

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4875693号
(P4875693)

(45) 発行日 平成24年2月15日 (2012.2.15)

(24) 登録日 平成23年12月2日 (2011.12.2)

(51) Int.Cl.

F 1

A 2 3 L 3/36 (2006.01)

A 2 3 L 3/36

A

請求項の数 7 (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2008-332751 (P2008-332751)
 (22) 出願日 平成20年12月26日 (2008.12.26)
 (65) 公開番号 特開2010-148483 (P2010-148483A)
 (43) 公開日 平成22年7月8日 (2010.7.8)
 審査請求日 平成21年4月9日 (2009.4.9)

(73) 特許権者 390026974
 株式会社東洋製作所
 東京都品川区東品川4丁目11番34号
 (74) 代理人 100071238
 弁理士 加藤 恒久
 (72) 発明者 太田 隆
 神奈川県大和市下鶴間1634番地
 株式会社 トーマス
 内
 (72) 発明者 須藤 理子
 神奈川県大和市下鶴間1634番地
 株式会社 東洋製作
 所 大和本社内
 審査官 福澤 洋光

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 食品の冷凍方法と同冷凍方法を用いた冷凍装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

冷却室内の被冷却物を、同冷却室内に送風した冷気によって凍結させる際、凍結の進行中に、所定の時間的間隔をあけて被冷却物を通電加熱装置もしくはマグネトロンにより複数回加熱し、この加熱時に、被冷却物中に生じている所定粒径の氷結晶を融解方向に指向させて被冷却物を凍結する食品の冷凍方法。

【請求項 2】

前記通電加熱装置もしくはマグネトロンによる加熱が、被冷却物中に生じている氷結晶の中で比較的大なる粒径の氷結晶を融解方向に指向させるように加熱してなる請求項 1 に記載の食品の冷凍方法。

【請求項 3】

前記通電加熱装置もしくはマグネトロンにより複数回加熱する際、被冷却物たる食品中の水分が氷結晶化していく際に同氷結晶中に生じて行く内部応力が、加熱により内部応力が生じている氷結晶を融解方向に指向させ、食品の凍結中に生じる同食品内の残留応力を低減することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の食品の冷凍方法。

【請求項 4】

ベルトコンベアにより冷却室内を移動している被冷却物を、この冷却室内に送風した冷気によって凍結させる連続式の冷凍装置であって、冷却室内を移動している被冷却物を通電加熱装置もしくはマグネトロンにより所定の時間的間隔をあけて複数回加熱し、この加熱時に、被冷却物中に生じている所定粒径の氷結晶を融解方向に指向させて被冷却物を凍

結できるように構成してなる冷凍装置。

【請求項 5】

台車等の搬送手段によって冷却室内に搬送した被冷却物を、この冷却室内に送風した冷氣によって凍結させるパッチ式の冷凍装置であって、冷却室内に置かれた被冷却物を通電加熱装置もしくはマグネトロンにより所定の時間的間隔をあけて複数回加熱し、この加熱時に、被冷却物中に生じている所定粒径の氷結晶を融解方向に指向させて被冷却物を凍結できるように構成してなる冷凍装置。

【請求項 6】

前記通電加熱装置もしくはマグネトロンによる加熱が、被冷却物中に生じている氷結晶の中で比較的大なる粒径の氷結晶を融解方向に指向させるように加熱してなる請求項 4又は請求項 5に記載の冷凍装置。

10

【請求項 7】

前記通電加熱装置もしくはマグネトロンにより複数回加熱する際、被冷却物たる食品中の水分が氷結晶化していく際に同氷結晶中に生じて行く内部応力が、加熱により内部応力が生じている氷結晶を融解方向に指向させ、食品の凍結中に生じる同食品内の残留応力を低減することを特徴とする請求項 4 ～ 6のいずれか 1 項に記載の冷凍装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、生鮮食料品等の食品の被冷却物に冷気を吹き付けて凍結させる食品の冷凍方法と同冷凍方法を用いた冷凍装置に関し、より詳しくは、被冷却物内の残留応力を小にできる冷凍方法と同冷凍方法を用いた冷凍装置に関する。

20

【背景技術】

【0002】

従来、被冷却物たる食品を凍結させる場合、食品の形態（重量、寸法、包装）により、冷凍装置内における空気（冷氣）温度、冷氣の風向き（横、縦）、冷氣吹き出し口の形態、冷氣の風速等を選定して組み合わせ、凍結させる食品に適するよう冷凍装置を構成して、同冷凍装置により食品を凍結していた（例えば、特許文献 1 参照）。

【0003】

すなわち、食品を凍結する際、同食品中における水分が凍結して氷結晶が生ずる温度範囲（最大氷結晶生成帯：凍結点から - 5 の温度範囲）をできる限り早く通過させることができるように冷凍装置を構成し、例えば海産物などの食品中における細胞組織の損傷が少なくなるようにしていた。

30

【0004】

しかしながら、凍結中に生じた応力によって製品（冷凍した食品）に身割れが生じることも多々あった。

【0005】

【特許文献 1】特許第 3071098 号公報（第 1 ～ 5 頁、図 1 ～ 7）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

40

【0006】

本発明は、食品を凍結する際に、食品の凍結中に生ずる同食品内の残留応力を格段に低減できて、身割れ等が生じ難い高品質の冷凍食品を提供できる食品の冷凍方法と同冷凍方法を用いた冷凍装置を提供できるようにした。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上述した課題を解決するために、本発明に係る食品の冷凍方法は、冷却室内の被冷却物を、同冷却室内に送風した冷氣によって凍結させる際、凍結の進行中に、所定の時間的間隔をあけて被冷却物を加熱手段により複数回加熱し、この加熱時に、被冷却物中に生じている所定粒径の氷結晶を融解方向に指向させて被冷却物を凍結するものとしてある。

50

【 0 0 0 8 】

また前記加熱手段に、通電加熱装置もしくはマグネトロンを用いたものとしてある。

【 0 0 0 9 】

また前記加熱手段による加熱が、被冷却物中に生じている氷結晶の中で比較的大なる粒径の氷結晶を融解方向に指向させるように加熱するものとしてある。

【 0 0 1 0 】

本発明に係る同冷凍方法を用いた冷凍装置は、ベルトコンベアにより冷却室内を移動している被冷却物を、この冷却室内に送風した冷気によって凍結させる連続式の冷凍装置であって、冷却室内を移動している被冷却物を加熱手段により所定の時間的間隔をあけて複数回加熱し、この加熱時に、被冷却物中に生じている所定粒径の氷結晶を融解方向に指向させて被冷却物を凍結できるように構成したものとしてある。

10

【 0 0 1 1 】

また、台車等の搬送手段によって冷却室内に搬送した被冷却物を、この冷却室内に送風した冷気によって凍結させるバッチ式の冷凍装置であって、冷却室内に置かれた被冷却物を加熱手段により所定の時間的間隔をあけて複数回加熱し、この加熱時に、被冷却物中に生じている所定粒径の氷結晶を融解方向に指向させて被冷却物を凍結できるように構成したものとしてある。

【 0 0 1 2 】

また前記加熱手段に、通電加熱装置もしくはマグネトロンを用いて構成したものとしてある。

20

【 0 0 1 3 】

また前記加熱手段による加熱が、被冷却物中に生じている氷結晶の中で比較的大なる粒径の氷結晶を融解方向に指向させるように加熱するものとしてある。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 4 】

本発明の食品の冷凍方法によれば、食品等の水分を含む被冷却物を凍結する際、凍結の進行中に、所定の時間的間隔をあけて被冷却物を加熱手段により複数回加熱し、この加熱時に、被冷却物中に生じている氷結晶を融解方向に指向させて被冷却物を凍結しているので、被冷却物たる食品の凍結中に生ずる同食品内の残留応力を低減できて、したがって製品の身割れ等も生じ難くなり、高品質の冷凍食品を提供することができる。

30

【 0 0 1 5 】

すなわち、凍結が進行している被冷却物を加熱手段により加熱し、加熱を、凍結の進行中に複数回行うので、被冷却物たる食品中の水分が氷結晶化して行く際に同氷結晶中に生じて行く内部応力が、加熱により、かつ加熱毎に内部応力が生じている氷結晶を融解方向に指向させているので、食品の凍結中に生じる同食品内の残留応力を格段に低減することができる。

【 0 0 1 6 】

また、加熱手段に通電加熱装置を用いれば、加熱時に、粒径の小なる氷結晶よりも粒径の大なる氷結晶に電流が多く流れ、この電流による発熱によって粒径の大なる氷結晶が融解する、あるいはその成長が妨げられるので、凍結して行く水分の氷結晶の粒径が均一化されて製品（冷凍食品）の品質をさらに高めることもできる。

40

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 1 7 】

以下、本発明に係る食品の冷凍方法と同冷凍方法を用いた冷凍装置を添付図面に基づいて説明する。

【 0 0 1 8 】

本発明における食品の冷凍方法は、冷却室内の被冷却物を、同冷却室内に送風した冷気によって凍結させる際、凍結の進行中に、所定の時間的間隔をあけて被冷却物を加熱手段により複数回加熱し、この加熱時に、被冷却物中に生じている所定粒径の氷結晶を融解方向に指向させて被冷却物を凍結するものであり、同冷凍方法を図 1 によって説明する。

50

【 0 0 1 9 】

図 1 は、中にある水分の状態を示した食品の断面図であり、同食品中の水分が氷結晶になるまでの過程を図 1 中の矢印により示している。

また、図 1 に示している加熱手段は、通電加熱装置を例にとって説明しているものである。

【 0 0 2 0 】

先ず、冷却室内の被冷却物たる食品を、同冷却室内に送風された冷気によって冷却を開始すると、食品中の水分が冷気によって冷却され始め（図 1 中の上段左図）、同食品の外側の水分から凍結が始まるとともに、この凍結により食品内部に応力が生じて行く（図 1 中の上段中央図）。

10

【 0 0 2 1 】

次いで、加熱手段たる通電加熱装置によって加熱すると、同氷結晶化途中の水分中を電流が流れ（図 1 中の上段右図）、同電流の流れによる発熱によって同水分内に進行している氷結晶化が緩み、同時に水分内に生じた応力も小なりもしくは取り除かれる。

【 0 0 2 2 】

次いで、冷却室内に送風された冷気によってまた冷却されると、同氷結晶化途中の水分はまた凍結が始まり（図 1 中の中段右図）、同食品内部にはまた応力が生じて行く。

【 0 0 2 3 】

次いで、通電加熱装置によってまた加熱すると、同氷結晶化途中の水分中を電流が流れ（図 1 中の中段中央図）、同電流の流れによる発熱によって同水分内に進行している氷結晶化が緩み、同時に食品内部に生じた応力も小なりもしくは取り除かれる。

20

【 0 0 2 4 】

次いで、冷却室内に送風された冷気によってまた冷却されると、同氷結晶化途中の水分はまた凍結が始まり（図 1 中の中段左図）、同食品内部にはまた応力が生じて行く。

【 0 0 2 5 】

次いで、通電加熱装置によってまた加熱すると、同氷結晶化途中の水分中を電流が流れ（図 1 中の下段左図）、同電流の流れによる発熱によって同水分内に進行している氷結晶化が緩み、同時に食品内部に生じた応力も小なりもしくは取り除かれる。

【 0 0 2 6 】

次いで、冷却室内に送風された冷気によってまた冷却されると、同冷却により氷結晶化途中の水分が完全に凍結し（図 1 中の下段右図）、被冷却物たる食品の凍結が完了する。

30

【 0 0 2 7 】

図 1 では加熱回数を 3 回としているが、被冷却物たる食品の形態（重量、寸法、包装）、また使用する加熱手段によって同加熱回数や加熱温度等を決定している。

【 0 0 2 8 】

また、加熱により前記氷結晶化途中の水分中を流れる電流は、被冷却物たる食品中の水分が冷気によって冷却されて同食品中に多数生じる氷結晶粒の中で、粒径の小なる氷結晶よりも粒径の大なる氷結晶に多く流れるので、この電流が多く流れる粒径の大なる氷結晶は、電流による発熱によって氷結晶が融解して粒径の小なる氷結晶となり、したがって同食品中に多数生じる氷結晶の粒径を均一化することができる。

40

【 0 0 2 9 】

また、本発明に係る食品の冷凍方法を用いた冷凍装置を説明すると、同冷凍装置（連続式の冷凍装置）は、図 2 に示した一例のように、冷凍装置 1 内の上方に陽圧室 6 が設けられ、この陽圧室 6 内の左右には送風用のファン 7 a を設けた冷却器 7 をそれぞれ配設している。

【 0 0 3 0 】

図示は省略しているが、陽圧室 6 を構成する隔壁の外側には前記冷却器 7 に続く空気取入口を設けている。

【 0 0 3 1 】

そして、陽圧室 6 を構成する下方のスリット 6 a には、後述するベルトコンベア 4 にお

50

ける上段のベルト面に対向する多数の噴射口 6 b を配設している。

【 0 0 3 2 】

陽圧室 6 におけるスリット 6 a の下方には冷却室 2 が設けられ、この冷却室 2 内に被冷却物 5 を載せて水平移動する搬送手段たるベルトコンベア 4 が配設されていて、このベルトコンベア 4 は、例えば伝熱性に優れるスチールベルトで構成する場合もある。

【 0 0 3 3 】

そして、この冷却室 2 内には、前記ベルトコンベア 4 上の被冷却物 5 を加熱するための加熱装置 3 を 3 台設けている。

【 0 0 3 4 】

図 2 に示した冷凍装置 1 では、加熱装置 3 を 3 台設けているが、被冷却物たる食品の形態（重量、寸法、包装）、また使用する加熱手段によっては加熱装置 3 を 3 台以上またはこれ以下にする場合もある。

10

【 0 0 3 5 】

この加熱装置 3 は、熱を直接被冷却物に加えることができる通電加熱装置で構成するのが好ましいが、同様に熱を直接被冷却物に加えることができる 3 MHz から 3,000 MHz（好ましくは 915 MHz から 2,450 MHz）のマイクロ波を照射できるマグネトロンで構成する場合もある。

【 0 0 3 6 】

また、凍結処理への影響を無視できるレベルに熱を間接照射できるものであれば、一般的な電熱器等の加熱器を用いて構成する場合もある。

20

【 0 0 3 7 】

そして、本冷凍装置 1 は、陽圧室 6 内に配設している冷却器 7 において冷却した空気すなわち冷気をファン 7 a によって陽圧室 6 内に噴き出させ、この冷氣 8 を、陽圧室 6 内における下方のスリット 6 a に設けている多数の噴射口 6 b から冷却室 2 内を水平に移動するベルトコンベア 4 上の被冷却物 5 に向かって吹き付け、また、冷却室 2 内に設けている加熱装置 3 により、ベルトコンベア 4 により移動している同ベルトコンベア 4 上の被冷却物 5 を、冷却室 2 内における凍結処理中に加熱している。

【 0 0 3 8 】

したがって、ベルトコンベア 4 により冷凍装置 1 の入口 1 a から冷却室 2 内に入り同冷却室 2 内を出口 1 b に向かって移動して行くベルトコンベア 4 上の被冷却物 5 は、同ベルトコンベア 4 の上方より吹き付けられる冷氣 8 により凍結が進行していくとともに、ベルトコンベア 4 の移動によって加熱装置 3 下に移動してくると、同加熱装置 3 によって加熱されて、例えば加熱装置 3 を通電加熱装置で構成した場合は、被冷却物 5 たる食品中の氷結晶化途中における水分の中を電流が流れ、同電流による発熱によって水分内に進行している氷結晶化が緩み、同時に水分内に生じた応力も小なりもしくは取り除かれる。

30

したがって本冷凍装置 1 たる連続式の冷凍装置は、凍結処理中の被冷却物 5 に生じる応力を加熱装置 3 による加熱で緩和もしくは取り除きながら、同被冷却物 5 たる食品を冷凍している。

【 0 0 3 9 】

実施例における図 2 中の符号 1 c は冷却室 2 の前後に設けている前室、符号 4 a はベルトコンベア 4 の駆動ローラ、符号 4 b はベルトコンベア 4 の従動ローラである。

40

【 0 0 4 0 】

さらに本発明に係る食品の冷凍方法を用いた他の冷凍装置を説明すると、冷凍装置（バッチ式の冷凍装置）は、図 3 に示した一例のように、冷凍装置たる凍結庫 1' における冷却室 2 内の上方に、送風用のファン 7 a を設けた冷却器 7 を配設している。

【 0 0 4 1 】

そして、この冷却室 2 内には、同冷却室 2 内の被冷却物 5 を加熱するための加熱装置 3 を 4 台設けている。

【 0 0 4 2 】

図 3 に示した凍結庫 1' は、冷却室 2 内に加熱装置 3 を 4 台設けているが、被冷却物た

50

る食品の形態（重量、寸法、包装）、また使用する加熱手段によっては加熱装置 3 を 4 台以上またはこれ以下にする場合もある。

【 0 0 4 3 】

この加熱装置 3 は、離れた場所から熱を直接被冷却物に加えることができる 3 MHz から 3,000 MHz（好ましくは 915 MHz から 2,450 MHz）のマイクロ波を照射できるマグネトロンで構成するのが好ましいが、凍結処理への影響を無視できるレベルに熱を間接照射できるものであれば、普通の電熱器を用いて構成する場合もある。

【 0 0 4 4 】

また、被冷却物 5 に電極（図指は省略）をセットして行う通電加熱装置を用いて構成する場合もある。

10

【 0 0 4 5 】

そして、本凍結庫 1' は、冷却室 2 内に配している冷却器 7 によって同冷却室 2 内の空気を冷却し、同冷却した空気すなわち冷氣 8 をファン 7a によって冷却室 2 内に噴き出させ、この冷氣 8 を、外部より運び入れられた台車 9 上の被冷却物 5 に吹き付けるとともに、冷却室 2 内に設けている加熱装置 3 を、所定の時間的間隔をあけて複数回作動させて、台車 9 上の被冷却物 5 を、冷却室 2 内における凍結処理中に複数回加熱している。

【 0 0 4 6 】

したがって、冷却室 2 内における台車 9 上の被冷却物 5 は、上方より吹き付けられる冷氣 8 により凍結が進行していくとともに、同加熱装置 3 により所定の時間的間隔をあけて複数回加熱されて、例えば加熱装置 3 をマグネトロンで構成した場合は、被冷却物 5 たる食品中の氷結晶化途中における水分がマイクロ波により振動し、同振動による発熱によって水分内に進行している氷結晶化が緩み、同時に水分内に生じた応力も小なりもしくは取り除かれる。

20

したがって本凍結庫 1' たるバッチ式の冷凍装置は、凍結処理中の被冷却物 5 に生じる応力を加熱装置 3 による加熱で緩和もしくは取り除きながら、同被冷却物 5 たる食品を冷凍している。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 4 7 】

【図 1】本発明に係る食品の凍結方法における食品中の水分が氷結晶になる過程を示した図。

30

【図 2】本発明に係る凍結方法を用いてなる連続式の冷凍装置の一例を示した同装置内部の概略構造図。

【図 3】本発明に係る凍結方法を用いてなるバッチ式の冷凍装置の一例を示した同装置内部の概略構造図。

【符号の説明】

【 0 0 4 8 】

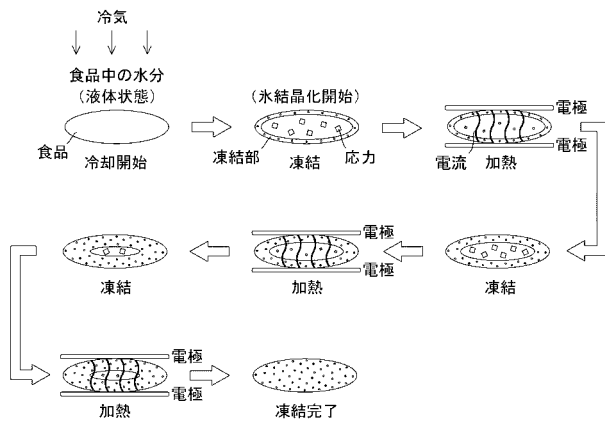
- 1 冷凍装置
- 1' 凍結庫
- 1a 入口
- 1b 出口
- 1c 前室
- 2 冷却室
- 3 加熱装置
- 4 ベルトコンベア
- 4a 駆動ローラ
- 4b 従動ローラ
- 5 被冷却物
- 6 陽圧室
- 6a スリット
- 6b 噴射口

40

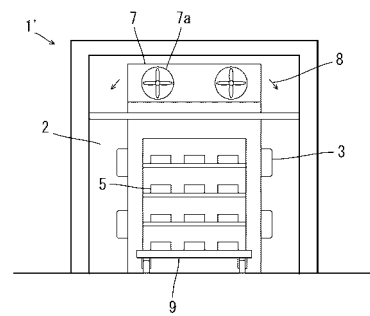
50

- 7 冷却器
- 7 a ファン
- 8 冷気
- 9 台車

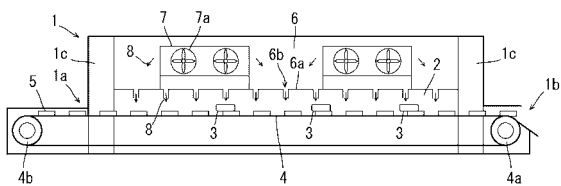
【図 1】



【図 3】



【図 2】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2008-008553(JP,A)

特開2007-278586(JP,A)

特開平08-005213(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A23L3/00-3/54

CA/MEDLINE/BIOSIS/WPIDS(STN)

JSTPlus(JDreamII)

PubMed