各段のコンベア位置 $P_x (= S_x \times V)$ を算出して、加熱パターンに変換する(ステップSA-26)。例えば、調理庫別温度設定部102aは、ステップSA-24で求めた各段の集合(温度 $T$ 、積算処理時間 $S$ ) = [( $T_1$ ,  $M_1$ ), ( $T_2$ , ( $M_1 + M_2$ )), ..., ( $T_n$ ,  $M_n$ )]の各 $M_x$ に $V$ を乗ずることにより、加熱パターン(温度 $T$ 、コンベア位置 $P$ ) = [( $T_1$ ,  $P_1 (= M_1 \times V)$ ), ( $T_2$ ,  $P_2 (= (M_1 + M_2) \times V)$ ), ..., ( $T_n$ ,  $P_n (= M_n \times V)$ )]に変換する。ここで、図10は、図6下図に示した処理時間補正後の加熱プログラムから変換した加熱パターン(上図)と、調理庫別の処理温度設定方法(下図)を模式的に示した図である。図10上図に示すように、図6下図に示した補正後の加熱プログラムの各処理時間に対して、搬送速度 $V$ を乗ずることにより、コンベア位置 $P_x$ を求め、処理温度 $T_x$ とコンベア位置 $P_x$ を対応付けた加熱パターンに変換する。

10

【0071】

そして、調理庫別温度設定部102aは、変換した加熱パターンのコンベア位置に基づいて複数の調理庫12に対応付けを行い、各調理庫12に処理温度を設定する(ステップSA-27)。すなわち、図10に示すように、調理庫別温度設定部102aは、コンベア位置 $P_0$ から $P_1$ に対応する調理庫Aには処理温度 $T_1$ を設定し、コンベア位置 $P_1$ から $P_2$ に対応する調理庫BおよびCには処理温度 $T_2$ を設定し、コンベア位置 $P_2$ から $P_3$ に対応する調理庫Dには処理温度 $T_3$ を設定する。

20

【0072】

以上のように、調理庫別温度設定部102aによる処理が終了すると、制御機器55は、上述したステップSA-3およびSA-4と同様の処理を行う。これにて、本実施の形態における処理時間補正処理の一例を終える。

【0073】

[実施例]

つづいて、上述した実施の形態における加熱調理装置10の実施例について、図11～図14を参照して説明する。ここで、まず、本実施例の加熱調理装置10が開発された背景について説明する。

30

【0074】

食品を構成する主な成分はデンプン、タンパク質、繊維質や脂質であり、その他にもビタミン、酵素、辛み成分など様々な微量成分も含まれる。加熱調理では、食材に含まれるこれらの成分を変性させ、可食化させると同時に、好ましい味や香り、色、形、適度な食感を形成させることができる。

【0075】

しかし、各成分の変性する温度、処理時間は異なるため、単純に100で加熱する従来の調理技術では、各成分に最適な変性を与え、高品質な加熱調理食品とするのは容易ではなかった。また、熟練した調理人にはカンと経験によって火力を調整しながら美味しい料理をつくるが、これを工業的に再現するのは至難である。

40

【0076】

そこで、食材成分ごとの熱変性特性を把握し、段階的に各成分を至適変性させ高品質な食品を工業的に生産する調理加工システム(ソフトスチーム加工(商標))が開発された。このソフトスチーム加工機では、複数成分を至適変性させるためには、庫内温度をプログラム制御し、食材温度を段階的に加温していた(バッチ式ソフトスチーマ:国際公開第09/151019号参照)。この装置では食材を調理庫内に入れ、加熱調理終了後に取り出すというバッチ操作が必要であり、限られた生産量しか望めなかった。また、バッチ式ソフトスチーマでは庫内を昇温させる時間や調理後に初期温度に戻す時間が必要であり、調理時間全体が長くなるという欠点があった。さらに、昇温時間を短縮させるために高温蒸気を庫内に直接導入すると食材の一部に過熱変性を起こす恐れがあるという問題があ

50

った。

【0077】

本実施例は、上記問題点に鑑みて本願発明者らによる鋭意検討の結果開発されたものであり、ソフトスチーム加工（商標）において段階的に加熱する工程を連続化することを主要な目的としている。なお、以下の本実施例の説明においては、上述した実施の形態のうち構成をより詳細化した例について説明し、その他の構成および処理については上述した実施の形態を参照することにより省略する。

【0078】

本実施例の加熱調理装置10は、上述した実施の形態と同様に、加熱調理される食材が収容される調理空間が設けられた調理庫12を連結した複数の調理庫12と、複数の調理庫12を貫通し各調理庫12内に食材を搬送するコンベア23と、蒸気を発生させる蒸気発生部14と、蒸気発生部14からの蒸気を各調理庫12内に導く蒸气流路44と、調理空間内の温度を検出する温度検出部50と、制御機器55とを備える。ボイラ等の蒸気発生部14は、公知の手段により、飽和水蒸気を発生させるように構成されている。また、コンベア23には、食材を搬送することができるよう搬送速度が制御可能なモータ80が設置されている。また、蒸气流路44には、蒸气流路44を流れる蒸気の流量を調整することができるよう制御可能な弁52が設置されている。ここで、図11は、本実施の形態における本実施例の加熱調理装置10の連結した複数の調理庫12のうち1つの調理庫12の構成を示す斜視図である。なお、図11等に示すように、本実施例においては、互いに直交するx軸、y軸、およびz軸により、空間上の向きを表している。なお、図11に図示されていないが、好適には、複数の調理庫12は、互いに隙間がないように密接して連結されている。

【0079】

図11に示すように、連結した複数の調理庫12のうち1つの調理庫12に関して、各調理庫12には、食材を搬送するベルト式コンベア23が貫通している。コンベア23は、高い熱伝導性を有する金属素材からなり、且つ、網状または多孔状の構造により通気性を有する。本実施例において、コンベア23は、x軸方向に食材を搬送する。

【0080】

また、図11に示すように、調理庫12には、ボイラ等の蒸気発生部14からの蒸気を、弁52を介して調理庫12内に導入する蒸气流路44が配置されている。そして、調理庫12内部において、蒸气流路44は、図示の如く、調理庫12本体の内周に沿って延びる略棒状に設けられている。

【0081】

また、図11に示すように、調理庫12の食材出入口（例えば、隣り合う調理庫12の間）には、耐熱性および耐水性を有する断熱柔軟素材からなる短冊状のカーテン60が設置されている。ここで、図12は、x軸方向に調理庫12を見た場合の正面図である。なお、調理庫12内部が見易いように、カーテン60は図示していない。

【0082】

図12に示すように、本実施例において、蒸气流路44は、調理庫12内部で2方向に分岐し、コの字型に形成されている。なお、分岐した蒸气流路44は、下側でx軸方向に90°折れ曲がり、水平に延びるように配置されている。また、調理庫12内部には、邪魔板36、37が略左右対称に設置されており、蒸气流路44は、出入口周囲から邪魔板37に向けて飽和蒸気を噴出する第1の噴出口47と、調理空間内部のコンベア23の下側から邪魔板36に向けて飽和蒸気を噴出する第2の噴出口48を備える。なお、各邪魔板36、37は、国際公開第09/151019号等に記載の公知の手段で構成してもよい。邪魔板36、37に向けて噴出された飽和蒸気は、開口部付近の雰囲気と混合されることで冷却されて凝縮し、微小水滴を含んだ適度の湿り飽和空気となって調理空間に供給され、調理空間内は、湿り飽和空気であらゆる状態となるよう構成されている。なお、出入口付近の開口部より、調理空間への外気導入と、調理空間内の空気の排出が可能になっており、調理空間内は常圧（大気圧）に維持される。

## 【 0 0 8 3 】

ここで、図 1 3 は、y 軸方向に調理庫 1 2 の断面を見た場合の断面図である。すなわち、図 1 3 は、略左右対称の調理庫 1 2 を中心線に沿って切断した場合の側面図である。図 1 3 に示すように、分岐した蒸気流路 4 4 は、下側で x 軸方向に 90°折れて水平に延び、再び z 軸方向に 90°折れて、コの字型に形成されている。また、この下側の水平方向（x 軸方向）に伸びる蒸気流路 4 4 には、上述のように、コンベア 2 3 の下側から邪魔板 3 6 に向けて飽和蒸気を噴出する第 2 の噴出口 4 8 が備えられており、この第 2 の噴出口 4 8 は、図示の如く、多数の噴出口 4 8 が設けられている。すなわち、第 2 の噴出口 4 8 から噴出された飽和蒸気は、調理空間ないしコンベア 2 3 に直接噴出されずに、低温の邪魔板 3 6 に当たって、低温雰囲気の開放流路内である程度の時間滞留する。このため、前述の凝縮が効果的に行われることになり、しかも、湿り飽和空気として間接的に穏やかに調理空間内に供給されるとともに、通気性のあるコンベア 2 3 から食材 F に対して穏やかに熱伝導が行われ、調理空間内の雰囲気の均質化に寄与することになる。また、図 1 3 に示すように、調理庫 1 2 内の側壁には、調理空間内の温度を検出する温度検出部 5 0 が設置されており、上述の実施の形態において説明したように制御機器 5 5 の制御により、調理空間内は設定された処理温度に保たれる。また、上述の実施の形態において説明したように、食材は設定された処理時間の間、当該処理温度で加熱処理されるようにコンベア 2 3 の搬送速度が制御機器 5 5 により制御される。

10

## 【 0 0 8 4 】

以上、本実施例によれば、連続生産によるライン化が可能となり、大量生産体制にも対応可能となる。また、本実施例によれば、温度の異なる調理庫間を移送することで瞬時に雰囲気温度を変えることができ、調理時間を短縮することができる。また、調理庫温度の昇降がないため、省エネルギー効果も望むことができる。

20

## 【 0 0 8 5 】

なお、上述した実施例の調理庫 1 2 内において、更に昇降手段を設置してもよい。ここで、図 1 4 は、調理庫 1 2 内に設けられた昇降手段 9 0 を一例として示す図である。図 1 4 に示すように、昇降手段 9 0 は、ベルト、歯車等の機構、および、図示しないモータ、シリンダ等のアクチュエータを使って、食材を載せたプレート P を上下方向（z 軸方向）および水平方向（x 軸方向）に移動可能にする公知の装置が用いられており、図示の矢印の方向に、食材を載せたプレート P を調理空間内に滞留させる。そして、昇降手段 9 0 のアクチュエータは、制御機器 5 5 に接続され、昇降手段 9 0 によるプレートの移動速度は制御機器 5 5 により制御可能に構成されている。すなわち、制御機器 5 5 は、昇降手段 9 0 を制御することにより食材の滞留時間を制御して、調理庫 1 2 の実際の長さに依存することなく、調理庫 1 2 の事実上の長さを自由に変更することができるようになる。

30

## 【 0 0 8 6 】

## [ 他の実施の形態 ]

さて、これまで本発明の実施の形態について説明したが、本発明は、上述した実施の形態以外にも、請求の範囲に記載した技術的思想の範囲内において種々の異なる実施の形態にて実施されてよいものである。

## 【 0 0 8 7 】

また、実施の形態において説明した各処理のうち、自動的に行われるものとして説明した処理の全部または一部を手動的に行うこともでき、あるいは、手動的に行われるものとして説明した処理の全部または一部を公知の方法で自動的に行うこともできる。

40

## 【 0 0 8 8 】

このほか、上記文献中や図面中で示した処理手順、制御手順、具体的名称、各処理の登録データ等のパラメータを含む情報、画面例、データベース構成については、特記する場合を除いて任意に変更することができる。

## 【 0 0 8 9 】

また、加熱調理装置 1 0 に関して、図示の各構成要素は機能概念的なものであり、必ずしも物理的に図示の如く構成されていることを要しない。

50

## 【 0 0 9 0 】

また、制御機器 5 5 の各装置が備える処理機能、特に制御部 1 0 2 にて行われる各処理機能については、その全部または任意の一部を、CPU (Central Processing Unit) および当該 CPU にて解釈実行されるプログラムにて実現してもよく、また、ワイヤードロジックによるハードウェアとして実現してもよい。尚、プログラムは、後述する記録媒体に記録されており、必要に応じて制御機器 5 5 に機械的に読み取られる。すなわち、ROM または HD などの記憶部 1 0 6 などは、OS (Operating System) として協働して CPU に命令を与え、各種処理を行うためのコンピュータプログラムが記録されている。このコンピュータプログラムは、RAM にロードされることによって実行され、CPU と協働して制御部を構成する。

10

## 【 0 0 9 1 】

また、このコンピュータプログラムは、制御機器 5 5 に対して任意のネットワークを介して接続されたアプリケーションプログラムサーバに記憶されていてもよく、必要に応じてその全部または一部をダウンロードすることも可能である。

## 【 0 0 9 2 】

また、本発明に係るプログラムを、コンピュータ読み取り可能な記録媒体に格納してもよく、また、プログラム製品として構成することもできる。ここで、この「記録媒体」とは、フレキシブルディスク、光磁気ディスク、ROM、EPROM、EEPROM、CD-ROM、MO、DVD 等の任意の「可搬用の物理媒体」、あるいは、LAN、WAN、インターネットに代表されるネットワークを介してプログラムを送信する場合の通信回線や搬送波のように、短期にプログラムを保持する「通信媒体」を含むものとする。

20

## 【 0 0 9 3 】

また、「プログラム」とは、任意の言語や記述方法にて記述されたデータ処理方法であり、ソースコードやバイナリコード等の形式を問わない。なお、「プログラム」は必ずしも単一的に構成されるものに限られず、複数のモジュールやライブラリとして分散構成されるものや、OS (Operating System) に代表される別個のプログラムと協働してその機能を達成するものをも含む。なお、実施の形態に示した各装置において記録媒体を読み取るための具体的な構成、読み取り手順、あるいは、読み取り後のインストール手順等については、周知の構成や手順を用いることができる。

## 【 0 0 9 4 】

記憶部 1 0 6 に格納される各種のデータベース等 (加熱プログラムデータベース 1 0 6 a) は、RAM、ROM 等のメモリ装置、ハードディスク等の固定ディスク装置、フレキシブルディスク、光ディスク等のストレージ手段であり、各種処理やウェブサイト提供に用いる各種のプログラムやテーブルやデータベース等を格納する。

30

## 【 0 0 9 5 】

また、制御機器 5 5 は、既知のパーソナルコンピュータ、ワークステーション等の情報処理装置として構成してもよく、また、該情報処理装置に任意の周辺装置を接続して構成してもよい。また、制御機器 5 5 は、該情報処理装置に本発明の方法を実現させるソフトウェア (プログラム、データ等を含む) を実装することにより実現してもよい。

## 【 0 0 9 6 】

更に、装置の分散・統合の具体的な形態は図示するものに限られず、その全部または一部を、各種の付加等に応じて、または、機能負荷に応じて、任意の単位で機能的または物理的に分散・統合して構成することができる。

40

## 【 産業上の利用可能性 】

## 【 0 0 9 7 】

以上詳述に説明したように、本発明によれば、食材を一定温度に保って一定時間加熱処理する工程を、多段階で実施することができ、様々な食材の種類や大きさや加工用途等に応じた処理温度と処理時間で加熱調理するための汎用性に優れた、加熱調理装置、および、加熱調理方法を提供することができる。特に、本発明によれば、高品質、高機能、高付加価値な食品の製造を可能とするソフトスチーム加工 (商標) 技術のライン化による一般

50

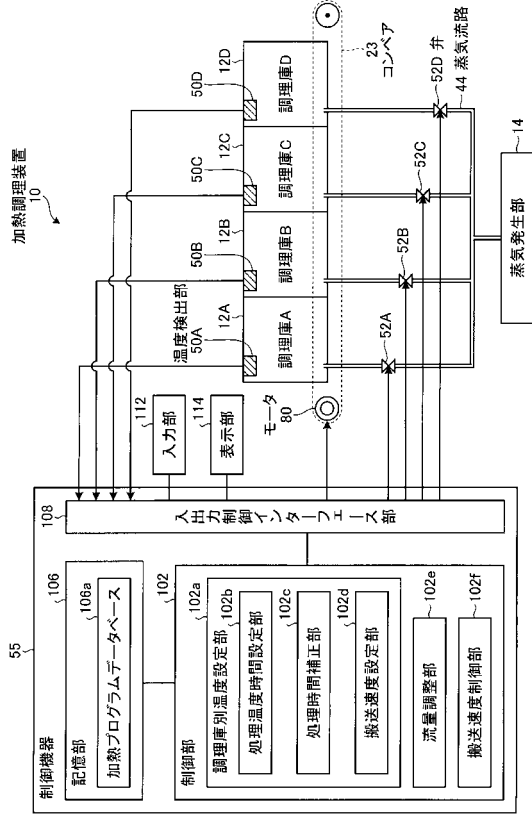
工業化が可能になる。すなわち、これまで開発されていたソフトスチーム加工機は、バッチ処理方式のため、少量しか生産できなかったが、本発明によれば、連続ライン化が可能で大規模生産にも対応できるので、食品加工分野などの様々な分野において極めて有用である。

【符号の説明】

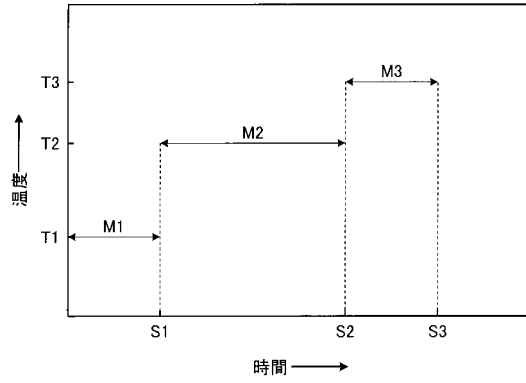
【0098】

10	加熱調理装置	
12	調理庫	
14	蒸気発生部	
23	コンベア	10
36, 37	邪魔板	
44	蒸気流路	
47	第1の噴出口	
48	第2の噴出口	
50	温度検出部	
52	弁	
55	制御機器	
60, 61	カーテン	
80	モータ	
90	昇降手段	20
102	制御部	
102a	調理庫別温度設定部	
102b	処理温度時間設定部	
102c	処理時間補正部	
102d	搬送速度設定部	
102e	流量調整部	
102f	搬送速度制御部	
106	記憶部	
106a	加熱プログラムデータベース	
108	入出力制御インターフェース部	30
112	入力部	
114	表示部	

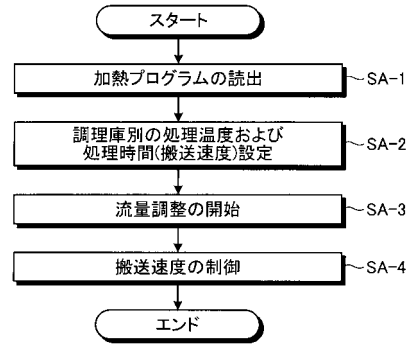
【図1】



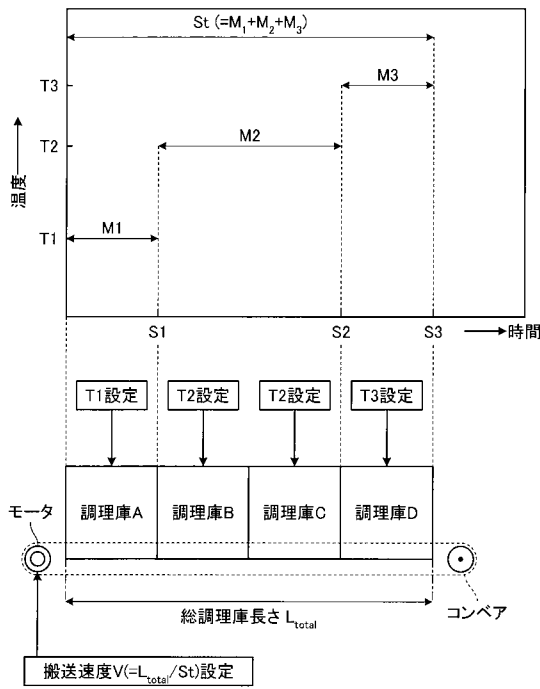
【図2】



【図3】



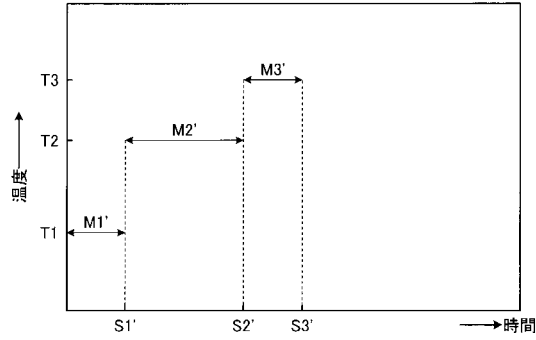
【図4】



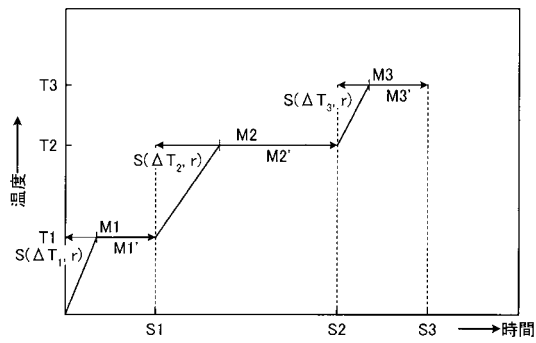
【図5】



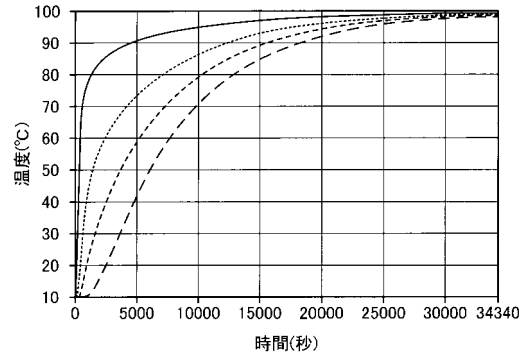
【図6】



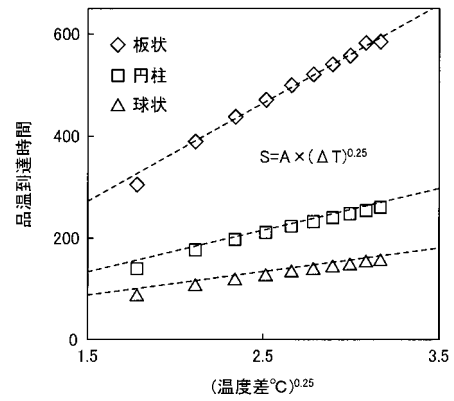
↓  
 品温到達時間 $S(\Delta T, r)$ 算出 <SA-22>  
 処理時間の補正 <SA-23>



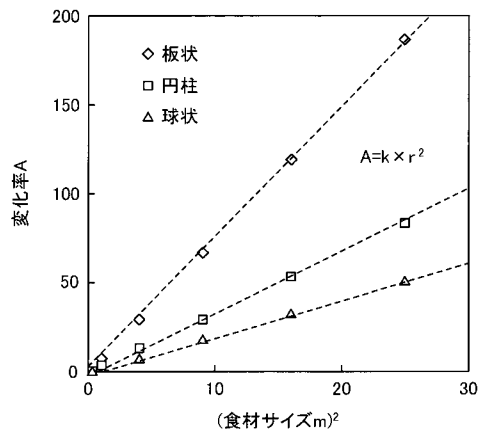
【図7】



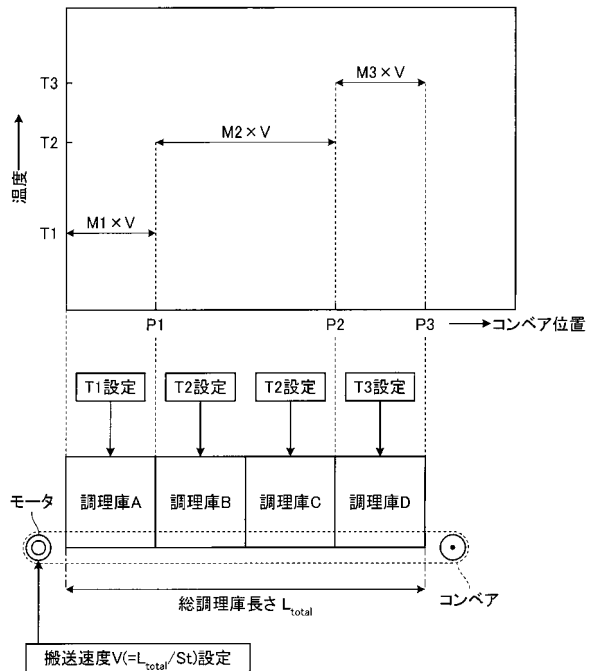
【図8】



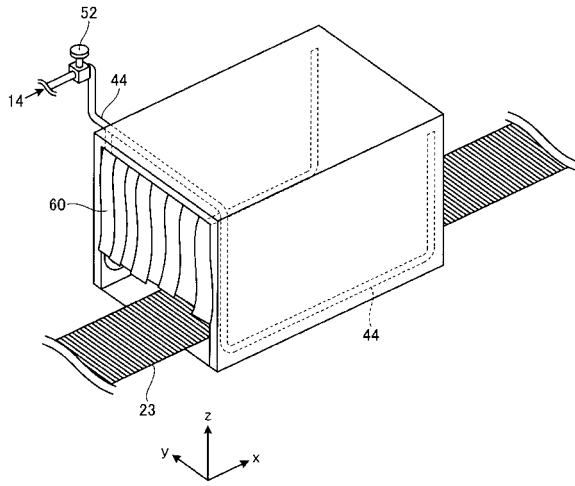
【図9】



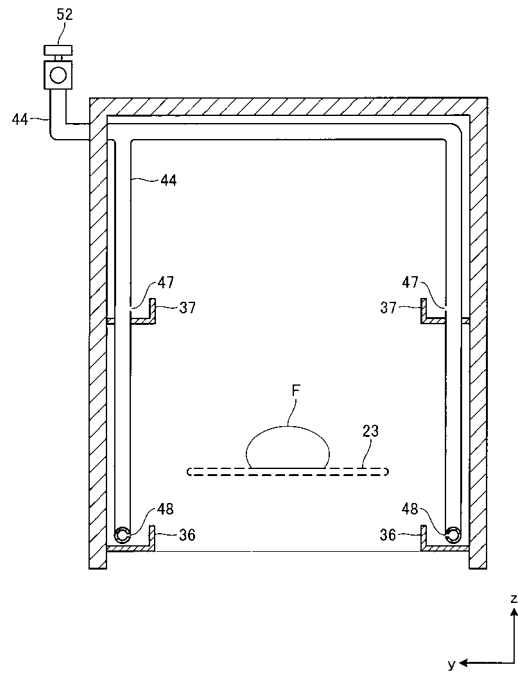
【図10】



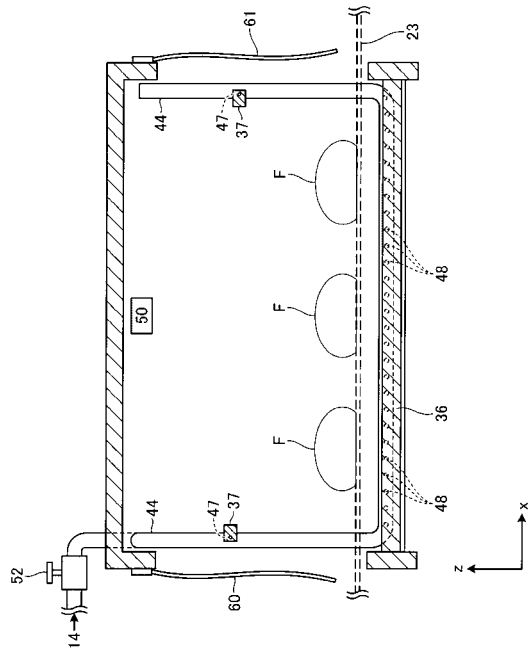
【図 1 1】



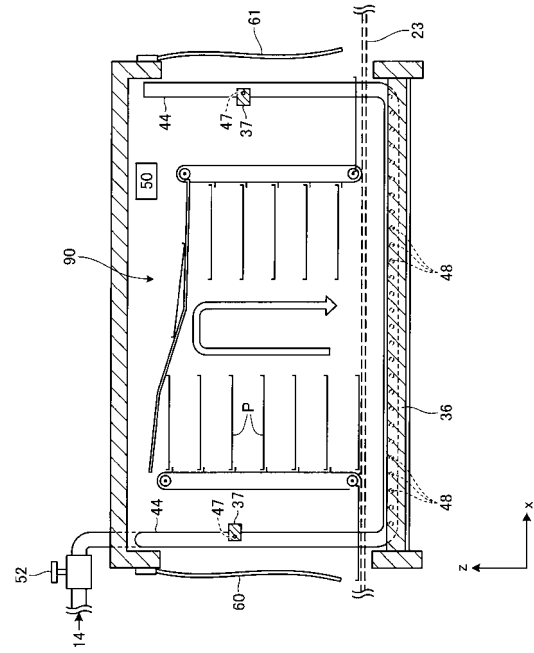
【図 1 2】



【図 1 3】



【図 1 4】



## フロントページの続き

- (72)発明者 関根 正裕  
埼玉県川口市上青木3 - 12 - 18 埼玉県産業技術総合センター内
- (72)発明者 山川 裕夫  
埼玉県本庄市西富田字大久保山1011番地3 IOCB本庄早稲田B棟302 株式会社T.M.L内
- (72)発明者 新井 進二  
埼玉県深谷市本住町14 - 18

審査官 杉山 豊博

- (56)参考文献 特開平10 - 023962 (JP, A)  
特開2000 - 152754 (JP, A)  
国際公開第2000 / 08986 (WO, A1)  
特開平06 - 237860 (JP, A)  
特開平06 - 181842 (JP, A)  
特開平06 - 181843 (JP, A)  
特公平07 - 106185 (JP, B2)  
特開平09 - 238623 (JP, A)  
特開平09 - 206206 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
A47J 27 / 16  
A23L 1 / 01