

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B1)

(11) 特許番号

特許第5113934号
(P5113934)

(45) 発行日 平成25年1月9日(2013.1.9)

(24) 登録日 平成24年10月19日(2012.10.19)

(51) Int. Cl.	F 1				
A 2 3 L 1/325 (2006.01)	A 2 3 L	1/325	E		
A 2 3 L 1/317 (2006.01)	A 2 3 L	1/317	A		
A 2 3 L 1/32 (2006.01)	A 2 3 L	1/32	D		
A 2 3 L 1/315 (2006.01)	A 2 3 L	1/315			
A 2 3 L 1/20 (2006.01)	A 2 3 L	1/20	Z		

請求項の数 9 (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2011-239901 (P2011-239901)	(73) 特許権者	000004189
(22) 出願日	平成23年11月1日(2011.11.1)		日本水産株式会社
審査請求日	平成23年11月1日(2011.11.1)		東京都千代田区大手町2丁目6番2号
(31) 優先権主張番号	特願2010-246390 (P2010-246390)	(72) 発明者	吉富 文司
(32) 優先日	平成22年11月2日(2010.11.2)		東京都八王子市七国1-32-3 日本水産株式会社 商品開発センター内
(33) 優先権主張国	日本国(JP)	(72) 発明者	橋立 知典
(31) 優先権主張番号	特願2011-156494 (P2011-156494)		東京都八王子市七国1-32-3 日本水産株式会社 技術開発センター内
(32) 優先日	平成23年7月15日(2011.7.15)	(72) 発明者	水城 健
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		東京都八王子市七国1-32-3 日本水産株式会社 商品開発センター内
早期審査対象出願		審査官	吉森 晃

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内部加熱による連続加熱方法を用いるタンパク質含有食品の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

タンパク質と脂質と水分を含有し、かつ、流動性を有する混合物を筒体の中を移動させながら、内部加熱方式により連続的に加熱凝固して成形させるタンパク質加工食品の製造において、下記(a)、又は(a)及び(b)を行うことを特徴とするタンパク質加工食品の製造方法。

(a) 前記筒体を垂直もしくは、略垂直(15度以内の傾き)に設置し、前記混合物を該筒体中の下から上へ向けて送りながら加熱成型を行う、

(b) 前記筒体を筒体の長さ方向の中心線を回転軸として回転させながら加熱成型を行う。

【請求項2】

内部加熱方式がマイクロ波加熱、ジュール加熱、又は高周波加熱である請求項1のタンパク質加工食品の製造方法。

【請求項3】

加熱が前記混合物の中心温度が70~120になるような加熱であることを特徴とする請求項1又は2のタンパク質加工食品の製造方法。

【請求項4】

回転速度が5~30rpmである請求項1ないし3いずれかのタンパク質加工食品の製造方法。

【請求項5】

さらに前記筒体と前記混合物の間に潤滑剤を供給することを特徴とする請求項 1 ないし 4 いずれかのタンパク質加工食品の製造方法。

【請求項 6】

前記混合物を脱気してから前記筒体に導入することを特徴とする請求項 1 ないし 5 いずれかのタンパク質加工食品の製造方法。

【請求項 7】

前記筒体中で加熱成形後、該筒体の出口近傍に設けた縦割り機能により、タンパク質加工食品を縦割りに二つ以上に分割することを特徴とする請求項 1 ないし 6 いずれかのタンパク質加工食品の製造方法。

【請求項 8】

縦割り機能が筒体から押し出されてくるタンパク質加工食品の経路に備えられた線状体又は刃物である請求項 7 のタンパク質加工食品の製造方法。

【請求項 9】

前記筒体中に前記混合物を送り込む管中に別の混合物を送り込むノズルを設け、前記混合物及び別の混合物を同時に前記筒体中に送り込み、筒体中で加熱成形することにより、タンパク質加工食品の中央部に別の混合物が貫通した形状の食品とすることを特徴とする請求項 1 ないし 8 いずれかのタンパク質加工食品の製造方法。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

20

【0001】

本発明は内部加熱方式を用いて、被加熱物を連続的に加熱する方法を用いた、畜肉、鶏肉、水産物、卵、植物等のタンパク質を主原料とする加熱成型されたタンパク質加工食品の製造方法に関する。加熱により不可逆的なゲルを形成する物質原料を内部加熱方式により連続的に、しかも安定的に加熱筒体から加熱押出成形を行う製造方法及びその方法で得られた製造物に関する。加熱方法として内部加熱方法であるジュール加熱やマイクロ波加熱、高周波加熱を用いる発明である。

【背景技術】

【0002】

食品加工における加熱工程は、その対象物の種類や目的にかかわらず、対象物に質的な変化をもたらす、その性質を決定する重要な処理の 1 つであり、種々の加熱方法が知られているが、その方法は、外部加熱（直接加熱、間接加熱）と内部加熱（自己発熱）に分類される。内部加熱方式に分類される代表的なものとして、ジュール加熱やマイクロ波加熱・高周波加熱がある。

30

【0003】

ジュール加熱は例えば、ジュース、ソース、ケチャップ、マヨネーズ等の流動性のある食品の殺菌や内在酵素失活等の目的で利用されている（特許文献 1～4 等）。畜産練り製品の製造においてジュール加熱で予備加熱した後、成型し、成型されたものをさらにジュール加熱する技術が開示されている（特許文献 5）。また、竹輪、さつま揚げ、カニ風味カマボコ等の練り製品の製造においては、成型後の練り肉の加熱にジュール加熱を利用するもの、あるいは、成型前の練り肉の予備加熱にジュール加熱を利用するものなどがある（特許文献 6～9 等）。

40

【0004】

マイクロ波加熱は電子レンジとして広く普及している。特許文献 10、11 には、マイクロ波加熱を用いて皮なし練り製品を加熱成型する方法が開示されている。

高周波加熱はマイクロ波加熱と同じ原理であるが、マイクロ波より周波数の小さい電磁波を用いる加熱方式である。

【0005】

ミンチ肉の加工品として知られているソーセージには、魚肉の練り肉と副原料を混合し、ケーシングに充填し加熱した魚肉ソーセージや、羊腸など、可食ケーシングに練り肉を

50

充填し、燻製などにされ、加熱して食する畜肉のソーセージなどがある。いずれも、ケーシングなど成型してから、加熱処理される食品である。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特公平5 - 33024号

【特許文献2】特許4143948号

【特許文献3】特許4065768号

【特許文献4】特開2003 - 289838号

【特許文献5】特開2002 - 142724号

【特許文献6】実開平5 - 20590号

【特許文献7】特開平9 - 121818号

【特許文献8】特許3179686号

【特許文献9】特許3614360号

【特許文献10】特開昭55 - 48371号

【特許文献11】特開2003 - 325138号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

本発明は、流動性のある被加熱物を連続的に加熱・加熱成型する方法を提供することを課題とする。さらに、本発明は、ソーセージのような加熱工程を経て製造する熱凝固性タンパク質加工食品を連続生産することを課題とする。加熱により凝固する加工食品には、例えば畜肉や魚肉等を原料としたもの、卵や乳タンパク質等を原料にしたもの、さらには大豆タンパク質等の植物タンパク質を原料としたものがあり、従来はそれぞれ異なる加熱加工方法により製造されていた。

畜肉のひき肉や水産物のすり身など流動性のある原料を加熱加工する場合、加熱工程の前に最終製品形状を決定する成形工程が必須である。つまり、成形工程と加熱工程はそれぞれ独立した工程として存在するため、製造工程が煩雑となり、製造効率の低下要因ともなっている。例えば、畜肉又は水産物由来肉をミンチ状にして、練り肉として加工する食品の場合、竹輪やカマボコのように棒や板などの練り肉を支えるものの上に成型したり、ソーセージのようにケーシングに充填したりするなど、製品を個別に成型する必要がある。

しかし、上記加工食品を筒体内部で加熱しながら押し出す形式の連続生産を試みても、畜肉又は水産物由来肉などに含まれる、主には筋原繊維由来の塩溶性タンパク質が加熱変性により微細網状構造を有するゲルを形成する結果、その流動性を失い、さらに加工機器に付着することで流路を塞ぐために、加工対象物自身の自己流動性に依存した方法で加工対象物を連続的に移動させながら加熱加工することは困難であった。背景技術の欄に記載したようにジュール加熱やマイクロ加熱を用いて連続的に加熱成型する方法も報告されているが、実用に供せられる高度な技術レベルではなかった。

本発明は、そのような畜肉又は水産物由来肉を主原料とした加熱加工対象物を連続的に製造することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

食品製造工程において、「加熱」は加工対象物に様々な性質や特徴を付与する非常に重要な工程である。そのため、加工対象物の用途や目的に応じて様々な加熱方式を使い分けることで製造の効率化や商品の高品質化や差別化等が可能となる。

畜産や水産加工品の成形性の付与や向上のために、ジュール加熱やマイクロ波加熱、高周波加熱等の内部加熱を用いて、40～50℃付近の低温での一次加熱をしている例がある。そのような場合、加熱域内では被加熱物は自己流動性を保持しており、その自己流動性を利用して、例えばポンプ等で被加熱物を連続的に移送しながら内部加熱を行うことは

10

20

30

40

50

可能であった。しかしながら、被加熱物中に含まれている動物性塩溶性タンパク質が加熱変性してゲル化する温度帯以上、つまり最終製品のための加熱工程においては、被加熱物の自己流動性を利用した連続的な内部加熱加工により品質に優れた製品を製造するのは困難であった。

畜肉又は水産物由来肉を主成分とする食品材料、特にこれらに含まれる筋原繊維タンパク質、主にはミオシンやアクトミオシン等の塩溶性タンパク質は加熱によりその構造が不可逆的に変化し、微細な網状構造を有する強固なゲルに変換する。そのため、筒体の中では容易に目詰まりが生ずる。

【 0 0 0 9 】

本発明者らは、内部加熱方式を用いたタンパク質加工食品の製法について検討するなか、被加熱物の吐出方向を水平方向から垂直上方向に変更することにより、さらには、被加熱物が通過する加熱筒体自体を筒体の長さ方向の中心線を回転軸として回転させることにより、加熱効率が高く、過加熱や加熱不足等の不均一性（加熱ムラ）が減少し、被加熱物全体が均一に加熱されたタンパク質加工食品を製造できることを見出し、本発明を完成させた。

内部加熱方式を利用した畜産や水産物由来熱凝固性タンパク質の連続加熱装置や方法は種々提案されているが、その利用や運用に重大な欠点があった。従来の方法はいずれも被加熱物を重力に対し水平方向に移動させながら加熱する方式や装置である（以下、この方式を水平方向吐出方式と称する（図1））。

この水平方向吐出方式の場合、被加熱物の温度が低く、被加熱物がゲル化しない温度帯であればまだしも、70～120のようなタンパク質が加熱変性してゲル化する温度帯においてはゲル化により流動性を失った被加熱物が流路を塞ぎ、同時に、発生した蒸気は周囲の物質よりも比重が小さいため、加熱筒体の上部に移動する（図2）。しかし、筒内は蒸気の開放経路が塞がれているため筒内圧力が高まり、蒸気と被加熱物が一気に噴出するフラッシュ現象が発生し、加熱物の安定吐出は不可能であった。そこで、加熱筒体を重力方向、つまり垂直として被加熱物を重力方向と逆方向へ連続的に移動させながら加熱する（垂直方向吐出方式）ことにより、加熱により筒内で発生する蒸気は加熱物と同方向に円滑に移動する（図3）ことで加熱物の安定吐出が可能となることを見出した。

【 0 0 1 0 】

本発明は、(1)～(9)のタンパク質加工食品の製造方法、及び(10)～(18)のタンパク質加工食品を要旨とする。

(1) タンパク質と脂質と水分を含有し、かつ、流動性を有する混合物を筒体の中を移動させながら、内部加熱方式により連続的に加熱凝固して成形させるタンパク質加工食品の製造において、下記(a)、又は(a)及び(b)を行うことを特徴とするタンパク質加工食品の製造方法。

(a) 前記筒体を垂直もしくは、略垂直（15度以内の傾き）に設置し、前記混合物を該筒体中の下から上へ向けて送りながら加熱成型を行う、

(b) 前記筒体を筒体の長さ方向の中心線を回転軸として回転させながら加熱成型を行う。

(2) 内部加熱方式がマイクロ波加熱、ジュール加熱、又は高周波加熱である(1)のタンパク質加工食品の製造方法。

(3) 加熱が前記混合物の中心温度が70～120になるような加熱であることを特徴とする(1)又は(2)のタンパク質加工食品の製造方法。

(4) 回転速度が5～30rpmである(1)ないし(3)いずれかのタンパク質加工食品の製造方法。

(5) さらに前記筒体と前記混合物の間に潤滑剤を供給することを特徴とする(1)ないし(4)いずれかのタンパク質加工食品の製造方法。

(6) 前記混合物を脱気してから前記筒体に導入することを特徴とする(1)ないし(5)いずれかのタンパク質加工食品の製造方法。

(7) 前記筒体中で加熱成形後、該筒体の出口近傍に設けた縦割り機能により、タンパク

10

20

30

40

50

質加工食品を縦割りに二つ以上に分割することを特徴とする(1)ないし(6)いずれかのタンパク質加工食品の製造方法。

(8)縦割り機能が筒体から押し出されてくるタンパク質加工食品の経路に備えられた線状体又は刃物である(7)のタンパク質加工食品の製造方法。

(9)前記筒体中に前記混合物を送り込む管中に別の混合物を送り込むノズルを設け、前記混合物及び別の混合物を同時に前記筒体中に送り込み、筒体中で加熱成形することにより、タンパク質加工食品の中央部に別の混合物が貫通した形状の食品とすることを特徴とする(1)ないし(8)いずれかのタンパク質加工食品の製造方法。

【発明の効果】

10

【0012】

本発明の加熱方法では、被加熱物を重力方向と逆に移動させることで、内部で発生した蒸気 of 自然開放方向と被加熱物の移動方向を一致せしめ、加熱筒体を煙突のように利用しつつ、蒸気の筒体内部滞留ならびに内部圧力上昇を防止することで被加熱物の安定した円滑移動が可能となる(図3)。さらに、加熱筒体壁面に沿って上昇する蒸気は筒体壁面と被加熱物との動摩擦抵抗を軽減せしめ、被加熱物の円滑移動を補助する機能をも有している。また、加熱筒体を垂直にすることにより、筒体内部に充填されている被加熱物はその自重により内部圧力が高まり、加熱による発生する蒸気ならびに被加熱物の膨張を抑制する。これらの複数の効果が組み合わされて、効果的な内部加熱方式による連続加熱方法・連続加熱押出成形方法ならびに食品の製造が可能となる。また、被加熱物が通過する加熱筒体自体を筒体の長さ方向の中心線を回転軸として回転させることにより、筒体内の被加熱物を均一に加熱することができる。両者を組み合わせると、より生産が安定する。

20

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】図1は従来技術の水平方向吐出方式の一態様を示す模式図である。

【図2】図2は従来技術の水平方向吐出方式を用いて加熱した際の蒸気の状態を示す模式図である。

【図3】図3は被加熱物を垂直方向吐出方式を用いて加熱した際の筒体中で加熱中の水蒸気の動きを示す模式図である。

【図4】図4は本発明に用いる加熱装置の一態様を示す模式図である。

30

【図5】図5は内部加熱方式としてマイクロ波加熱を用いる際に用いるマイクロ波加熱装置の一態様を示す模式図である。

【図6】図6は内部加熱方式としてジュール加熱を用いる際に用いるジュール加熱装置の一態様を示す模式図である。

【図7】図7は本発明の内部加熱方式としてマイクロ波加熱を用いて、筒体を回転させる場合の一態様を示す模式図である。

【図8】図8は加熱による被加熱物中の脂質の状態変化を示す模式図である。

【図9】図9は本発明の一実施形態にかかる潤滑剤供給装置を示す断面図である。

【図10】図10は図9におけるX-X'断面図である。

【図11】図11は本発明の内部加熱方式としてジュール加熱を用いて、筒体を回転させる場合の一態様を示す模式図である。

40

【発明を実施するための形態】

【0014】

本発明では、被加熱物を筒体の中を移動させながら、内部加熱方式により連続的に加熱する方法において、「該筒体を垂直もしくは、略垂直(15度以内の傾き)に設置し、被加熱物を該筒体中の下から上へ向けて送りながら加熱することを特徴とする加熱方法」及び/又は「前記筒体を筒体の長さ方向の中心線を回転軸として回転させながら加熱を行うことを特徴とする加熱方法」を用いる。

本発明において、被加熱物は、液体から固体まで種類を問わないが、少なくとも原料の時点ではポンプなどを用いて筒体に送り込める程度の流動性が必要である。特に、本発明

50

は一定の粘度を有する原料の加熱に適している。粘度の低い水のようなものであれば、筒体中で連続加熱を行っても移動中に対流が生ずるため、温度差を生ずることがなく、水平方向吐出方式であってもさほど問題はない。しかし、粘度が高い場合、対流による熱伝導が困難となるため、局所的な温度差が生じ易く、安定した吐出は望めない。

具体的には、本発明は、水分とタンパク質やデンプンなどを含む天然物や食品素材の加熱に適している。特に、加熱によりゲル化するタンパク質を含有する練り肉や卵等を含む食品素材などの加工に適している。ゲル化しないものでも、味噌のような物性のもの、クリームのような物性のもの、粥のような物性のものなど、粘度の高い食品、あるいは、天然物由来成分を含有する医薬品原料、医薬品成分、健康食品原料、培地など、タンパク質や糖分を含有するものなどを内部加熱により連続加熱するには本発明の垂直方向吐出方式による加熱が適している。

10

【0015】

本発明において「筒体」とは、その内部に被加熱物を通すことができ、内部加熱、すなわち、マイクロ波・高周波を透過し、電気的な絶縁性を有し、さらに加熱耐性を有した素材が好ましい。加えて、被加熱物が付着しにくい合成樹脂、シリコン樹脂、フッ化樹脂、それらの素材で表面加工した筒が好ましい。筒の直径は加熱方法や加熱エネルギーによるが、マイクロ波加熱の場合、本発明に使用する原料素材のマイクロ波半減深度は深くないため直径40mm以内、好ましくは30mm以内の直径の筒が望ましい。高周波加熱の場合は、マイクロ波と比較して電磁波の半減深度が深いので、太い幅の筒体でも可能である。ジュール加熱では、マイクロ波と加熱原理が異なるため、理論的には加熱電極の大きさに

20

依存し、直径200mmでも可能である。筒体の長さは、被加熱物の内部移動速度と必要到達温度を勘案した長さに調節する。

本発明において「筒体を垂直もしくは、略垂直(15度以内の傾き)に設置する」とは、内部加熱方式により加熱される部分の筒体を垂直もしくは略垂直に設置することであり、加熱前・後の部分は垂直でなくてもよい。原則としては垂直が好ましいが、被加熱物によっては、15度以内程度、好ましくは5度以内程度の傾きであれば、効果が大きく損なわれることはない。

具体的には、例えば、図4に示すような態様で被加熱物を加熱筒体へ送り込む。加熱筒体部分の外側には、内部加熱方式の加熱装置を配置する。例えば、図5に示すマイクロ波加熱や図6に示すジュール加熱の装置である。

30

【0016】

ジュール加熱とは、通電加熱とも呼ばれる内部加熱方式の一つである。食品など被加熱物に直接通電して、被加熱物の電気抵抗により発熱させる方法である。流動性を有する食品を連続加熱するためのジュール加熱の装置は特許文献1~4などに開示されているような装置を利用することができる。基本的には、絶縁性の筒体とその筒体に対をなして電極が設けられた電極を有し、電極は電源に接続されたものがジュール加熱装置であり、この筒体に連続的に被加熱物を送り込めるようにポンプを接続し、加熱された食品を受ける受け皿あるいは冷却部があれば本発明の製造方法に用いることができる装置となる。流動性のある食品を筒体中でジュール加熱する場合でも筒体の内部に食品が焦げ付かないための工夫や、温度管理をするために温度センサーを設けるような技術も知られている。本発明

40

においてもこれら技術を利用することができる。

例えば、電圧150~400V、電流10~30A程度の装置を使用することができる。

【0017】

マイクロ波加熱とは、高周波により被加熱物に含まれる水分子などの電気双極子を激しく振動させることによって加熱をする方法で、その原理は家庭用の電子レンジに応用され、広く普及している。マイクロ波加熱の装置は特許文献10~11に開示されているような装置を利用することができる。基本的には、高周波透過性のある、例えばフッ化樹脂性の加熱筒体とその筒体部分に高周波を照射する装置から成り、この筒体に連続的に食品原料を送り込めるようにポンプを接続し、加熱された食品を受ける受け皿あるいは冷却部があれば本発明の製造方法に用いることができる装置となる。

50

例えば、2450Hz、200V、20A程度の装置を使用することができる。

高周波加熱はマイクロ波加熱よりも周波数の低い電磁波を用いる加熱方式であるが、装置や理論はマイクロ波加熱と基本的に同様のものを使用することができる。

【0018】

本発明において、「前記筒体を筒体の長さ方向の中心線を回転軸として回転させながら加熱する」とは、加熱筒体の中に被加熱物を送り込みながら、筒体自体を長さ方向の中心線を回転軸として回転させながら加熱することである。

例えば、マイクロ波加熱の場合、筒体の周辺に120度の位相でマイクロ波発生装置を配置して均等に加熱する装置が存在するが、それでも、マイクロ波発生装置の位置やマイクロ波吸収率の相違によって加熱の程度にムラが生ずる。特に、粘度の高い被加熱物ではその差が大きくなり、商品の品質不良につながるようになったが、被加熱物が通過する筒体を回転させることによりその加熱ムラを低減し、商品品質を大きく改善できることを見出した。筒体を回転させても加熱凝固したタンパク質加工食品が筒体内部でくずれたり、切れたりすることもなく、筒体と共に被加熱物も回転し均一な加熱という効果を得ることができる。回転速度は、被加熱物の種類や筒体の加熱部位の長さによって適宜調節すればよいが、5~30rpm、好ましくは10~20rpmくらいの回転数で十分な効果が得られる。筒体を回転させる一態様の模式図を図7に示した。被加熱物を送るポンプにつながる前筒部と回転する筒体の間にロータリージョイントなどを設置し、筒体が自由に回転できるようにする。その筒体には回転速度調整可能な駆動装置を付帯させ、筒体の回転速度を任意に調整する。一方、筒体内で加熱された被加熱物は筒体終端部の出口から吐出され、ガイドやコンベア等を通して次の工程へ搬送される。この方法を、被加熱物の吐出方向を垂直上方向にする方法と組み合わせることで、より安定した効果を示す。

【0019】

「タンパク質と脂質と水分を含有し、かつ、流動性を有する混合物を筒体の中を移動させながら、内部加熱方式により連続的に加熱凝固して成形させるタンパク質加工食品」とは、具体例として、魚肉ソーセージのようなタンパク質が加熱凝固してできる食品のことである。

畜肉又は水産物由来肉を主成分とし、これに任意の食品素材を添加して混練した混練肉を加熱して得られる加工品は畜産ならびに水産加工品として一般的であり、ハム・ソーセージ類やハンバーグ、ミートローフ、練り製品はその例である。これらの加工品を工業的に製造する場合、任意の型やケーシングに充填することも含めた成形工程と加熱工程が独立した二つの工程により行われていた。

本発明によれば、畜肉又は水産物由来肉を主成分とし、これに任意の食品素材を添加して混練した混練肉中に脂質を添加することにより、混練肉が加熱によってゲル化した後も、加熱ゲル中に脂質が保持されるとともに、一部の脂質が放出され(図8)、放出された脂質の潤滑作用により、加熱筒体内壁と加熱ゲルとの移動摩擦を低減せしめ、結果として加熱ゲルの円滑な移送性を維持することが可能である。

魚肉ソーセージは魚肉すり身に食塩、砂糖などの調味料、香辛料、澱粉、植物油等の副原料を混合し、ペースト化して合成樹脂製のケーシングに充填し、レトルト加熱して製造されるが、このペーストをケーシングに充填するのではなく、筒体の中を移動させながら加熱凝固させて製造する。その結果、ケーシングを使用しない魚肉ソーセージが連続的に製造することが可能である。

魚肉ソーセージに限らず、タンパク質を含有する液状からペースト状の物性を有する原料を加熱凝固して製造するタンパク質加工食品であれば、いずれもこの方法によって製造することができる。

【0020】

日本の農林水産省の定める「魚肉ハムおよび魚肉ソーセージ品質表示基準」(制定平成12年12月19日農林水産省告示第1658号。最終改正平成20年農林水産省告示第1368号)の「普通魚肉ソーセージ」の定義では、魚肉ハムとは、「(1)魚肉(鯨その他魚以外の水産動物の肉を含む。以下同じ。)の肉片を塩漬けしたもの(以下「魚肉の肉片」という

10

20

30

40

50

。)又はこれに食肉(豚肉、牛肉、馬肉、めん羊肉、山羊肉、家と肉又は家きん肉をいう。以下同じ。)の肉片を塩漬けしたもの、肉様の組織を有する植物性たん白(以下「肉様植たん」という。)若しくは脂肪層(肉様植たん又は脂肪層にあっては、それぞれ、おおむね5g以上のものに限る。)を混ぜ合わせたものにつなぎを加え若しくは加えないで調味料及び香辛料で調味したもの又はこれに食用油脂、結着補強剤、酸化防止剤、保存料等を加えて混ぜ合わせたものをケーシングに充てんし、加熱したもの(魚肉の原材料に占める重量の割合が50%を超え、魚肉の肉片の原材料に占める重量の割合が20%以上であり、つなぎの原材料に占める重量の割合が50%未満であり、かつ、植物性たん白の原材料に占める重量の割合が20%以下であるものに限る。)(2)(1)をブロックに切断し、又は薄切りして包装したもの」とある。

10

また、魚肉ソーセージは「(1)魚肉をひき肉したもの若しくは魚肉をすり身にしたもの又はこれに食肉をひき肉したものを加えたものを調味料及び香辛料で調味し、これにでん粉、粉末状植物性たん白その他の結着材料、食用油脂、結着補強剤、酸化防止剤、保存料等を加え若しくは加えないで練り合わせたものであって、脂肪含有量が2%以上のもの(以下単に「練合わせ魚肉」という。)をケーシングに充てんし、加熱したもの(魚肉の原材料に占める重量の割合が50%(パーセント)を超え、かつ、植物性たん白の原材料に占める重量の割合が20%以下であるものに限る。特殊魚肉ソーセージの項において同じ。)、(2)(1)をブロックに切断し、又は薄切りして包装したもの」とされている。

本発明において「魚肉ハムおよびソーセージ類」とはこの定義の魚肉ハムおよびソーセージを包含するものであるが、魚肉を30重量%以上含有し、脂肪含有量を2重量%以上含有する原材料を練り合わせたものを加熱加工したものを含む。但し、本発明はケーシングに充填せず加熱した、ケーシング無しのものである。

20

本発明において「タンパク質加工食品」とは、畜肉、水産物の他に、卵タンパク、乳タンパク、植物タンパクを主原料とするものも含む。いずれも、加熱によりタンパク質が加熱凝固する点では同じであり、同じ方法で加工食品とすることができる。

【0021】

食品製造工程において原料や製品を加熱する方法は、外部加熱方式(直接加熱、間接加熱)と、内部加熱方式に分類される。外部加熱方式は被加熱物を目標の温度まで加熱するために目標温度より高い温度の加熱媒体(熱媒)が必要である。つまり、被加熱物と熱媒の間で熱エネルギーを移動させるための温度差が必要となり、被加熱物の一部は加熱目標温度より高温になることは避けられない。このため、外部加熱装置での加熱は過加熱を避けるため、加熱温度や時間の調整、あるいは被加熱物の攪拌等が必要である。これに対して、内部加熱方式であるジュール加熱やマイクロ波加熱は被加熱物の自己発熱を利用して加熱する。そのため、以下の特徴が知られている。

30

- 1) 熱媒がないため設定した温度以上の加熱がない。
- 2) 被加熱物の温度制御は電氣的制御によるため、正確な温度調整が可能である。
- 3) 食品の粘度に関係なく加熱が可能である。また、熱伝導の低い液体も急速な加熱が可能である。
- 4) 固形物入り食品も均一な加熱が可能である。
- 5) 均一かつ迅速な加熱が可能である。

40

【0022】

筒体内で凝固し流動性が失われる食品について、本発明の加熱方法がうまく機能した理由は、加熱筒体の長軸を重力方向に、つまり垂直に起立させ、その内部を重力方向と逆方向に被加熱物を連続的に移動させながら内部加熱を行った点と、タンパク質を主体とした原料中に脂質を添加、もしくは原料由来の脂質が存在した点にある。

垂直方向吐出方式を用いることで、加熱時に筒体内で発生する蒸気は筒体内を煙突と同様に重力方向と逆、つまり上部に移動する。さらに被加熱物も筒体内を上部に移動するため、内部で発生した蒸気と被加熱物の移動方向が一致する。その結果、蒸気の内部滞留も生ずることなく、安定した被加熱物の吐出が可能となった。また、加熱筒体壁面に沿って上昇する蒸気は筒体壁面と被加熱物との動摩擦抵抗を軽減せしめ、被加熱物の円滑移動を

50

補助する機能をも有している。

加えて、垂直方向吐出方式を用いることで加熱筒体内の被加熱物は、重力により加熱筒体の長軸長に比例した自重を常に受け、内部圧力が高まることとなる。このため、原料に含まれる水の沸点が高まり、常圧よりも高温まで安定して加熱できる。さらに、加熱により加熱筒体内で発生する蒸気や被加熱物が加熱膨張することを抑制し、安定した被加熱物の吐出に寄与する結果となった。

【0023】

畜肉又は水産物由来肉に含まれる筋原繊維を構成する塩溶性タンパク質は塩を添加することで溶解する性質を持っている。この塩溶性タンパク質は繊維状のタンパク質であり、構造中に疎水基と親水基を持つため、乳化作用を有している。このため、塩を加えて充分に擂潰した練りに脂質を添加して混練すると、均一な乳化物が得られる。

加熱によるゲル化とは塩で溶解した塩溶性タンパク質が加熱によりその立体構造が変化し、三次元的に複雑に絡み合い、微細な網目構造を形成する現象である。加熱によりその立体構造が変化した塩溶性タンパク質は同時に乳化性も低下し、塩溶性タンパク質は乳化した脂質を一度は解放するが、同時に形成される微細網目構造中にその脂質を取り込み、構造中に保持する。また、微細網目構造中の外に放出された脂質は、それ自身が潤滑油として機能する。そのため、ゲル化した塩溶性タンパク質と加熱装置内壁の動摩擦抵抗を低減させ、移送性を向上し、さらに機器への付着性も低減する。

これらの複数の要素により、魚肉ソーセージ等を文字通り連続的に生産することが可能となった。

【0024】

本発明のタンパク質、脂質、水分を含む原料から製造するタンパク質加工食品には、原料中に脂質を2～35重量%添加するのが好ましい。畜肉、魚肉を主原料とする混練肉中に脂質を均等に分散させる。脂質添加量は少ないと加熱ゲルの移送性が得られず、多すぎるとゲル形成が阻害される。好ましくは、5～20重量%である。

【0025】

さらに、タンパク質加工食品の原料に含まれる脂質として固形油脂を用いることにより、潤滑性を向上させることができることを見出した。すなわち、本発明の一態様は、原料に添加する脂質として固形油脂を用いることを特徴とする。液状油脂でも一定の効果があるが、原料にタンパク質を含むため、液状油脂を用いると油脂が乳化し、潤滑油としての効果が弱くなる。固形油脂を固形油脂のまま分散・混合させると、加熱成形させる際に、筒体内壁周辺部にある固形油脂が溶融し、潤滑油として機能する。

固形油脂は、加熱前の原料混合物の温度より融点の高いものを選択する。実際には、加熱前の原料混合温度よりも70以上高い融点を有する食用油脂であれば、攪拌中に溶けてしまうことはない。例えば、魚肉を原料とする場合、タンパク質変性防止の観点から通常150以下の温度で混合を行う。混合温度が150の場合、融点が220以上の油脂を用いればよいし、混合温度が80の場合、融点が150以上の油脂を使うことができる。融点が高すぎると出来上がった食品の舌触りが悪くなるので、融点が150～700程度の固形油脂を用いるのが好ましい。特に好ましくは、150～450の融点の油脂である。添加量は原料混合物中の固形油脂の含有量が2～20重量%が好ましい、特に好ましくは、5～10重量%である。種々の融点の固形油脂を混合して用いても、また、液状油脂と混合して用いても良い。タンパク質加工食品全体として固形油脂及びその他の脂質を合計2～35重量%含有するのが好ましい。

【0026】

得られた混練肉は必要に応じて脱気処理を行い、肉送りポンプ等の搬送装置にて長軸方向を重力方向に向けられた垂直方向吐出方式である加熱筒体に重力とは逆方向に連続的に移送され、移送しながらジュール加熱やマイクロ波加熱・高周波加熱、もしくはそれらの加熱方法の組み合わせにより混練肉中心温度を70以上120以下の範囲で任意に設定した温度まで昇温加熱が行われる。加熱筒体中で形成されたゲルは連続的に押し出され、加熱成形された加工品が得られる。加熱温度が70以下ではタンパク質の加熱変性が

10

20

30

40

50

充分ではなく良好な物性を持ったゲルが得られない。また、120以上ではゲルは形成するが、高温の影響でゲル構造がダメージを受け、ゲル強度が低下する。

被加熱物を脱気してから筒体に導入することにより、タンパク質加工食品中に大きな気泡ができるのを防ぐことができる。ケーシングに充填するソーセージでは脱気しなくても、ケーシングにより気泡の形成は抑制されるが、ケーシングなしでは、目視で目立つ気泡の原因となる。

【0027】

また、発明者らは、原料に含まれる脂質に依存せず、筒体と被加熱物の間にすべりを滑らかにする潤滑剤を存在させることによっても、加熱物のより安定な吐出が可能となることを見出した。本発明において「潤滑剤」とは、飲食物に利用することができ、流動性のある飲食物が筒体内を移送する際に筒体内壁と飲食物との摩擦を減らして移送を滑らかにするものである。また、潤滑剤は、使用時に液体であるものが好ましい。より具体的には、潤滑剤は、水、植物性油脂や動物性油脂などを含む油、アルコール、乳化剤などを含むことができ、移送する飲食物に適するものを選択することができる。

潤滑剤を供給するための一つの方法は、内部加熱装置に被加熱物を送り込む際に被加熱物と筒体の間に油脂や水分を供給する方法である。潤滑剤を供給することにより、筒体内における被加熱物の優れた流動性が得られる。具体的には、筒体の加熱領域の手前に、潤滑剤を供給する供給部が形成された装置を用いて潤滑剤を供給することができる。例えば、図9に示すような潤滑剤の供給部を被加熱物の流路に設ける。

【0028】

本発明の潤滑剤供給部の一実施形態について、図9、10を参照しながら詳細に説明する。

図9は、本発明の一実施形態にかかる潤滑剤供給装置を示す断面図である。図10は、図9におけるX-X'断面図である。

図9に示すように、潤滑剤供給装置1は、流路48を形成する輸送筒体4と加熱装置へ続く流路58を形成する筒体5との間に固定して使用することができる。

潤滑剤供給装置1は、流動性のある飲食物が移動する流路11を形成する筒体10を有する。筒体10は、流路11から出た飲食物の周囲へ潤滑剤を供給する供給部16が形成されている。筒体10は、第1の筒体2と第2の筒体3とを組み合わせで構成されている。

【0029】

第1の筒体2は、第2の筒体3に挿入された第1部分20と、輸送筒体4の連結部40と連結する第2部分22と、を有する。第1の筒体2は、図10に示すように横断面が内形、外形ともに円形の円筒形であって、両端に第1の開口部12と第2の開口部13とを有する。第1の筒体2は、第1の開口部12から第2の開口部13まで内径が同じ第1の内壁面28を有し、第1の内壁面28が流路11を形成する。

第1の開口部12は潤滑剤供給装置1に飲食物が流入する流路11の入口であり、第2の開口部は潤滑剤供給装置1から飲食物が流出する流路11の出口である。第1の開口部12は輸送筒体4の開口部44と同じ内径を有し、第2の開口部13は輸送筒体5の開口部54よりも小さな内径を有する。

第1の筒体2の第1の外壁面26は、第1部分20の均一な外径と、段部29で第1部分20の端部から拡径して第2部分22の第1部分20の外径より大きな外径と、を有し、第2部分22はさらに第1の開口部12の周囲においてフランジ状に突出した最大外径を有する連結部24を有する。連結部24は、隣接する輸送筒体4の端部において同様にフランジ状に形成された連結部40に対し、シール材を挟んだ状態でクランプ42によって連結される。第1部分20における第1の外壁面26の外径は、少なくともその開口部において輸送筒体5の開口部54よりも小さな外径を有する。

【0030】

第2の筒体3は、第1の筒体2の第1部分20を受け入れて嵌合する第3部分30と、潤滑剤の供給部16の一部を形成する第4部分32と、を有する。第2の筒体3は、図1

10

20

30

40

50

0 に示すように横断面が内形、外形ともに円形の円筒形である。

第2の筒体3の第2の外壁面33は、第3の開口部の周囲にフランジ状に突出した最大外径を有する連結部34を除いて、ほぼ全長にわたって同じ外径を有する。連結部34は、輸送筒体5の端部にフランジ状に形成された連結部50に対し、シール材を挟んだ状態でクランプ52によって連結される。

第3部分30は第3の内壁面39を有し、第4部分32は第2の内壁面36を有し、第3の内壁面39は段部37で拡径して第2の内壁面36へと連続する。第3の内壁面39の直径は第1の筒体2の第1部分20の外径とほぼ同じであり、第2の内壁面36の直径は第1部分20の外径よりも大きく形成されて第1の外壁面26との間に隙間を形成する。第2の内壁面36の内径は、輸送筒体5の開口部54の内径と同じである。

10

【0031】

供給部16は、第1の筒体2における第1部分20の第1の外壁面26と第2の筒体3の第2の内壁面36との間に形成された環状の隙間からなる供給流路18と、供給流路18が筒体10の出口である第2の開口部13に向けて開口する供給口14と、供給流路18に潤滑剤を注入する供給筒体17と、を含むことができる。供給流路18に充填された潤滑剤は、供給口14から飲食物の周囲へ供給される。

供給筒体17の一端は、潤滑剤用ポンプ(図示していない)から少なくとも飲食物が供給流路18へ流入しない程度に潤滑剤を加圧して供給筒体17に供給する。供給筒体17の他端は、第2の筒体3の第4部分32の第2の外壁面33から第2の内壁面36へ貫通する供給孔38に接続され、供給流路18へ潤滑剤を充填する。供給流路18へ充填された潤滑剤は、第1の外壁面26に沿って移動し、第2の開口部13の周囲に形成された環状の供給口14から矢印B方向へ押し出される。供給口14から押し出された潤滑剤は、輸送筒体5内を移動する飲食物の周囲へ供給され、内壁面56に対する飲食物の移動を潤滑にする。

20

なお、本実施の形態において、供給口14は、筒体10の開口端部に形成したが、これに限らず輸送筒体5を移動する飲食物の潤滑が行える位置に形成すればよく、例えば供給流路18をさらに短く形成して流路11の途中に設けてもよく、あるいは供給流路18の途中に流路11へ貫通する複数の孔として形成してもよく、このようにすることで潤滑剤を流路11内を移動する飲食物の周囲に供給することができる。また、開口部54を超えて流路58内まで供給流路18が延びて形成されてもよく、この場合、供給口14は輸送筒体5内に開口することになるが潤滑剤を流路58内を移動する飲食物の周囲に供給することができる。

30

潤滑剤は、被加熱物の周囲全体に供給しても、一部に供給してもよく、継続的に供給しても、間欠的に供給しても良い。

【0032】

本発明の製造方法は以下のような手順で実施することができる。

筋原繊維由来の塩溶性タンパク質を含む畜肉又は水産物由来肉を主原料とし、これをサイレントカッター等の混練機に供し、十分に細断する。この際の温度はなるべく低温を維持し、10 程度が望ましい。これに塩を添加し、原料に含まれる筋原繊維由来の塩溶性タンパク質の溶解を充分に行う。この後に、必要に応じて澱粉、植物タンパク質、香辛料、調味料、乳化剤等を加え、さらに混練肉の2~35重量%の脂質を加える。脂質は植物油、硬化油、豚脂、牛脂等、食用に値する脂質を用いても良いし、もともとの畜肉又は水産物由来肉が含有する脂質を利用しても良い。脂質添加後、さらに十分に混練し、添加した脂質を均等に分散、乳化させる。混練の際に必要な応じて脱気処理を行う。

40

この混練肉を送肉ポンプ等で垂直方向吐出方式の加熱筒体へ連続的に送り込みながら、70 以上120 以下の温度帯で所望の温度までジュール加熱やマイクロ波加熱・高周波加熱、もしくはそれらを組み合わせた加熱を行うが、例えば最初に30 まで加熱した後、所望の温度まで加熱するという二段加熱、また、必要に応じて複数段階の加熱、さらに加熱時の昇温速度の調整も可能であり、最適の物性を得るために自由に調整することが出来る。

50

加熱によってゲル化した混練肉は、それ自身が含有する脂質により、移送性を失わずに加熱装置から連続的に加熱成形されて押し出され、さらに加熱により内部で発生する蒸気は垂直方向吐出方式により被加熱物と同方向、つまり重力と逆方向へ移動するため吐出安定性が付与され、その結果、所望の加工品が連続して得られる。

さらに、上記加熱筒体を回転させながら、同様に加熱成形すると、筒体の回転により、表面の加熱ムラがなくなり、より好ましい製品が得られる。

本発明の畜肉又は水産物由来肉としては、魚介類のすり身、落とし身や、畜肉のミンチなどが利用できる。加熱装置の筒体の直径を適宜選択することにより、種々の直径の製品を容易に連続生産することができる。

【0033】

さらに、本発明は加熱成形と同時に縦に分割する実施態様を含む。加熱成形したばかりのタンパク質加工食品は柔らかく、容易に切断できる。押し出されてきた流路に、ピアノ線のような丈夫で細い線状体、あるいは、回転刃などの刃物を設置することにより、線状体に押し付けられて、あるいは、刃物により縦割りにされる。線状体を複数組み合わせることにより、二等分、三等分、四等分、八等分などだけでなく、ところ天を網に対して押し出すように3～5mmの細かい棒状に縦割りにすることもできる。線状体はタンパク質加工食品の断面に対して斜度を持って挿入するように設置するのが好ましい。

筒体から押し出されてきたタンパク質加工食品が縦割りにされる際にまっすぐに縦割り装置に導入されるよう、パイプ状部材、ローラーなどにより、支持するのが好ましい。

本発明のタンパク質加工食品は、ロープのように連続的に生産されるので、目的に応じて適当な長さにカットして用いる。縦割りする場合は、縦割り後に長さのカットを行うのが好ましい。

【0034】

また、本発明は以下のように加熱成形する際に、2種類以上の素材を組み合わせた製品とする実施態様を含む。

本発明のタンパク質加工食品は、加熱筒体中に被加熱物を送り込む管中に別の混合物を送り込むノズルを設け、被加熱物及び別の混合物を同時に前記筒体中に送り込み、筒体中で加熱成形することにより、タンパク質加工食品の中央部に別の混合物が貫通した形状の食品とすることができる。

別の混合物は限定されないが、タンパク質加工食品から流れ出さない程度の粘性がある必要はある。具体的には、外側の被加熱物と同じ配合の混合物に異なる色をつけたものを貫通させると、切断面に模様をつくることができる。あるいは、ケチャップ、マヨネーズのような調味料を貫通させると味つきのソーセージなどを製造することができる。調味料は流れない程度に粘度を高めたものが好ましい。貫通させる別の混合物は1種である必要はなく、複数のノズルで複数の混合物を貫通させることができる。外側の被加熱物と貫通させる混合物は導入する圧力を均等にすると筒体中で混ざってしまわないようにすることができる。例えば、ハート型のノズルで外側と色の異なる練り肉を貫通するように送りこむと、出来上がりのソーセージは断面にハート型の模様ができる。

あるいは、複数の種類の加熱によりゲル化する混合物を同時に筒体に導入することにより、二色、三色のストライプ状などのタンパク質加工食品を製造することもできる。

【0035】

以下に本発明の実施例を記載するが、本発明はこれらに何ら限定されるものではない。

【実施例1】

【0036】

魚肉ソーセージの原料を混合し練り肉を調製し、垂直方向吐出方式のフッ化樹脂性加熱筒体に供し、ジュール加熱及びノ又はマイクロ波加熱により、ケーシング無しの魚肉ソーセージを製造した。

表1の配合で、すり身に食塩を添加して塩摺りし、その後、その他の調味料、植物タンパク、植物油及び水を添加して、混合しペースト状にして練り肉を調製した。

【0037】

【表 1】

配合番号	1	2	3
すり身	44	41	39
植物タンパク	10	9	8
調味料	8	7	6
植物油	8	15	7
添加水	30	27	40
合計	100	100	100

10

【0038】

表2の機器と条件を用いて、加熱温度は吐出された被加熱物の中心温度が85 となるように、ジュール加熱の場合は電圧と電流を調整した。また、マイクロ波加熱の場合はマグネトロンの出力を調整した。使用した機器は、マイクロ波加熱の連続処理では、筒体の外周に金属壁で三つに区分けされたそれぞれの区画にマイクロ波発生装置（マグネトロン）が120度の位相で装着されたマイクロ波加熱装置を用いた（図5）。ジュール加熱の連続処理では、筒体に対を成して電極が設けられたタイプの装置を用いた（図6）。いずれの装置の場合も水平方向吐出用に販売されている装置を垂直方向に吐出させるために装置を横に90度寝かせるなどの方法により、垂直吐出を行った。

いずれの方法でもケーシングに充填してレトルト処理して製造する魚肉ソーセージに遜色ないケーシング無しの魚肉ソーセージができた。筒体中に練り肉が詰まることもなく、ケーシングの無い魚肉ソーセージを安定して連続生産が可能であった。

20

【0039】

【表 2】

試験番号	加熱方法	使用機器	加熱条件 (°C) (注1)
1	ジュール加熱	イズミフードマシナリー製リング型電極ジュール加熱装置	85
2	マイクロ波加熱	廣電製連続マイクロ波加熱装置	85
3	ジュール加熱+マイクロ波加熱	イズミフードマシナリー製リング型電極ジュール加熱装置+廣電製連続マイクロ波加熱装置	85 (注2)

30

注1：被加熱物の中心温度である。

注2：被加熱物はジュール加熱で40 まで加熱し、その後、マイクロ波加熱で85 まで加熱した。

その他：送肉ポンプはHandtmann製真空定量充填機、もしくは兵神装備製モノポンプを用いた。加熱筒体は直径23mmのフッ化樹脂性管を用いた。

【実施例 2】

40

【0040】

実施例1と同じ練り肉と、同じジュール加熱装置を用いて、表3の条件で垂直方向に吐出しながら加熱を行った。

表3の条件で、いずれもケーシングに充填してレトルト処理して製造する魚肉ソーセージに遜色ないケーシングの無い魚肉ソーセージを連続生産できた。

【0041】

【表 3】

配合番号	流量 (kg/時)	ジュール 加熱 パイプ径 (mm)	ジュール 加熱 パイプ長 (mm)	電圧 (V)	電流 (A)	昇温時間 (分) *1
1	50	23	1000	150	12	2
1	50	36	1000	200	15	2
2	50	36	1000	200	15	2
3	50	36	1000	200	15	2
1	100	36	1000	350	17	2
1	150	36	1000	400	20	2

*1: 昇温時間は、加熱前の練り肉が(15℃)、中心温度85℃以上に達するまでの時間であり、電圧、電流、さらに内容量もしくは流量の組み合わせにより調節が可能である。

10

【実施例 3】

【0042】

実施例 1 と同じ練り肉と、同じマイクロ波加熱装置を用いて、表 4 の条件で垂直方向に吐出しながら加熱を行った。

表 4 の条件で、いずれもケーシングに充填してレトルト処理して製造する魚肉ソーセージに遜色ないケーシングの無い魚肉ソーセージを連続生産できた。

【0043】

20

【表 4】

配合番号	流量 (kg/時)	マイクロ波加熱 パイプ径(mm)	マイクロ波加熱 パイプ長(mm)	電圧 (V)	電流 (A)	昇温時間 (分)*1
1	35	23	900	200	21	1
2	35	23	900	200	21	1
3	35	23	900	200	21	1

*昇温時間: 加熱前の練り肉が(10℃)が、中心温度85℃に達するまでの時間

【0044】

[比較例 1]

30

実施例 1 のマイクロ波加熱装置を用いた場合と同様のケーシング無し魚肉ソーセージの製造を、加熱筒体の部分を垂直ではなく45度傾けて実施した。

45度の傾きでは、水平方向吐出方式の場合と同様に水蒸気が筒体の上側に片寄って上昇するため、上半分は過加熱となり、下半分が加熱不足となり、均一な加熱ができなかった。蒸気が筒体の内部を均一に上昇するためには15度以内の傾きで吐出することが必要であることが確認された。

【実施例 4】

【0045】

筒体を回転させる装置について、図 7 を用いて説明する。加熱装置は、株式会社廣電製の連続式マイクロ波加熱装置HMTT24-12-01を用いた。加熱筒体は内径 23mmのテフロン(デュポン社登録商標)製チューブを用いた。加熱筒体と図示されていない送肉ポンプとをつなぐ管の接合部にロータリージョイント(株式会社昭和技研工業製、スイベルジョイントASV-2Z 25A)を用い、その基部に筒体回転用の電動モーターを設置した。実施例 1 の配合番号 1 の配合の魚肉練り肉を180kg/時で送肉ポンプを用いて加熱装置に供給し、中心温度が85℃になるようマグネトロンの出力を調整し加熱した。加熱筒体の回転数は15rpmとし、比較のために、筒体を回転させずに同様の条件下で製造を行った。

40

結果を表 5 に示す。加熱筒体を回転させた場合、被加熱物の吐出状態は非常に安定しており、被加熱物表面も非常になめらかであった。一方、加熱筒体を回転させない場合、被加熱物の吐出状態は不安定で、時折、被加熱物が蒸気と共に噴出する現象が見られた。また被加熱物表面には加熱ムラによる火ぶくれも観察された。表 5 の「表面状態」は、加熱

50

を終了した被加熱物表面をオリンパス株式会社製のデジタルカメラ $\mu 720\text{SW}$ にて撮影し、その画像をAdobe Systems Incorporated製の画像処理ソフトPhotoshop Ver.9.0にて256段階のグレースケール化処理を行い、各画像が占めるピクセルの平均値と標準偏差を算出したものである。表面状態が粗い場合、表面状態が滑らかな場合に比較し、その平均値は低く（暗い）、標準偏差は大きな値（デコボコが多い）となる。

【 0 0 4 6 】

【表 5】

被加熱物 供給量 (kg/時)	筒体 回転数 (rpm)	吐出状態	表面状態	表面状態 (平均値± 標準偏差)
180	0	不安定	火ぶくれ	132±66
180	15	良好	滑らか	155±11

10

【実施例 5】

【 0 0 4 7 】

実施例 1 と同じジュール加熱の装置（図 6）を、実施例 4 と同様にスイベルジョイント ASV-2Z 25Aを用いて、筒体が回転出来るようにした（図 11）。

ジュール加熱の場合でもケーシングに充填してレトルト処理して製造する魚肉ソーセージに遜色ないケーシング無しの魚肉ソーセージができた。筒体中に練り肉が詰まることもなく、被加熱物表面も非常になめらかであった。ケーシングの無い魚肉ソーセージを安定して連続生産が可能であった。

20

【実施例 6】

【 0 0 4 8 】

表 6 の配合により魚肉ソーセージの練り肉を調製した。固形油脂は表 7 に示した油脂を使用した。練り肉中の油脂は、表 8 に示した添加量で、液状油脂（（株）J - オイルミルズ社製、菜種白絞油）と固形油脂を組み合わせ用いた。

【 0 0 4 9 】

【表 6】

	配合 1		配合 2 (油脂無添加)	
	kg	重量%	kg	重量%
すり身	95.0	39.4	95.0	39.4
植物性蛋白質	14.0	5.8	14.0	5.8
デンプン	23.0	9.5	23.0	9.5
食塩	3.2	1.3	3.2	1.3
調味料・他	14.9	6.2	14.9	6.2
油脂	19.0	7.9	-	-
添加水	72.0	29.9	81.0	33.6
合計	241.1	100.0	231.1	95.9

30

【 0 0 5 0 】

【表 7】

固形油脂	製造	油脂基質	融点(曇点)
F-3オイル	ADEKA	パーム	22.6°C
パームスーパーオレイン	ADEKA	パーム	(4°C)
バターピーナッツファット	ADEKA	パーム	45°C
クラウンラード	ADEKA	豚脂	36~38°C
ヘッド41°C	ADEKA	牛脂	38~41°C
パーム極度硬化油	横関油脂工業	パーム	58.9°C
菜種極度硬化油	横関油脂工業	菜種	68.5°C
マルチエース50S	日清オイリオ	パーム	10°C
マルチエース50S	日清オイリオ	パーム	10°C
クリアセレクトL-R	日清オイリオ	パーム	15°C

40

【 0 0 5 1 】

【表 8】

	液状油脂 添加量	固形油脂	融点 (曇点)	添加量	練肉温度	吐出 安定性	品質
サンプル1	無添加	無添加			14.8°C	×	×
サンプル2	7.8%	無添加			14.2°C	×	×
サンプル3	5.8%	F-3オイル	22.6°C	2.0%	14.0°C	△	○
サンプル4	4.1%	F-3オイル	22.6°C	3.7%	14.8°C	○	○
サンプル5	無添加	F-3オイル	22.6°C	7.8%	14.4°C	○	○
サンプル6	4.1%	ハームスーパーオレイン	(4°C)	3.7%	14.5°C	×	×
サンプル7	4.1%	バターピーナッツファット	45°C	3.7%	13.8°C	○	○
サンプル8	4.1%	クラウンラード	36~38°C	3.7%	14.4°C	○	○
サンプル9	4.1%	ヘッド41°C	38~41°C	3.7%	14.9°C	○	○
サンプル10	4.1%	クリアセレクトL-R	15°C	3.7%	13.1°C	×	×
サンプル11	4.1%	パーム極度硬化油	58.9°C	3.7%	13.7°C	○	○
サンプル12	4.1%	菜種極度硬化油	68.5°C	3.7%	13.7°C	○	○
サンプル13	4.1%	マルチエース50S	10°C	3.7%	15.6°C	△	△
サンプル14	4.1%	マルチエース50S	10°C	3.7%	9.7°C	△	△
サンプル15	4.1%	クリアセレクトL-R	15°C	3.7%	8.3°C	○	○

10

【0052】

(株)廣電製の連続マイクロ波加熱装置を用いて、加熱温度は吐出された被加熱物の中心温度が85 となるように、マグネトロンの出力を調整した。マイクロ波加熱の連続処理では、筒体の外周に金属壁で三つに区分けされたそれぞれの区画にマイクロ波発生装置(マグネトロン)が120度の位相で装着されたマイクロ波加熱装置を用いた(図5)。練り肉を加熱するための筒体は直径23mmのフッ化樹脂性管を用いた。

20

【0053】

結果を表8に示した。吐出安定性はマイクロ波加熱により、魚肉ソーセージが安定して製造できるかどうかにより判断した。 は安定して連続生産が可能であったことを示す。

と×は水蒸気が突出したり、ソーセージが脈動して均一でなかったり、詰まったり、あるいは、一部過加熱になったりしたことを示し、その程度が軽いものとやや重いことを示す。また、品質は、ソーセージの加熱状態の均一性で判断した。

サンプル1や2のように、油脂無添加、あるいは液状油脂のみ添加した場合、吐出が安定しなかったが、サンプル3-5のように固形油脂を2%以上添加すると安定して吐出するようになった。

30

サンプル6~12は固形油脂の融点による違いを比較したものである。サンプル6、10のように融点が高い固形油脂では効果が見られなかったが、サンプル7-9、11、12では十分な効果が見られた。融点はその絶対値よりも練り肉の温度との関係が重要であり、サンプル13-15に示すように、同じ融点の固形油脂を用いた場合でも、練り肉の温度が低く、固形油脂が溶けない温度であれば、良好な結果が得られた。サンプル15からは融点より、7 高いものであれば十分に効果を有することがわかる。

【産業上の利用可能性】

【0054】

内部加熱は効率的に電気エネルギーを熱エネルギーに転換する特徴があり、これを利用することで、化石燃料消費の削減や地球温暖化ガスの削減も可能ともなり、各種食品加工産業に有用な加熱方法を提供することができる。本発明の製造方法により、従来ケーシングなどに充填して製造していた魚肉ソーセージを始め、各種タンパク質含有食品を連続生産することができる。

40

【符号の説明】

【0055】

1 潤滑装置、1a 潤滑装置、2 第1の筒体、2a 第1の筒体、3 第2の筒体、3a 第3の筒体、4 輸送筒体、5 輸送筒体(加熱筒体)、8 ポンプ、9 加熱装置、10 筒体、11 流路、12 第1の開口部(流路の入口)、13 第2の開口部(流路の出口)、14 供給口、14a 供給口、16 供給部、17 供給筒体、18 供給流路、18a 環状流路、18b 線状流路、20 第1部分、22 第2部分、

50

22a 第5部分、24 連結部、26 第1の外壁面、26a 突部、28 第1の内
 壁面、29 段部、29a 段部、30 第3部分、31 第1の開口部、32 第4部
 分、33 第3の外壁面、34 連結部、36 第2の内壁面、36a 第2の内壁面、
 37 段部、38 供給孔、39 第3の内壁面、40 連結部、42 クランプ、44
 開口部、46 内壁部、48 流路、50 連結部、52 クランプ、54 開口部、
 56 内壁面、58 流路、A 矢印、B 矢印

【要約】

【課題】 流動性のある被加熱物を連続的に加熱する方法、及び、タンパク質、脂質、水分を含有する原料から連続的に加熱成形した加工品を製造する方法を提供する。

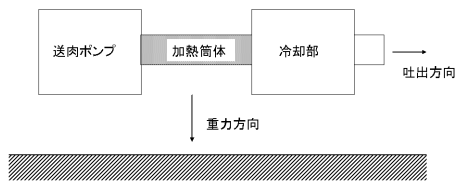
10

【解決手段】 被加熱物を筒体の中を移動させながら、内部加熱方式により連続的に加熱する方法において、(a)前記筒体を垂直もしくは、略垂直(15度以内の傾き)に設置し、前記混合物を該筒体中の下から上へ向けて送りながら加熱成形を行う、及び/又は、(b)前記筒体を筒体の長さ方向の中心線を回転軸として回転させながら加熱成形を行うことを特徴とする加熱方法である。内部加熱方式は、マイクロ波加熱、ジュール加熱又は高周波加熱が好ましい。被加熱物がタンパク質と脂質と水分を含有する混合物であり、流動性を有する該混合物を筒体の中を移動させながら、内部加熱方式により連続的に加熱凝固して成形させるタンパク質加工食品の製造において、前記加熱成形方法を用いることを特徴とするタンパク質加工食品の製造方法である。

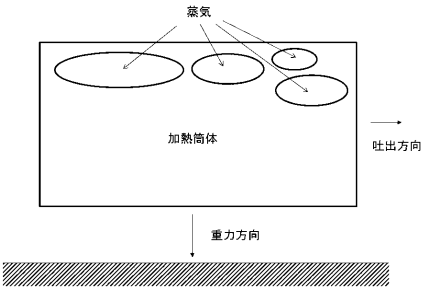
【選択図】 図7

20

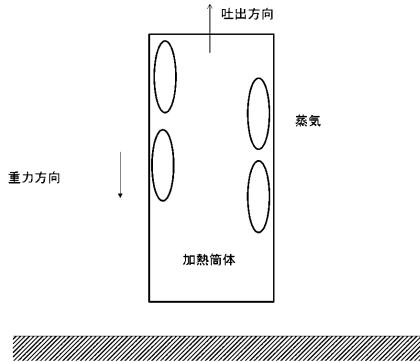
【図1】



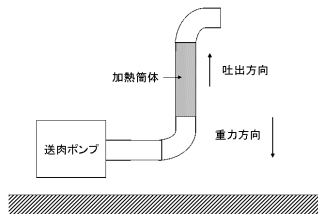
【図2】



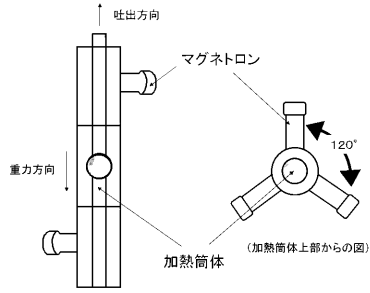
【図3】



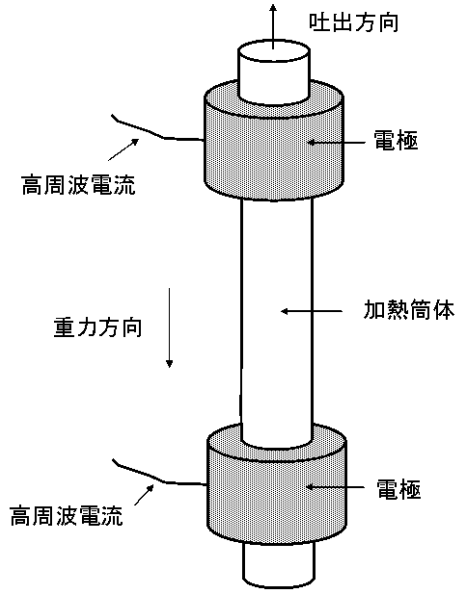
【図4】



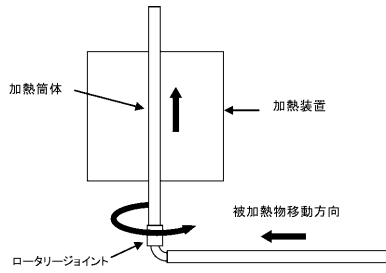
【図5】



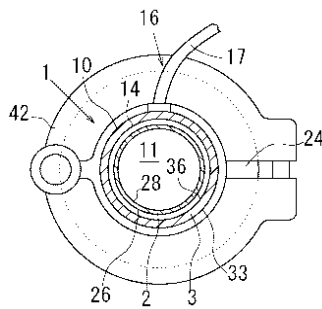
【図6】



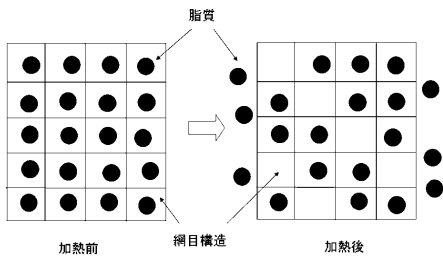
【図7】



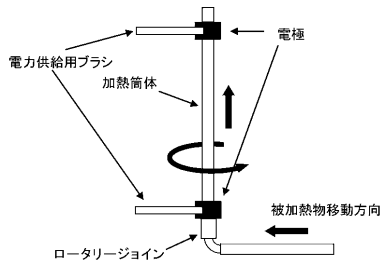
【図10】



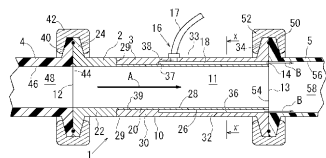
【図8】



【図11】



【図9】



フロントページの続き

- (56)参考文献 実開昭56-071188(JP,U)
特開平04-218345(JP,A)
特開2009-207498(JP,A)
特開2001-275621(JP,A)
特開2000-083627(JP,A)
塩田教子, 油脂添加によるビーフパティとソーセージの物性に関する研究, 活水論文集, 1994年, Vol.37, p.9-19
- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
A23L 1/325
JSTPlus/JMEDPlus/JST7580(JDreamII)