

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4684026号  
(P4684026)

(45) 発行日 平成23年5月18日(2011.5.18)

(24) 登録日 平成23年2月18日(2011.2.18)

(51) Int.Cl.

F 1

A 23 L 3/12 (2006.01)  
A 23 L 3/24 (2006.01)A 23 L 3/12  
A 23 L 3/24

請求項の数 12 (全 20 頁)

(21) 出願番号 特願2005-194878 (P2005-194878)  
 (22) 出願日 平成17年7月4日 (2005.7.4)  
 (65) 公開番号 特開2007-6857 (P2007-6857A)  
 (43) 公開日 平成19年1月18日 (2007.1.18)  
 審査請求日 平成19年11月5日 (2007.11.5)

(73) 特許権者 593201958  
 越後製菓株式会社  
 新潟県長岡市吳服町1丁目4番地5  
 (74) 代理人 100091373  
 弁理士 吉井 剛  
 (74) 代理人 100097065  
 弁理士 吉井 雅栄  
 (72) 発明者 山崎 彰  
 新潟県長岡市吳服町1丁目4番地5 越後  
 製菓株式会社内  
 (72) 発明者 大滝 好  
 新潟県長岡市吳服町1丁目4番地5 越後  
 製菓株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】食品加熱処理方法並びに食品加熱処理装置

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

所定の気体圧力を保持若しくは保持し得る密閉容体内に、食品を収納し得るカバー体を複数配置し、この複数のカバー体に食品を収納して密閉容体内に食品を配置し、加熱源により加熱した100以上の中熱液体を、前記密閉容体内空間へ前記食品を収納した複数のカバー体に向けて注入し、前記食品を前記中熱液体に液没させて加熱処理するのではなく、前記密閉容体内に注入する中熱液体を前記食品を収納した複数のカバー体に当てて、密閉加圧空間となる前記密閉容体内に配置された食品をこの中熱液体の熱により加熱処理することを特徴とする食品加熱処理方法。

## 【請求項2】

所定の気体圧力を保持若しくは保持し得る密閉容体内に、食品を収納し得るカバー体を複数配置し、この複数のカバー体に食品を収納して密閉容体内に食品を配置し、前記密閉容体内に加熱液体を注入する注入装置部を設け、この注入装置部は、前記密閉容体の内部と密閉連通状態に設けて、この注入装置部と前記密閉容体内の気体圧力を同等に保持し得る構成とし、この注入装置部から加熱源により加熱した100以上の加熱液体を、前記密閉容体内空間へ前記食品を収納した複数のカバー体に向けて注入し、前記食品を前記中熱液体に液没させて加熱処理するのではなく、前記密閉容体内に注入する中熱液体を前記食品を収納した複数のカバー体に当てて、密閉加圧空間となる前記密閉容体内に配置された食品をこの中熱液体の熱により加熱処理し、前記注入装置部により前記密閉容体内に注入された前記中熱液体を、前記注入装置部へ循環供給してこの注入装置部から密閉容体内へと

10

20

循環注入させることを特徴とする食品加熱処理方法。

**【請求項 3】**

前記密閉容体内を、加圧手段により該密閉容体内に注入される前記加熱液体の飽和蒸気圧と同一若しくは高い気体圧力に保持して、この密閉容体内に 100 以上 180 以下の加熱液体を注入することを特徴とする請求項 1, 2 のいずれか 1 項に記載の食品加熱処理方法。

**【請求項 4】**

所定の気体圧力を保持若しくは保持し得る密閉容体内に、密閉包装した食品を収納し得るカバー体を複数配置し、この複数のカバー体に密閉包装した食品を収納して密閉容体内に密閉包装した食品を配置し、80 以上の加熱液体を、前記密閉容体内空間へ前記密閉包装した食品を収納した複数のカバー体に向けて注入し、前記密閉包装した食品を前記加熱液体内に液没させて加熱処理するのではなく、前記密閉容体内に注入する加熱液体を前記密閉包装した食品を収納した複数のカバー体に当てて、密閉加圧空間となる前記密閉容体内に配置された密閉包装した食品をこの加熱液体の熱により加熱処理することを特徴とする食品加熱処理方法。

10

**【請求項 5】**

所定の気体圧力を保持若しくは保持し得る密閉容体内に、密閉包装した食品を収納し得るカバー体を複数配置し、この複数のカバー体に密閉包装した食品を収納して密閉容体内に密閉包装した食品を配置し、前記密閉容体内に加熱液体を注入する注入装置部を設け、この注入装置部は、前記密閉容体の内部と密閉連通状態に設けて、この注入装置部と前記密閉容体の気体圧力を同等に保持し得る構成とし、この注入装置部から加熱源により加熱した 80 以上の加熱液体を、前記密閉容体内空間へ前記密閉包装した食品を収納した複数のカバー体に向けて注入し、前記密閉包装した食品を前記加熱液体内に液没させて加熱処理するのではなく、前記密閉容体内に注入する加熱液体を密閉包装した食品を収納した複数のカバー体に当てて、密閉加圧空間となる前記密閉容体内に配置された密閉包装した食品をこの加熱液体の熱により加熱処理し、前記注入装置部により前記密閉容体内に注入された前記加熱液体を、前記注入装置部へ循環供給してこの注入装置部から密閉容体内へと循環注入させることを特徴とする食品加熱処理方法。

20

**【請求項 6】**

前記密閉容体内を、加圧手段により該密閉容体内に注入される前記加熱液体の飽和蒸気圧よりも高い気体圧力に保持して、この密閉容体内に 80 以上 180 以下の加熱液体を注入することを特徴とする請求項 4, 5 のいずれか 1 項に記載の食品加熱処理方法。

30

**【請求項 7】**

前記密閉容体内は、加圧手段により前記加熱液体の飽和蒸気圧の 1.2 倍以上から 2.5 倍以下の気体圧力に保持することを特徴とする請求項 4 ~ 6 のいずれか 1 項に記載の食品加熱処理方法。

**【請求項 8】**

食品若しくは密閉包装した食品を配置可能であって、所定の気体圧力を保持若しくは保持し得る密閉容体に、加熱源により加熱された加熱液体を密閉容体内に注入し得る注入装置部を設け、この注入装置部は、前記密閉容体の内部と密閉連通状態に設けて、この注入装置部と前記密閉容体の気体圧力を同等に保持し得る構成とし、前記食品若しくは密閉包装した食品を収納して前記密閉容体内に複数配置し得るカバー体を複数備え、この密閉容体内に配置した複数のカバー体に向けて前記加熱液体を注入する散液部を前記注入装置部に設けたことを特徴とする食品加熱処理装置。

40

**【請求項 9】**

食品若しくは密閉包装した食品を配置可能であって、所定の気体圧力を保持若しくは保持し得る密閉容体に、加熱源により加熱された加熱液体を密閉容体内に注入し得る注入装置部を設け、この注入装置部は、前記密閉容体の内部と密閉連通状態に設けて、この注入装置部と前記密閉容体の気体圧力を同等に保持し得る構成とし、前記食品若しくは密閉包装した食品を収納して前記密閉容体内に複数配置し得るカバー体を複数備え、この密閉

50

容体内に配置した複数のカバーボディに向けて前記加熱液体を注入する散液部を前記注入装置部に設け、前記密閉容体に、前記加熱液体を密閉容体内に注入する注入経路部と、密閉容体内に注入された加熱液体を回収して前記注入経路部へ供給する回収経路部とを設けて、この密閉容体と注入経路部と回収経路部とで、密閉容体内から回収経路部を介して回収された加熱液体を注入経路部を介して再び密閉容体内へと注入する循環注入装置部を構成したことを特徴とする食品加熱処理装置。

【請求項 10】

前記循環注入装置部に前記加熱源を設けたことを特徴とする請求項 9 記載の食品加熱処理装置。

【請求項 11】

10

前記密閉容体に加圧装置部を設け、この加圧装置部により密閉容体内を強制的に加圧して所定の気体圧力を保持し得る構成としたことを特徴とする請求項 8 ~ 10 のいずれか 1 項に記載の食品加熱処理装置。

【請求項 12】

前記散液部は、前記密閉容体内に加熱液体を散布注入し得るように構成したことを特徴とする請求項 8 ~ 11 のいずれか 1 項に記載の食品加熱処理装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、食品の殺菌や調理を行うために用いる食品加熱処理方法並びに食品加熱処理装置に関するものである。

20

【背景技術】

【0002】

缶詰やレトルト食品は、金属容器や耐熱性及び気密性のある軟質樹脂袋（パウチ）内に封入した食品を110 ~ 120 度の温度で高温高圧処理（耐熱性菌であるボツリヌス菌等を滅菌するため、F 値で 4 (121 × 4 分) に相当する熱量が加えられている。）することによって加熱調理及び加熱殺菌を施した保存食であり、容易に製造販売され広く利用されている。

【0003】

また、従来、食品に 100 以上の高温高圧処理を施す場合は、食品を加熱加圧媒体である水（湯）若しくは水蒸気で処理するのが一般的であり、具体的には前者の場合、処理槽を水（湯）で満たして食品を浸漬した後、その水をポンプ等で加圧しながら加熱して高温高圧の湯として所定の時間の保持を行い、後者の場合、食品を配置した密閉容体に高温高圧の水蒸気を充満して所定の時間の保持を行っている（以下、従来技術と称す。）。

30

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、上述した従来技術は、前者の場合には、処理槽全体を高温高圧の水で満たすため、水（湯）を所定温度に加熱するために長時間を要すると共に、大量の熱エネルギーを要し経済性に劣り、また、高温高圧の水中に浸漬することで食品が浮遊してしまうために処理後の食品回収作業に手間がかかり、速やかに次工程へと移行できず、生産性の低下を招いている。更に、食品を水中へ浸漬しなければならないため、密封包装されていない食品への適用が困難であるという欠点もあった。

40

【0005】

また、後者の場合には、食品を包装せずとも処理可能であるが、水に比べて水蒸気は熱効率が悪いため、食品を内部まで加熱するのに長時間を要し、生産性が悪いという欠点があった。

【0006】

本発明は、このような従来の食品加熱処理方法の現状に鑑み、これらの問題点を解決するためのもので、従来技術と同等の加熱調理及び加熱殺菌を、従来技術よりも経済性や生

50

産性を向上させながら行うことができる画期的な食品加熱処理方法並びにこの食品加熱処理方法を実現可能な食品加熱処理装置を提供するものである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

添付図面を参照して本発明の要旨を説明する。

【0008】

所定の気体圧力を保持若しくは保持し得る密閉容器1内に、食品2を収納し得るカバーボディ4を複数配置し、この複数のカバーボディ4に食品2を収納して密閉容器1内に食品2を配置し、加熱源8により加熱した100以上以上の加熱液体を、前記密閉容器1内空間へ前記食品2を収納した複数のカバーボディ4に向けて注入し、前記食品2を前記加熱液体内に液没させて加熱処理するのではなく、前記密閉容器1内に注入する加熱液体を前記食品2を収納した複数のカバーボディ4に当てて、密閉加圧空間となる前記密閉容器1内に配置された食品2をこの加熱液体の熱により加熱処理することを特徴とする食品加熱処理方法に係るものである。10

【0009】

また、所定の気体圧力を保持若しくは保持し得る密閉容器1内に、食品2を収納し得るカバーボディ4を複数配置し、この複数のカバーボディ4に食品2を収納して密閉容器1内に食品2を配置し、前記密閉容器1に加熱液体を注入する注入装置部12を設け、この注入装置部12は、前記密閉容器1の内部と密閉連通状態に設けて、この注入装置部12と前記密閉容器1内の気体圧力を同等に保持し得る構成とし、この注入装置部12から加熱源8により加熱した100以上以上の加熱液体を、前記密閉容器1内空間へ前記食品2を収納した複数のカバーボディ4に向けて注入し、前記食品2を前記加熱液体内に液没させて加熱処理するのではなく、前記密閉容器1内に注入する加熱液体を食品2を収納した複数のカバーボディ4に当てて、密閉加圧空間となる前記密閉容器1内に配置された食品2をこの加熱液体の熱により加熱処理し、前記注入装置部12により前記密閉容器1内に注入された前記加熱液体を、前記注入装置部12へ循環供給してこの注入装置部12から密閉容器1内へと循環注入させることを特徴とする食品加熱処理方法に係るものである。20

【0010】

また、前記密閉容器1内を、加圧手段10により該密閉容器1内に注入される前記加熱液体の飽和蒸気圧と同一若しくは高い気体圧力に保持して、この密閉容器1内に100以上180以下の加熱液体を注入することを特徴とする請求項1, 2のいずれか1項に記載の食品加熱処理方法に係るものである。30

【0011】

また、所定の気体圧力を保持若しくは保持し得る密閉容器1内に、密閉包装した食品2を収納し得るカバーボディ4を複数配置し、この複数のカバーボディ4に密閉包装した食品2を収納して密閉容器1内に密閉包装した食品2を配置し、80以上の加熱液体を、前記密閉容器1内空間へ前記密閉包装した食品2を収納した複数のカバーボディ4に向けて注入し、前記密閉包装した食品2を前記加熱液体内に液没させて加熱処理するのではなく、前記密閉容器1内に注入する加熱液体を前記密閉包装した食品2を収納した複数のカバーボディ4に当てて、密閉加圧空間となる前記密閉容器1内に配置された密閉包装した食品2をこの加熱液体の熱により加熱処理することを特徴とする食品加熱処理方法に係るものである。40

【0012】

また、所定の気体圧力を保持若しくは保持し得る密閉容器1内に、密閉包装した食品2を収納し得るカバーボディ4を複数配置し、この複数のカバーボディ4に密閉包装した食品2を収納して密閉容器1内に密閉包装した食品2を配置し、前記密閉容器1に加熱液体を注入する注入装置部12を設け、この注入装置部12は、前記密閉容器1の内部と密閉連通状態に設けて、この注入装置部12と前記密閉容器1内の気体圧力を同等に保持し得る構成とし、この注入装置部12から加熱源8により加熱した80以上の加熱液体を、前記密閉容器1内空間へ前記密閉包装した食品2を収納した複数のカバーボディ4に向けて注入し、前記密閉包装した食品2を前記加熱液体内に液没させて加熱処理するのではなく、前記密閉容器1内50

に注入する加熱液体を密閉包装した食品2を収納した複数のカバーボディ4に当てて、密閉加圧空間となる前記密閉容器1内に配置された密閉包装した食品2をこの加熱液体の熱により加熱処理し、前記注入装置部12により前記密閉容器1内に注入された前記加熱液体を、前記注入装置部12へ循環供給してこの注入装置部12から密閉容器1内へと循環注入することを特徴とする食品加熱処理方法に係るものである。

#### 【0013】

また、前記密閉容器1内を、加圧手段10により該密閉容器1内に注入される前記加熱液体の飽和蒸気圧よりも高い気体圧力に保持して、この密閉容器1内に80以上180以下の加熱液体を注入することを特徴とする請求項4, 5のいずれか1項に記載の食品加熱処理方法に係るものである。 10

#### 【0014】

また、前記密閉容器1内は、加圧手段10により前記加熱液体の飽和蒸気圧の1.2倍以上から2.5倍以下の気体圧力に保持することを特徴とする請求項4～6のいずれか1項に記載の食品加熱処理方法に係るものである。

#### 【0015】

また、食品2若しくは密閉包装した食品2を配置可能であって、所定の気体圧力を保持若しくは保持し得る密閉容器1に、加熱源8により加熱された加熱液体を密閉容器1内に注入し得る注入装置部12を設け、この注入装置部12は、前記密閉容器1の内部と密閉連通状態に設けて、この注入装置部12と前記密閉容器1内の気体圧力を同等に保持し得る構成とし、前記食品2若しくは密閉包装した食品2を収納して前記密閉容器1内に複数配置し得るカバーボディ4を複数備え、この密閉容器1内に配置した複数のカバーボディ4に向けて前記加熱液体を注入する散液部5を前記注入装置部12に設けたことを特徴とする食品加熱処理装置に係るものである。 20

#### 【0016】

また、食品2若しくは密閉包装した食品2を配置可能であって、所定の気体圧力を保持若しくは保持し得る密閉容器1に、加熱源8により加熱された加熱液体を密閉容器1内に注入し得る注入装置部12を設け、この注入装置部12は、前記密閉容器1の内部と密閉連通状態に設けて、この注入装置部12と前記密閉容器1内の気体圧力を同等に保持し得る構成とし、前記食品2若しくは密閉包装した食品2を収納して前記密閉容器1内に複数配置し得るカバーボディ4を複数備え、この密閉容器1内に配置した複数のカバーボディ4に向けて前記加熱液体を注入する散液部5を前記注入装置部12に設け、前記密閉容器1に、前記加熱液体を密閉容器1内に注入する注入経路部8aと、密閉容器1内に注入された加熱液体を回収して前記注入経路部8aへ供給する回収経路部8bとを設けて、この密閉容器1と注入経路部8aと回収経路部8bとで、密閉容器1内から回収経路部8bを介して回収された加熱液体を注入経路部8aを介して再び密閉容器1内へと注入する循環注入装置部12を構成したことを特徴とする食品加熱処理装置に係るものである。 30

#### 【0017】

また、前記循環注入装置部12に前記加熱源8を設けたことを特徴とする請求項9記載の食品加熱処理装置に係るものである。

#### 【0018】

また、前記密閉容器1に加圧装置部10を設け、この加圧装置部10により密閉容器1内を強制的に加圧して所定の気体圧力を保持し得る構成としたことを特徴とする請求項8～10のいずれか1項に記載の食品加熱処理装置に係るものである。 40

#### 【0019】

また、前記散液部5は、前記密閉容器1内に加熱液体を散布注入し得るように構成したことを特徴とする請求項8～11のいずれか1項に記載の食品加熱処理装置に係るものである。

#### 【発明の効果】

#### 【0020】

本発明は上述のように、所定の気体圧力を保持若しくは保持し得る密閉容器内に食品を

配置し、加熱源により加熱した 100 以上の加熱液体を、前記密閉容体内空間へ前記食品に向けて注入するから、少なくとも加熱液体の注入により密閉容体内が密閉加圧空間となってこの密閉容体内に確実に 100 以上の加熱液体を注入でき、この 100 以上の加熱液体の熱により食品に従来技術と同等の加熱処理を効率良く施すことができ、また、例えば密閉容体内を液体で満たし食品を前記加熱液体内に液没させて加熱処理するのではなく、前記密閉容体内に注入する加熱液体を 食品を収納したカバー体に当てて密閉加圧空間となる前記密閉容体内に配置された食品をこの加熱液体の熱により加熱処理するから、加熱源においては密閉容体内へ注入する液体を加熱するだけの熱量しか要しないため、処理槽全体を高温高圧の湯で満たして食品を浸漬する従来技術と比べて、液体の加熱に要する時間が著しく短縮すると共に、加熱に要する熱エネルギーも著しく省エネルギーとなり、しかも、食品を水中に液没しないから、包装されていない食品にも適用可能であるし、加熱処理後の食品回収作業が容易に行われるなど、従来技術より省エネルギー・低コストで汎用性が高く効率の良い加熱処理生産を実現でき、その上、密閉容体内（密閉加圧空間内）の気体圧力を変更することだけで、目的に応じた温度の加熱液体を注入可能であるので、100 以上の加熱液体を使用する構成でありながら、その温度管理を容易に行うことができる極めて実用性に秀れた画期的な食品加熱処理方法となる。

#### 【0021】

また、請求項 1, 2 に記載の発明によれば、食品をカバー体内に収納し、このカバー体に加熱液体を当てて食品を加熱処理するため、加熱液体によって食品が濡れてしまうことがなくなつて包装を行わない食品や水濡れに弱い食品への適用も可能となり、加熱処理後の食品の水分除去工程も不要となる。

#### 【0022】

また、請求項 2, 5 に記載の発明によれば、加熱液体を注入する注入装置部を密閉容体の内部と密閉連通状態に設けたから、密閉容体内と同等の気体圧力に保持される注入装置部から確実に加熱源によって加熱された 100 以上の加熱液体を密閉容体内に注入できると共に、密閉容体内を確実に密閉加圧空間としながら食品に加熱処理を施し得ることとなる一層実用性に秀れた画期的な食品加熱処理方法となる。

#### 【0023】

また、注入装置部により前記密閉容体内に注入された前記加熱液体を、前記注入装置部へ循環供給してこの注入装置部から密閉容体内へと循環注入させるから、加熱液体の消費量が少なくて済み、また、注入後回収される加熱液体は、食品への熱交換に要して低下した温度分を再加熱するだけで再利用できるため、加熱液体の加熱におけるエネルギーの無駄が生じず、一層経済性を向上し得ることになり、しかも、加熱液体が密閉容体内で過剰にたまらず、加熱液体を注入し続けても密閉容体内が密閉加圧空間となって食品が液没しない構成を実現できることになる極めて実用性に秀れた画期的な食品加熱処理方法となる。

#### 【0024】

また、請求項 3 に記載の発明によれば、密閉容体内を、加圧手段によって確実にこの密閉容体内に注入される前記加熱液体の飽和蒸気圧と同一若しくは高い気体圧力に保持することができるから、100 以上の加熱液体を気化や沸騰を抑制して確実に液体の状態で密閉容体内に注入することが容易に行われると共に、加圧手段によって予め密閉容体内を高圧に保持しておくことにより、直ちに 100 以上の加熱液体を液体の状態で注入して熱効率の良い加熱処理を行えるので生産効率が一層向上することになり、しかも加圧手段により注入する加熱液体の温度設定（温度管理）を容易に行うことができる所以、食品の殺菌や食品の調理などを目的に応じた温度管理によって容易に行うことができるし、食品によっては 180 より高い温度加熱でアクリルアミドやメラノイジンが生成することがあるが、加熱液体の温度を確実に 180 以下に設定でき安全な食品を容易に製造可能となるなど一層実用性に秀れた画期的な食品加熱処理方法となる。

#### 【0025】

また、請求項 4, 5 に記載の発明によれば、密閉包装した食品に対して前記請求項 1 記

10

20

30

40

50

載の発明と同等の加熱処理作用・効果を発揮すると共に、例えば密閉包装した食品が液体と共に空気等の気体を含み、加熱液体の加熱により食品包装体の内圧が高くなるものであっても、同時に加熱液体の熱によって密閉容体内の圧力も高くなつて食品包装体の膨張を抑制するので、密閉包装した食品が破裂することを防止しつつ加熱処理が行われることとなる極めて実用性に秀れた画期的な食品加熱処理方法となる。

#### 【0026】

また、密閉包装した食品をカバーボディ内に収納し、このカバーボディ内に加熱液体を当てて密閉包装した食品を加熱処理するため、加熱処理後の密閉包装した食品の水分除去工程も不要となる。

#### 【0027】

また、請求項6に記載の発明によれば、例えば密閉包装した食品が液体と共に空気等の気体を含み、常圧（ゲージ圧ゼロ）において80程度の加熱でも破裂してしまうような食品包装体を用いた場合であっても、密閉容体内を、加圧手段によって確実に加熱液体の飽和蒸気圧より高い気体圧力に保持して加熱処理時の包装した食品の破裂を容易に防止することができると共に、100以上の加熱液体により加熱処理する場合において、加圧手段により容易に密閉容体内の気体圧力を加熱液体の飽和蒸気圧より高い気体圧力に保持できるため、この高圧に保持された密閉容体内の気体圧力により食品中の液体の沸騰が抑制されて食品包装体の内圧が上昇しにくく、内圧が上昇しても密閉容体内の気体圧力により押圧されて食品包装体の膨張が抑制されるために、確実に破裂を防止しつつ加熱処理を行うことができる。

10

#### 【0028】

また、加圧手段によって予め密閉容体内を高圧に保持しておくことにより、直ちに100以上の加熱液体を液体の状態で注入して熱効率の良い加熱処理を行うこともでき、しかも加圧手段により注入する加熱液体の温度設定（温度管理）を容易に行うことができるので、食品の殺菌や食品の調理などを目的に応じた温度管理によって容易に行うことができるし、加熱液体の温度を確実に180以下に設定して安全な食品を容易に製造可能となるなど一層実用性に秀れた画期的な食品加熱処理方法となる。

20

#### 【0029】

また、請求項7に記載の発明によれば、加熱液体を気化や沸騰を抑制しながら確実に液体の状態で密閉容体内に注入して密閉包装した食品を効率的に加熱処理することができ、しかも、例えば密閉包装した食品が液体と共に空気等の気体を含む場合であっても、密閉容体内の気体圧力によりこの密閉包装した食品の内圧の上昇が抑制されて破裂を防止できるし、包装した食品が密閉容体内の外圧によって圧縮されて破裂することも防止できる一層実用性に秀れた画期的な食品加熱処理方法となる。例えば上蓋付き樹脂容器のような容器自体の強度もシール強度も弱い食品包装体においては有効である。

30

#### 【0030】

また、請求項8,9に記載の発明によれば、密閉容体の内部と密閉連通状態に設けられた注入装置部から加熱源によって加熱された100以上の加熱液体を密閉容体内に注入可能であり、前記作用・効果を奏する食品加熱処理方法を確実に実現可能となる極めて実用性に秀れた画期的な食品加熱処理装置となる。

40

#### 【0031】

また、食品を収納するカバーボディを備えたため、このカバーボディに食品を収納してこのカバーボディに加熱液体を当てるようにして、加熱液体によって食品が濡れてしまうことがなくなつて包装を行わない食品や水濡れに弱い食品への適用も可能となり、加熱処理後の食品の水分除去工程も不要となる。

#### 【0032】

また、請求項9に記載の発明によれば、密閉容体内から回収経路部を介して回収された加熱液体を注入経路部を介して再び密閉容体内へと注入する循環注入装置部を構成したから、加熱液体の消費量が少なくて済み、また、注入後回収される加熱液体は、食品への熱交換に要して低下した温度分を再加熱するだけで再利用できるため、加熱液体の加熱にお

50

けるエネルギーの無駄が生じず、一層経済性を向上し得ることになり、しかも、加熱液体が密閉容体内で過剰にたまらず、加熱液体を注入し続けても密閉容体内が密閉加圧空間となって食品が液没しない構成を簡易に設計実現可能となる極めて実用性に秀れた画期的な食品加熱処理装置となる。

#### 【0033】

また、請求項10に記載の発明によれば、循環注入装置部に加熱源を設けたから、循環する加熱液体を効率良く加熱することができ、加熱液体の加熱におけるエネルギーの無駄が一層生じず、一層経済性を向上し得ることになる極めて実用性に秀れた画期的な食品加熱処理装置となる。

#### 【0034】

また、請求項11に記載の発明によれば、密閉容体内を加圧装置部によって所定の気体圧力に強制的に加圧保持できるため、100以上の中熱液体を、効率良く注入可能となると共に、注入する加熱液体の温度管理を容易に行うことができる一層実用性に秀れた画期的な食品加熱処理装置となる。

#### 【0035】

また、請求項12に記載の発明によれば、加熱液体を密閉容体内にムラ無く均一に散布注入することも容易に可能となる為、一層効果的に加熱調理及び加熱殺菌を行い得る実用性に秀れた画期的な食品加熱処理装置となる。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0036】

好適と考える本発明の実施形態（発明をどのように実施するか）を、本発明の作用を示して簡単に説明する。

#### 【0037】

密閉容体1内に食品2を配置し、加熱源8により加熱した100以上の加熱液体を、前記密閉容体1内空間へ前記食品2に向けて注入するが、本発明では、この注入した加熱液体で密閉容体1内を満たし前記食品2を液没させて加熱処理するのではなく、前記加熱液体を食品2若しくはこの食品包装体3若しくはこれらのカバーボディ4に当てる。すると、密閉容体1は密閉加圧空間となり、100以上の加熱液体の熱によって食品2も100以上に加熱処理される。

#### 【0038】

具体的には、例えば、加熱液体として水を採用した場合、常圧下では100を超える加熱液体とはならないが、密閉容体1内に100以上の加熱液体を注入すると、この加熱液体の熱で密閉容体1内の気体が加熱されて膨張し、これにより、密閉容体1内は気体圧力が上昇した密閉加圧空間となって、100を超える加熱液体を気化や沸騰を生じることなく液体の状態のまま注入可能となる。また、例えば、密閉容体1に加熱液体を注入する注入装置部12を、密閉容体1内と密閉連通状態に設けることで、加熱源8により加熱した100以上の加熱液体を密閉容体1内に確実に注入可能となる。

#### 【0039】

そして、液体は、蒸気などの気体に比べて熱伝導効率が良いので、この100以上の加熱液体の熱により短時間で効率良く食品2が加熱処理される。また、この際、特に、密閉容体1内の気体圧力を、加圧手段10によって加熱液体の飽和蒸気圧より高い気体圧力に保持することとすれば、確実に且つ直ちに100以上の加熱液体を液体の状態のまま注入可能となるので、一層短時間で熱効率良く食品2が加熱処理されることになる。

#### 【0040】

この100以上の加熱液体の熱により、未調理若しくは半調理の食品2に対しては加熱調理がなされる。

#### 【0041】

また、本発明によれば、密閉容体1内の気体圧力を高圧に保持することにより、油を使用しての炒め調理や揚げ調理と同等の加熱温度まで加熱液体の温度を上昇させることができあり、例えば、密閉容体1内の気体圧力を、180程度の加熱液体を注入可能とな

10

20

30

40

50

る高圧に保持(180の加熱液体の飽和蒸気圧と同一若しくはそれより高い圧力に保持)して180程度の加熱液体で食品2を加熱処理することにより、食品2に対して油を使用しない所謂ノンフライ調理も達成できる。尚、食品2に対する加熱処理温度が180より高いと、食材によってはアクリルアミドやメラノイジンが生成するため、180以下(180より低い温度が好ましい。)の加熱液体を注入して加熱処理を行うことが好ましい。

#### 【0042】

また、食品2中の大腸菌は60程度、耐熱性菌であるボツリヌス菌は110~120程度で殺菌でき、110~120程度でほぼ全ての微生物が殺菌できる。

#### 【0043】

即ち、密閉容器1内の気体圧力を、120程度の加熱液体を注入可能となる高圧に保持(120の加熱液体の飽和蒸気圧と同一若しくはそれより高い圧力に保持)して120の加熱液体を注入することにより、食品2に対し確実な加熱殺菌処理を施すことができる。

#### 【0044】

このように、密閉容器1内の気体圧力を変更することで、目的に応じた温度の加熱液体を注入可能であるので、100以上の加熱液体を使用する構成でありながら、その温度管理を容易に行うことができる。また、例えば、加圧手段10を用いることで、この温度管理を一層容易に行うことが可能となる。

#### 【0045】

また、密閉容器1内が100以上の加熱液体の飽和蒸気圧よりも高い気体圧力に保持されていることで、食品2が100以上に加熱処理されても食品2中の水分の気化や蒸発が生じにくく、食品2の食感や旨味を大きく損なうことなく加熱処理することが可能である。

#### 【0046】

従って、本発明では、上記したように食品2に従来技術と同等の加熱処理を、従来技術よりも効率良く施すことができる。

#### 【0047】

また、密閉容器1内へ注入する液体(加熱液体)を加熱するだけの熱量しか要しないため、処理槽全体を高温高圧の湯で満たして食品を浸漬する従来技術と比べて、液体の加熱に要する時間が著しく短縮すると共に、加熱に要する熱エネルギーも著しく省エネルギーとなり、しかも、従来技術のように食品を水中に浸漬しないから、加熱処理後の食品2の回収作業が容易に行われて効率の良い生産が可能となり、生産性の向上とコストダウンとを両立して実現できた。

#### 【0048】

また、密閉包装した食品2を加熱処理する場合を説明する。

#### 【0049】

密閉包装した食品2には、例えば、空気等の非凝縮性気体を含まない状態で密封包装した食品、即ち脱気包装した食品2と、空気等の非凝縮性気体を含む状態で密封包装した食品、即ち含気包装した食品2との二種類が考えられるが、いずれの包装形態であっても、食品2が液体を含んだものである場合、加熱によって食品2中の液体の蒸気圧が外圧と等しくなると沸騰し、この食品2中の液体の内部から気化が起こる。

#### 【0050】

液体の所定温度における蒸気圧はアントワンの式(1)により容易に求められる。食品2のような多成分系でも計算で求めることができる。

#### 【0051】

$$P = A - B / (C + \dots) \dots (1)$$

尚、前記式(1)において、Pは蒸気圧、Cは温度、A、B、Cは各種成分に特有な定数である。

#### 【0052】

10

20

30

40

50

例えば、110 °C の水の蒸気圧であれば、ゲージ圧で 0.042 MPa、120 °C の水の蒸気圧は 0.097 MPa であり、10 °C から 168 °C までの範囲で前記式(1)に従う。

#### 【0053】

ここで、1 m³ の水が加熱により水蒸気へと状態変化した場合は、1700 m³ (100 °C) の体積を占めるようになる。

#### 【0054】

そのため、密閉包装した食品2の場合、加熱液体の熱によって加熱されると、食品包装体3が食品2に含まれる水の気化により膨張して破裂すると考えられるが、本発明では、加熱液体の熱によって密閉容体1内の空気も加熱されて食品包装体3の内圧と略同等の密閉加圧空間となるため、この密閉容体1内の気体圧力によって食品包装体3の膨張が抑制され、破裂を防止しつつ加熱処理が行われることになる。10

#### 【0055】

ところが、樹脂容器7を上蓋6でシールする食品包装体3で食品2を包装し、これを1気圧(ゲージ圧0)の密閉容体1内で80 °C の加熱液体の注入により加熱処理する実験(後述する実験例1)を行ったところ、この条件下で食品包装体3に破裂を生じることが確認された。つまり、食品包装体3の破損の要因は、食品包装体3自体の強度、食品包装体3内部の空気の容量、食品包装体3のシール強度等が大きく関係するが、特に、強度の弱い食品包装体3に対しては上記したような作用・効果が得られない場合があることが分かった(缶詰の缶のような強度のある食品包装体3であれば上記効果・作用は達成できると考えられる)。更に、同様の食品包装体3(上蓋6付き樹脂容器7)において、含気容量が多くたり、シール強度が弱かったりするものは80 °C 程度の湯をかけても破裂する場合があることが確認された。20

#### 【0056】

これらの実験結果をふまえて、食品包装体3に密閉包装した食品2の加熱処理に際しては加熱液体の温度の下限を80 °C 以上とした。また、特に、容器自体の強度やシール強度の弱い食品包装体3を使用する場合には、常圧下で液体として注入可能な温度の加熱液体による加熱処理であった場合でも、密閉容体1内の気体圧力を前記加熱液体の飽和蒸気圧より高い気体圧力に保持する必要があることがわかった。

#### 【0057】

また、含気包装した食品2を加熱する場合は、脱気包装した食品2を加熱する場合よりも保持圧力を高めに設定する必要がある。30

#### 【0058】

その理由は次の通りと推測される。

#### 【0059】

含気包装した食品2を加熱すると、ボイル・シャルルの法則により、液体の蒸気圧と共に、気体の膨張に伴う圧力Pgが発生する。かつ、非凝縮性気体の圧力によって加圧された気体中の液体成分の分圧Pwは、飽和蒸気圧Pよりも大きい。

#### 【0060】

即ち、含気包装した食品2の場合、アントワンの式(1)よりも高い蒸気圧となり、増加割合を表すのに増加率Eが用いられ、(2)の計算式で求まることが知られている。40

#### 【0061】

$$E = P_w / P = (1 / \gamma) \exp\{V(P_g - P) / RT\} \dots (2)$$

尚、前記式(2)において、 $\gamma$ はフガシティー定数、Vは液体のモル体積、Rは気体定数、Tは温度である。

#### 【0062】

つまり、前記式(2)により、空気などの非凝縮性気体を含んだ液体の蒸気圧は、それを含まない液体の蒸気圧よりも $\{(P_g + P \times E) / P\}$ 倍大きくなると言える。例えば、水を120 °C に加熱した場合では、アントワンの式より、水の飽和蒸気圧(ゲージ圧)は0.097 MPaとなる。また、空気の膨張による圧力は、ボイル・シャルルの法則から50

計算で求められ、初発を 2.0 とすると、 $\{(273 + 120) / (273 + 20)\} \times 0.101 = 0.135 \text{ MPa}$ （絶対圧）、ゲージ圧で 0.034 MPa となる。従って、空気を含んだ水を密封し、120 に加熱すると、ゲージ圧で 0.097（水蒸気の分圧）+ 0.034（空気の分圧）= 0.131 MPa（全圧）と計算できる。しかし、実測では 0.180 MPa となり、飽和蒸気圧の約 1.4 倍の内圧が発生した。

#### 【0063】

従って、含気包装した食品 2 を加熱する場合は、空気を含まない場合よりも保持圧力を高めに設定する必要があり、この場合においても、密閉容器 1 内の気体圧力を加熱液体の飽和蒸気圧より高い気体圧力に保持することが、食品包装体 3 の破裂防止に有効である。

#### 【0064】

尚、どのような食品包装体 3 を用いて加熱処理を行うかにもよるが、少なくとも上蓋 6 付き樹脂容器 7 のような比較的容器自体の強度もシール強度も弱いものを用いる場合には、後述の実施例でも示したように、加熱液体を密閉容器 1 内に注入する際、密閉容器 1 内の気体圧力が加熱液体の飽和蒸気圧の 1.2 倍よりも小さいと、水分の気化や空気の膨張による食品包装体 3 の圧力が密閉容器 1 内の圧力よりも大きくなり、食品包装体 3 の条件や含気量によっては破裂が生じてしまう可能性があり、また、密閉容器 1 内の圧力が 2.5 倍よりも大きいと食品包装体 3 内の圧力に対して密閉容器 1 内の圧力が大きくなりすぎるため、食品包装体 3 の条件によっては破裂が生じてしまう可能性があることを実験により確認している。

#### 【0065】

これらの実験結果から、密閉容器 1 内の気体圧力を、加熱液体の飽和蒸気圧の 1.2 倍以上から 2.5 倍以下の気体圧力に保持して加熱液体を注入することで、少なくとも上蓋 6 付き樹脂容器 7 のような比較的容器自体の強度もシール強度も弱い食品包装体 3 を用了場合であっても、密封包装した食品 2 に破裂を生じることなく極めて良好に加熱処理されると考えられる。

#### 【0066】

また、上記した本発明の食品加熱処理方法は、食品 2 若しくは食品包装体 3 に密封包装した食品 2 を配置可能であって、所定の気体圧力を保持若しくは保持し得る密閉容器 1 に、加熱源 8 により加熱された加熱液体を密閉容器 1 内に注入し得る注入装置部 12 を設け、この注入装置部 12 は、前記密閉容器 1 の内部と密閉連通状態に設けて、この注入装置部 12 と前記密閉容器 1 内の気体圧力を同等に保持し得る構成とした食品加熱処理装置を用いることで、容易に実現可能である。

#### 【実施例 1】

#### 【0067】

本発明の具体的な実施例 1 について図面に基づいて説明する。

#### 【0068】

図 1 は、本実施例における食品加熱処理装置である。本実施例は、図 2 に図示した上蓋 6 付き樹脂容器 7 等の食品包装体 3 に空気を含む状態で密封包装した食品 2（以下、含気包装した食品 2）を、図 3 に図示したようにケース状のカバーボディ 4 内に複数個収納し、このケース状のカバーボディ 4 を前記食品加熱処理装置の所定の気体圧力を保持若しくは保持し得る密閉容器 1 内に複数配置し、この密閉容器 1 内に 80 ~ 120 のお湯を注入し、食品 2 を収納した前記カバーボディ 4 を前記加熱液体内に液没させて加熱処理するのではなく、前記密閉容器 1 内に注入する加熱液体を食品 2 を収納した前記カバーボディ 4 に当てて、密閉加圧空間となる前記密閉容器 1 内に配置された食品 2 をこの加熱液体の熱により加熱処理する場合である。

#### 【0069】

本実施例の食品加熱処理装置について各部を具体的に説明する。

#### 【0070】

密閉容器 1 は、食品 2 若しくは密封包装した食品 2 が配置されるものであり、所定の気体圧力を保持若しくは保持し得る耐圧性と共に、断熱性を有する構成としている。また、

10

20

30

40

50

図中符号11は棚板である。本実施例は、密閉容体1及び棚板11をステンレス製とし、耐食性に優れた構成としている。

#### 【0071】

また、本実施例は、密閉容体1に加圧装置部10を設け、この加圧装置部10により密閉容体1内を強制的に加圧して所定の気体圧力を保持し得る構成としている。

#### 【0072】

加圧装置部10として、具体的にはコンプレッサー10を用いている。このコンプレッサー10により密閉容体1内に空気などの気体を送り込み、密閉容体1内を確実に加熱液体の飽和蒸気圧よりも高い気体圧力に保持することができる。

#### 【0073】

また、本実施例は、前記密閉容体1内に加熱液体を注入するための注入装置部12を設けた構成とし、この注入装置部12は、密閉容体1と密閉連通状態に設けられた構成としている。更に本実施例は、注入装置部12に加熱源8を設けた構成としている。

#### 【0074】

よって、本実施例は、密閉容体1と注入装置部12と加熱源8とが密閉連通状態となって、加熱源8と注入装置部12と密閉容体1内の気体圧力を同等に保持することができるため、加熱源8に特別な加圧装置を設けずとも、この加熱源8の加熱液体に密閉容体1内と同等の圧力をかけながら効率的に加熱を施すことができる。また、密閉容体1内と同等の気体圧力を保持される注入装置部12から確実に加熱源8によって加熱された100以上上の加熱液体を密閉容体1内に注入できると共に、密閉容体内を確実に密閉加圧空間としながら食品に加熱処理を施すことができる。

#### 【0075】

また、本実施例は、注入装置部12を密閉容体1と注入経路部8aと回収経路部8bによりなる構成とし、加熱液体が注入経路部8aから密閉容体1内に注入され、この密閉容体1内に注入された加熱液体を回収経路部8bで回収し、注入経路部8aを介して再び密閉容体1内へと注入する循環注入装置部12とし、この循環注入装置部12に加熱源8を設ける構成としている。

#### 【0076】

本実施例は、注入装置部12を循環注入装置部12としたから、加熱液体の消費量が少なくて済み、また、注入後回収される加熱液体は、食品への熱交換に要して低下した温度分を再加熱するだけで再利用できるため、加熱液体の加熱におけるエネルギーの無駄が生じず、一層経済性を向上し得ることになり、しかも、加熱液体が密閉容体1内で過剰にたまらず、加熱液体を注入し続けても密閉容体1内の食品が液没することができない。

#### 【0077】

また、本実施例は、前記加熱源8を循環注入装置部12の回収経路部8b側に設けた構成としている。よって、加熱源8を循環注入装置部12の注入経路部8a側に設けた場合に比し、加熱液体の温度低下を抑制して加熱源8による加熱を低コストに行うことができる。

#### 【0078】

尚、加熱源8は、本実施例以外にも、例えば密閉容体1内に設けた構成としても良く、加熱源8を密閉容体1内に設けた構成とした場合には、加熱液体の温度低下が一層少なくなって、加熱源8による加熱を一層低コストに行うことができる。

#### 【0079】

また、前記加熱源8として、ガス加熱器や電気加熱器や熱交換器等の適宜な加熱装置を備えると共に、加熱液体の加熱温度を制御するための温度制御装置が設けられた構成とし、この加熱装置と温度制御装置により、加熱源8の加熱液体の温度が設定温度より低い場合には加熱が行われ、設定温度に達した場合には加熱が行われない構成としている。

#### 【0080】

前記温度制御装置として具体的にサーモスタットを採用している。サーモスタットによれば、簡単に加熱液体の加熱温度を調節でき、確実に所望の温度の加熱液体を得ることができ、しかも加熱液体の過剰な温度上昇を防止しながら省エネルギーに加熱を行うことが

10

20

30

40

50

できる。

【0081】

また、本実施例は、前記循環注入装置部12に散液部5を設け、この散液部5から前記密閉容体1内空間へ加熱液体を散布注入し得る構成としている。

【0082】

具体的には、散液部5として、加熱液体を密閉容体1の上側から霧状若しくはシャワー状に散布注入するノズル5を採用している。加熱液体を霧状若しくはシャワー状に散布注入するノズル5を採用することで、密閉容体1内空間に均一に加熱液体を散布して食品2の加熱を均一に行うことができ、生産効率が向上する。

【0083】

尚、散液部5は、加熱液体を密閉容体1内空間の食品2に向けて滴下したり注入したりできるものであれば適宜採用でき、また、密閉容体1の上側のみでなく下側や側面に設けた構成としても良い。

【0084】

また、本実施例は、密閉容体1と密閉連通状態となる冷却源9を備えた構成とし、この冷却源9で冷却された冷却液体が注入経路9aを介して密閉容体1内に注入される構成と共に、この注入経路9aから注入された密閉容体1内の冷却液体を回収する回収経路9bとを備えた構成としている。これにより密閉容体1内の食品の冷却を効率的に行うことができる。本実施例以外にも、冷却源9は、密閉容体1内に空気等の気体を送り込むことによる通風冷却構造としても良い。あるいは、水道から直接若しくは貯水タンクから直接水を前記密閉容体1内に散布する構成としても良い。

【0085】

また、本実施例の前記加熱源8及び冷却源9は、密閉容体1の内部に設置することもできる。

【0086】

尚、図中符号13は、加熱液体の循環注入のためのポンプ、図中符号14は冷却液体の循環注入のためのポンプである。

【0087】

また、本実施例は、密閉容体1内に食品2を直接配置するのではなくケース状のカバー体4内に収納することにより、密閉容体1内の食品2の配置及び整理が容易になり、この作業の自動化も可能となって作業性や量産性に秀れると共に、ケース状のカバー体4に収納された食品2が濡れてしまうことがなくなって、トレー等の上部開放容器内の食品2や水濡れに弱い食品2への適用も可能となり、確実に水分除去工程も不要となる。

【0088】

尚、カバー体4は本実施例のケース状以外にも、加熱液体が直接食品2に当たらないようなひさし状や筒状等の適宜なカバー体を採用することができるが、ケース状のカバー体4は密閉性にすぐれており、加熱液体の熱を逃がし難いため、食品2の加熱を効率良く行うことができる。

【0089】

また、本実施例は、前記ケース状のカバー体4を前記棚板11に複数載置する構成としているが、本実施例以外にも、ケース状のカバー体4は密閉容体1内に吊下げ状態に配置したりする等して適宜な配置方法を採用できる。

【0090】

以下に本実施例の具体的な実験例を示す。

【0091】

(実験例1)

実験例1は、上蓋6付き樹脂容器7等の食品包装体3に20%の空気を含む状態で密封包装した食品2(以下、含気包装した食品2)を、大気圧下で80℃に加熱した場合である。

【0092】

10

20

30

40

50

水は空気などの界面（表面）から 0 ℃ でも蒸発し、水は沸点以下でも液体から気体への気化が起こる。また、水分を含む食品 2 を 80 ℃ に加熱すると、0.101 MPa の大気圧下でも、水は表面から蒸発し、空気が膨張して食品包装体 3 が破袋した。

#### 【0093】

空気の膨張により発生した圧力は  $\{(273 + 80) / (273 + 20)\} \times 0.101 = 0.122 \text{ MPa}$ （絶対圧）である。

#### 【0094】

従って、含気包装した食品 2 を 80 ℃ に加熱する場合には、大気圧の 1.21 倍（0.122 / 0.101）の加圧が必要であることを確認した。尚、75 ℃ の加熱では食品包装体 3 は膨張したが、破袋は起こらなかった。

10

#### 【0095】

##### （実験例 2）

実験例 2 は、上蓋 6 付き樹脂容器 7 等の食品包装体 3 に 20 ℃ の空気を含む状態で密封包装した食品 2（以下、含気包装した食品 2）を、大気圧よりも 0.036 MPa 高い圧力下で 100 ℃ に加熱した場合である。

#### 【0096】

前記含気包装した食品 2 をケース状のカバー体 4 に挿入し、コンプレッサー 10 で空気を密閉容器 1 内に送り込むことで加圧して、0.036 MPa（ゲージ圧）の圧力を保った。

20

#### 【0097】

次いで、加熱源 8 の水を加熱して 100 ℃ のお湯とし、このお湯をケース 4 の上から散布した。35 分程度経過後、お湯の散布を停止し、冷却装置 9 から 20 ℃ の水をケース 4 の上から散布して冷却した。

#### 【0098】

食品 2 の温度を T1、ケース状のカバー体 4 内の温度を T2、加熱源 8 の水（加熱液体）の温度を T3 として実測した結果を図 4 に示した。

#### 【0099】

水を 100 ℃ に加熱した場合では、アントワンの式より、水の飽和蒸気圧（絶対圧）は 0.101 MPa であり、ゲージ圧は 0 MPa となる。また、空気の膨張による圧力は、 $\{(273 + 100) / (273 + 20)\} \times 0.101 = 0.129 \text{ MPa}$ （絶対圧）、ゲージ圧で 0.028 MPa となる。

30

#### 【0100】

つまり、食品 2 を 100 ℃ に加熱すると、ゲージ圧で 0（水蒸気の分圧）+ 0.028（空気の分圧）= 0.028 MPa（全圧）の内圧が発生すると計算できる。しかし、実測では 0.036 MPa（ゲージ圧）となり、約 1.3 倍の内圧が発生した。

#### 【0101】

従って、食品包装体 3 を破袋させずに食品 2 を 100 ℃ に加熱する場合には、大気圧の 1.3 倍の加圧が必要であることを確認した。

#### 【0102】

尚、空気で加圧しない場合（コンプレッサー 10 を作動させない場合）は、食品包装体 3 は加熱途中の 80 ℃ で破袋した。

40

#### 【0103】

##### （実験例 3）

実験例 3 は、上蓋 6 付き樹脂容器 7 等の食品包装体 3 に 20 ℃ の空気を含む状態で密封包装した食品 2（以下、含気包装した食品 2）を、大気圧よりも 0.100 MPa 高い圧力下で 110 ℃ に加熱した場合である。

#### 【0104】

実験例 3 も実験例 2 と同様、食品 2 の温度を T1、ケース状のカバー体 4 内の温度を T2、加熱源 8 の水（加熱液体）の温度を T3 として実測した結果を図 5 に示した。

#### 【0105】

50

水を110℃に加熱した場合では、アントワンの式より、水の飽和蒸気圧はゲージ圧で0.042 MPaとなる。また、空気の膨張による圧力は、 $\{(273 + 110) / (273 + 20)\} \times 0.101 = 0.132 \text{ MPa}$ (絶対圧)、ゲージ圧で0.031 MPaとなる。

#### 【0106】

つまり、食品2を110℃に加熱すると、ゲージ圧で0.042(水蒸気の分圧) + 0.031(空気の分圧) = 0.073 MPa(全圧)の内発が発生すると計算できる。しかし、実測では0.100 MPaとなり、約1.4倍の内圧が発生した。

#### 【0107】

従って、食品包装体3を破袋させずに食品2を110℃に加熱する場合には、大気圧の1.4倍の加圧が必要であることを確認した。10

#### 【0108】

尚、空気で加圧しない場合(コンプレッサー10を作動させない場合)は、食品包装体3は加熱途中の80℃で破袋した。

#### 【0109】

##### (実験例4)

実験例4は、上蓋6付き樹脂容器7等の食品包装体3に20℃の空気を含む状態で密封包装した食品2(以下、含気包装した食品2)を、大気圧よりも0.180 MPa高い圧力下で120℃に加熱した場合である。20

#### 【0110】

実験例4も実験例2, 3と同様、食品2の温度をT1、ケース状のカバー体4内の温度をT2、加熱源8の水(加熱液体)の温度をT3として実測した結果を図6に示した。

#### 【0111】

水を120℃に加熱した場合では、アントワンの式より、水の飽和蒸気圧はゲージ圧で0.097 MPaとなる。また、空気の膨張による圧力は、 $\{(273 + 120) / (273 + 20)\} \times 0.101 = 0.135 \text{ MPa}$ (絶対圧)、ゲージ圧で0.034 MPaとなる。

#### 【0112】

つまり、食品2を120℃に加熱すると、ゲージ圧で0.097(水蒸気の分圧) + 0.034(空気の分圧) = 0.131 MPa(全圧)の内圧が発生すると計算できる。しかし、実測では0.180 MPaとなり、約1.4倍の内圧が発生した。30

#### 【0113】

従って、食品包装体3を破袋させずに食品2を120℃に加熱する場合には、大気圧の1.4倍の加圧が必要であることを確認した。

#### 【0114】

尚、空気で加圧しない場合(コンプレッサー10を作動させない場合)は、食品包装体3は加熱途中の80℃で破袋した。

#### 【0115】

##### (実験例5)

実験例5は、上蓋6付き樹脂容器7等の食品包装体3に20℃の空気を含む状態で密封包装した食品2(以下、含気包装した食品2)を、水の120℃における飽和蒸気圧の2.5倍の圧力である0.243 MPa(ゲージ圧)の圧力下、及び3倍の圧力である0.291 MPa(ゲージ圧)で120℃に加熱した場合であり、含気包装した食品2をケース状のカバー体4に挿入し、コンプレッサー10で空気を密封容器1内に送り込むことで加圧して、120℃の飽和蒸気圧の2.5倍である0.243 MPa(ゲージ圧)の圧力を保った。次いで、加熱源8内の水をヒーターで加熱して120℃とした、これを散液部5からケース状のカバー体4の上へ散布した。実験開始から40分の経過後にお湯の散布を停止し、冷却装置9の20℃の水を散液部5から散布して冷却した。40

#### 【0116】

その結果、食品包装体3は破袋していなかった。一方、コンプレッサー10による加圧を50

120 の飽和蒸気圧の3倍である0.291 MPa(ゲージ圧)として同様な実験を行なったところ、食品包装体3の破袋が見られた。

【0117】

従って、大気圧の2.5倍の加圧を施しても、食品包装体3は破袋しないが、これ以上になると破袋してしまうことを確認した。

【0118】

尚、上蓋6により密閉された樹脂容器7等の食品包装体3において、常圧(密閉容体1のゲージ圧ゼロ)下で高温の湯(加熱液体)をかけると、湯の温度によって食品包装体3が破損(破裂)する問題があるが、食品包装体3が破損(破裂)する湯の温度は、食品包装体3内部の空気の容量、食品包装体3のシール強度等の関係から決定され、実験例1～5においては、80で破裂(破袋)が見られ、食品包装体3自体の強度やシール強度が弱い場合においては、80以上の湯をかけるとこの問題が生じることが分かっている。従って、食品包装体3に80以上の湯をかける場合には、密閉容体1内を加圧する必要があるといえる。10

【0119】

上記実験例1～5の結果から、含気包装した食品2に80の加熱を施す場合は、大気圧の1.2倍以上の加圧下での加熱が必要であると言える。

【0120】

また、加熱媒体として水を採用した場合では、100以上に水を加熱する場合は、媒体自身を加圧する必要がある。120での加熱では、飽和蒸気圧の1.4倍程度の気体圧力を保持すれば、破袋は起こらないと言える。20

【0121】

一方、飽和蒸気圧の2.5倍以上の気体圧力を保持しながら加熱すると、食品包装体3が外圧によって圧縮され破袋することも確認できた。

【0122】

(実験例6)

実験例6は、上蓋6付き樹脂容器7等の食品包装体3に20の空気を含むとともに大腸菌および乳酸菌を各々 $10^8 / m^3$ 含む状態で密封包装した水2(以下、被処理物と称す)を、大気圧よりも0.180 MPa高い圧力下で被処理物を80に加熱した場合であり、被処理物をケース状のカバー体4に挿入し、コンプレッサー10で空気を密封容器内に送り込むことで加圧して、0.180 MPaの圧力を保った。次いで、加熱源8内の水(加熱液体)をヒーターで加熱した80のお湯をケース状のカバー体4の上から散液部5を介して散布した。30分の経過後にお湯の散布を停止し、冷却装置9内の20の水を散液部5から散布して冷却した。被処理物の大腸菌および乳酸菌を検出したところ、被処理物の大腸菌および乳酸菌は陰性であった。30

【0123】

上記実験例6の結果から、80の加熱により被処理物を破袋させることなく、内部の大腸菌および乳酸菌を殺菌できることが確認できた。

【0124】

以上、本実施例は、上述のようにするから、包装した食品2の内圧の上昇による破裂を防止しながら従来と同様に食品2に80～120の加熱滅菌及び加熱調理を施すことができ、食品2に従来技術と同等の加熱処理を、従来技術よりも効率良く施すことができる上、密閉容体1内へ注入する液体を加熱するだけの熱量しか要しないため、処理槽全体を高温高圧の湯で満たして食品を浸漬する従来技術と比べて、液体の加熱に要する時間が著しく短縮すると共に、加熱に要する熱エネルギーも著しく省エネルギーとなり、しかも、従来技術のように食品を水中に浸漬しないから、加熱処理後の食品2回収作業が容易であると共に水分除去工程も不要となる分、効率の良い生産が可能となり、生産性の向上とコストダウンとを両立して実現でき、密閉容体1内の気体圧力を変更することだけで、目的に応じた温度の加熱液体を注入可能であるので、100以上の加熱液体を使用する構成でありながら、その温度管理を容易に行うことができる。4050

**【0125】**

また、本発明は、密閉容器1内を加熱液体の飽和蒸気圧より高い気体圧力に保持するから、加熱液体は気化や沸騰を伴うことなく液体のままの状態で密閉容器1内に注入され、この加熱液体により熱効率良く食品を加熱することができ、加熱される食品も気化や沸騰等の状態変化が生じることなく、この加熱液体と同等の温度に加熱処理されることになる為、食品を良好な状態に保持したまま加熱調理及び加熱殺菌を施すことができ、特に、従来技術では不可能であった空気等の非凝縮性気体を含む含気タイプの包装食品2であっても、破裂を生じさせること無く調理及び滅菌を施すことができる。

**【0126】**

尚、包装した食品2として、空気等の非凝縮性気体を含まない状態で密封包装した食品、即ち脱気包装した食品2であっても、加熱によって液体は気化し、食品包装体3内に内圧が発生し、破袋に至るので、このような場合にも同様に本実施例は有効である。 10

**【0127】**

また、本実施例は、食品包装体3に密封包装された食品2以外にも、金属容器、耐熱性や気密性のある軟質樹脂袋(パウチ)等へ包装された食品に適用しても良い。

**【実施例2】****【0128】**

本発明の実施例2について説明する。

**【0129】**

本実施例は、包装を行わないデンプン含有物2を、図3に図示したケース状のカバー体4内に複数個並べて収納し、このデンプン含有物2を収納したケース状のカバー体4を密閉容器1内に複数配置し、この密閉容器1内に180°の加熱液体を注入することにより、ケース状のカバー体4を介してデンプン含有物2を加熱する場合である。その余は実施例1と同様である。 20

**【0130】**

以下に本発明の具体的な実験例を示す。

**【0131】****(実験例7)**

実験例7は、デンプン含有物2をケース状のカバー体4に挿入し、コンプレッサー10で空気を密封容器内に送り込むことで加圧して、0.901 MPa(180°のゲージ圧での水の飽和蒸気圧)の圧力を保った。次いで、加熱源8内の水をヒーターで180°に加熱し、この180°のお湯をケース状のカバー体4の上から散液部5を介して散布した。30分の経過後にお湯の散布を停止し、冷却装置9の20°の水を散液部5から散布して冷却した。デンプンを分析した結果、アクリルアミドの生成は見られなかった。 30

**【0132】**

以上、本実施例は、上述のようにするから、食品2をそのままカバー体4に収納した場合であっても、食品2が濡れてしまうことを防止でき、包装を施さない食品2であっても、簡単に調理及び滅菌を施すことができ、しかも、例えばデンプン食品の調理に際して180°以上の温度で調理した際に発生する有害なアクリルアミドの生成を抑制できる食品調理装置となる。 40

**【図面の簡単な説明】****【0133】**

【図1】実施例1の食品処理装置の概略図である。

【図2】実施例1の含気包装食品の説明図である。

【図3】実施例1のケースの説明図である。

【図4】実験例2の測定値を示すグラフ図である。

【図5】実験例3の測定値を示すグラフ図である。

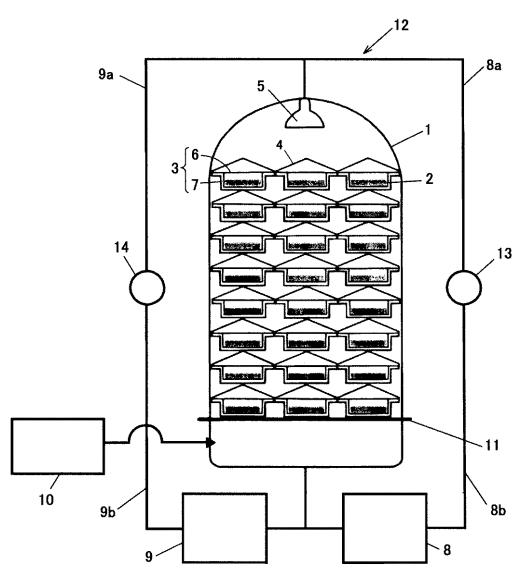
【図6】実験例4の測定値を示すグラフ図である。

**【符号の説明】****【0134】**

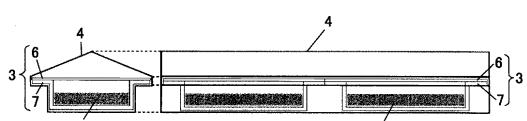
- 1 密閉容器  
 2 食品  
 3 食品包装体  
 4 カバー体  
 5 散液部  
 8 加熱源  
 8 a 注入経路部  
 8 b 回収経路部  
 10 加圧手段，加圧装置部  
 12 注入装置部，循環注入装置部

10

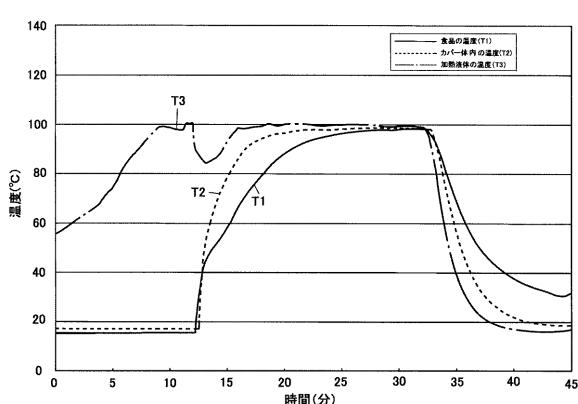
【図1】



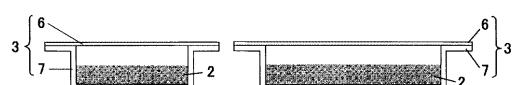
【図3】



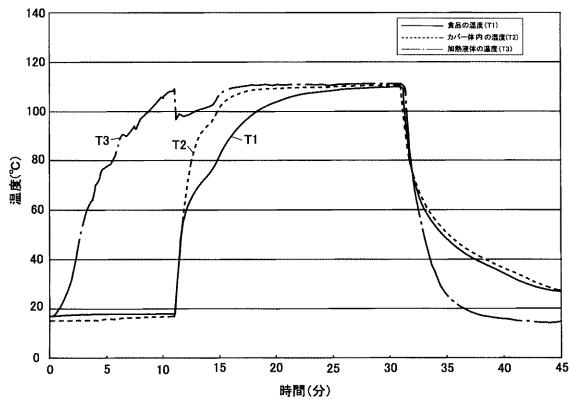
【図4】



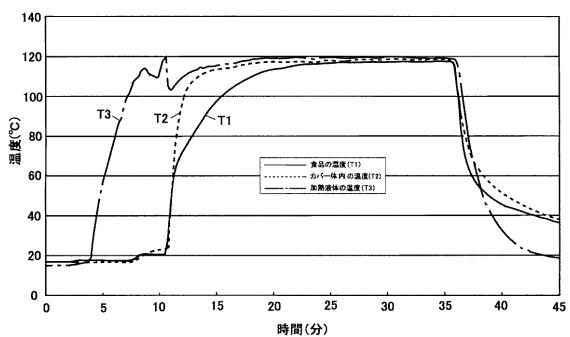
【図2】



【図5】



【図6】



---

フロントページの続き

(72)発明者 小坂 忠雄

新潟県長岡市吳服町1丁目4番地5 越後製菓株式会社内

(72)発明者 笹川 秋彦

新潟県長岡市吳服町1丁目4番地5 越後製菓株式会社内

審査官 野村 英雄

(56)参考文献 国際公開第92/015335(WO,A1)

特開平10-033643(JP,A)

特開平09-313575(JP,A)

特開平09-215733(JP,A)

特開平09-215732(JP,A)

特開平07-289219(JP,A)

特開平07-135940(JP,A)

特開平05-309125(JP,A)

特開平05-084055(JP,A)

実開平06-038587(JP,U)

実開昭51-086786(JP,U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A23L 3/00 - 3/3598

WPI