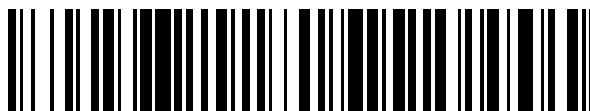


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 439 280**

51 Int. Cl.:

A23B 5/01 (2006.01)

A23B 5/005 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.03.2010** **E 10712516 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.09.2013** **EP 2375910**

54 Título: **Método e instalación industrial para pasteurizar un producto alimenticio que contiene huevo**

30 Prioridad:

03.03.2009 IT VI20090044
02.03.2010 IT VI20100057

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
22.01.2014

73 Titular/es:

OFFICINE DI CARTIGLIANO S.P.A. (50.0%)
Via San Giuseppe, 2
36050 Cartigliano (Vicenza), IT y
SANOVO TECHNOLOGY ITALIA S.R.L. (50.0%)

72 Inventor/es:

SIGNORI, MASSIMO y
COLAVITTI, ROBERTO

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 439 280 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Método e instalación industrial para pasteurizar un producto alimenticio que contiene huevo

Campo técnico de la invención

5 La presente invención encuentra aplicación, de modo general, en el campo técnico de la preparación de alimentos y se refiere, de modo particular, a un método y a una instalación industrial para pasteurizar un producto alimenticio que contiene huevo.

Antecedentes de la técnica

Se sabe que los productos alimenticios que contienen huevo requieren procesos térmicos para la reducción del número de bacterias y para la prolongación de la vida útil antes de la venta.

10 Por otro lado, un tratamiento térmico excesivamente intenso tendería a producir la degradación del huevo, por lo tanto, se debería encontrar el mejor compromiso entre la eficacia del tratamiento y la conservación de las propiedades reológicas del producto.

15 Típicamente, los productos que contienen huevo se pasteurizan, de manera usual, a una temperatura de 66 a 68°C, de modo general, mediante intercambiadores de calor de tipo placa o tubulares, y se mantienen a continuación a dicha temperatura en un conducto, preferiblemente de tipo aislado térmicamente, durante un tiempo predeterminado.

Un proceso típico para pasteurizar productos líquidos con base yema de huevo, como se describe en el documento US-5.465.655, incluye primero la etapa de desplazar el producto en bruto desde un depósito de almacenamiento hasta una estación de precalentamiento, en la que el producto se calienta hasta aproximadamente 50°C.

20 A continuación, el producto se calienta adicionalmente hasta una temperatura superior, de modo general, desde 60°C hasta 80°, para efectuar la propia pasteurización.

Al final de esta etapa, el producto se mantiene a su temperatura en conductos aislados para su estabilización.

A continuación, el producto experimenta una etapa de enfriamiento para su almacenamiento, por ejemplo, a temperatura ambiente o inferior.

25 El documento US-5.741.539 describe un método para pasteurizar un producto que contiene huevo, que incluye una etapa de calentar el producto por el paso de una corriente eléctrica a través del mismo.

Aunque un tratamiento de este tipo proporciona un número final de microbios comercialmente interesante, sigue siendo susceptible de mejoras adicionales, incluso desde el punto de vista de un número de microbios más bajo y, por consiguiente, de una vida útil prolongada antes de la venta.

Descripción de la invención

30 El objeto de la presente invención es conseguir los resultados finales, como se ha mencionado anteriormente, al prever un método para pasteurizar productos alimenticios que contienen huevo, que proporciona una reducción eficaz del número de microbios, al tiempo que se mantienen sus propiedades reológicas casi sin cambios.

Otro objeto de la invención es prever un método para pasteurizar productos alimenticios que contienen huevo, que proporciona una vida útil prolongada antes de la venta.

35 Estos y otros objetos, como se explica mejor en lo que sigue, se cumplen gracias a un método para pasteurizar productos alimenticios que contienen huevo, como se define en la reivindicación 1.

El método requiere que el producto sea introducido en el estado fluido o pastoso en una instalación industrial que tiene, al menos, un conducto con una entrada y una salida, y comprende la siguiente secuencia de etapas operativas:

40 a) calentar el producto en una primera sección del conducto a una primera velocidad de funcionamiento y durante un primer tiempo máximo de funcionamiento hasta una primera temperatura de funcionamiento por encima de 50°C;

b) retener el producto por primera vez en una primera zona de retención térmica de dicho conducto a una primera velocidad de retención y durante un primer tiempo de retención predeterminado;

45 c) sobrecalentar el producto en una segunda sección de dicho conducto (6) a una segunda velocidad de funcionamiento y durante un segundo tiempo máximo de funcionamiento, aplicando un campo electromagnético de radiofrecuencia, hasta una segunda temperatura de funcionamiento.

La segunda temperatura de funcionamiento es mayor que dicha primera temperatura de funcionamiento, la segunda velocidad de funcionamiento está adaptada para establecer un régimen relativamente turbulento en el producto en

dicha segunda sección del conducto, y dicho segundo tiempo máximo de funcionamiento va desde 0,1 s hasta 5 s.

Como se utiliza en esta memoria, la expresión "de retención térmica" está destinada a designar una etapa en la que el producto se alimenta continuamente al interior del producto en el que está contenido y no se calienta.

5 Las firmas solicitantes han descubierto de modo sorprendente que, a medida que el producto experimenta una etapa de sobrecalentamiento de radiofrecuencia a una velocidad adaptada para establecer un régimen relativamente turbulento y durante un tiempo máximo de funcionamiento desde 0,1 s hasta 5 s, el número final de microbios es del orden de aproximadamente un logaritmo menor que en las instalaciones industriales tradicionales, lo que prolonga considerablemente la vida útil antes de la venta de los productos que contienen huevo, si el huevo se proporciona solamente como clara, solamente como yema o como ambas.

10 Ventajosamente, durante la segunda etapa de calentamiento, el producto se puede calentar hasta una temperatura desde 55°C hasta 75°C, para impedir el riesgo de degradación del producto a tratar.

El producto tratado de esta manera podría experimentar posiblemente una etapa adicional de retención. De modo general, los productos que contienen solamente yema o clara y yema pueden experimentar dicha segunda etapa de retención, mientras que los productos que contienen solamente clara podrían evitar esta etapa.

15 Como se utiliza en esta memoria, la expresión "producto que contiene solamente yema" estará destinada a designar un producto alimenticio que contiene un contenido de yema mucho mayor que el contenido de clara. Con fines ilustrativos, dicho contenido de yema puede ser el 90% o superior, hasta el 100% en un producto libre de clara.

20 Como se utiliza en esta memoria, la expresión "producto que contiene solamente clara" estará destinada a designar un producto alimenticio que contiene un contenido de clara mucho mayor que el contenido de yema. Con fines ilustrativos, dicho contenido de clara puede ser el 90% o superior, hasta el 100% en un producto libre de yema.

Como se utiliza en esta memoria, la expresión "producto que contiene clara y yema" estará destinada a designar un producto en el que el contenido de yema no es predominante con respecto al contenido de clara. A modo de ilustración, dicho contenido puede ser menor que el 90% y mayor que el 10%.

25 Durante dicha segunda etapa de retención, el producto se puede retener en el conducto a una velocidad máxima de 3 m/s, preferiblemente desde 0,5 m/s hasta 2,5 m/s.

En otro aspecto, la invención se refiere a una instalación industrial para tratar un producto alimenticio que contiene huevo, como se define en la reivindicación 13.

30 La instalación industrial puede incluir medios para llevar a cabo la primera etapa de calentamiento a una primera temperatura de funcionamiento por encima de 50°C y medios para llevar a cabo la segunda etapa de calentamiento del producto utilizando un generador de ondas electromagnéticas de radiofrecuencia, a una segunda temperatura mayor que la primera temperatura.

Las reivindicaciones dependientes describen realizaciones ventajosas del método y de la instalación industrial de la invención.

Breve descripción de los dibujos

35 Las características y ventajas adicionales de la invención serán más evidentes a partir de la descripción detallada de una realización preferente, no exclusiva, de una instalación industrial según la invención, que se describe como un ejemplo no limitativo con la ayuda del dibujo anexo, en el que:

- la figura 1 es una vista esquemática de una instalación industrial para tratar productos alimenticios que contienen huevo.

40 Descripción detallada de unas pocas realizaciones preferentes

Haciendo referencia a continuación a la figura 1, se muestra una instalación industrial que es particularmente adecuada para el tratamiento térmico, y más particularmente pasteurización, de un producto alimenticio que contiene clara y/o yema, designada, de modo general, por el número 1.

45 La instalación industrial 1 puede tener esencialmente una entrada 2 para introducir el producto a tratar en el estado fluido, una estación 3 de calentamiento del producto, una estación 4 de sobrecalentamiento del producto y una salida 5 para el producto tratado final, que están todas en conexión de fluido a través de una línea o conducto 6.

Uno o más recipientes, no mostrados, pueden estar dispuestos aguas arriba de la entrada 2 y aguas abajo de la salida 5, para el almacenamiento del producto antes y después del tratamiento, respectivamente.

50 Es posible disponer un depósito intermedio de verificación y equilibrado 7 para confirmar que un nivel apropiado de producto está siempre presente en el conducto 6. Una verificación de este tipo se realizará de manera bien

conocida, utilizando sensores de nivel electrónicos apropiados.

El producto a tratar se puede recoger del recipiente de almacenamiento, aguas arriba de la entrada 2, en el que estará a una temperatura de almacenamiento T_i de partida.

La temperatura de almacenamiento T_i será relativamente baja, por ejemplo próxima a 5°C, o incluso menor que 0°C.

- 5 El producto se transportará posteriormente gracias a medios apropiados 8 diseñados para hacerlo circular dentro del conducto 6, a través de un primer tramo 9 de dicho conducto 6, hasta la estación de calentamiento 3.

Los medios de circulación 8 pueden incluir esencialmente una bomba cuya capacidad se seleccionará según los requisitos y la composición del producto a tratar.

- 10 Una estación de precalentamiento 10 puede estar dispuesta opcionalmente a lo largo del primer tramo 9 del conducto 6, que tiene un recuperador térmico 11, posiblemente de tipo conocido y cuyo funcionamiento se explicará mejor en lo sucesivo, y un homogeneizador 12, asimismo de tipo conocido.

El producto se puede precalentar en el recuperador 11 desde la temperatura de almacenamiento T_i de partida hasta una temperatura intermedia de precalentamiento T_m , que se puede encontrar, por ejemplo, en un intervalo desde 20°C hasta 30°C.

- 15 La estación de calentamiento 3 puede incluir un intercambiador de calor 13 de tipo placa y/o tubular, a través del que se extiende el primer tramo 14 del conducto 6.

Una vez que el producto ha alcanzado el intercambiador de calor 13, según un método de la técnica anterior, una corriente caliente S_1 puede circular sobre el mismo, por lo que puede experimentar un primer calentamiento desde la temperatura intermedia T_m hasta una primera temperatura de funcionamiento T_1 que puede ser, de modo general, 50° o más. Preferiblemente, dicha primera temperatura de funcionamiento T_1 será menor que 70°C.

- 20 En caso de un producto que contiene solamente yema, tal como una espuma de yema, una bebida rica en proteínas, el calentamiento puede ocurrir a una temperatura de funcionamiento T_1 desde 60°C hasta 70°C, y de modo preferible aproximadamente 64°C.

- 25 En caso de un producto que contiene solamente clara, o un producto que tiene un contenido de clara mucho mayor que el contenido de yema, por ejemplo el 90% o superior, el calentamiento puede ocurrir a una temperatura de funcionamiento T_1 desde 50°C hasta 60°C, y de modo preferible aproximadamente 56°C. Un producto que contiene solamente clara puede ser una crema pastelera.

- 30 Finalmente, si el producto contiene tanto clara como yema en contenidos relativos tales que un componente no es predominante sobre el otro, la primera etapa de calentamiento puede ocurrir a una temperatura de funcionamiento T_1 desde 63°C hasta 70°C, y de modo preferible aproximadamente 66°C. Un producto que contiene clara y yema puede ser un helado.

La etapa de calentamiento se puede llevar a cabo con el producto desplazado en el primer tramo 14 a una primera velocidad de funcionamiento V_1 predeterminada y durante un primer tiempo de funcionamiento predeterminado, seleccionado según las temperaturas a alcanzar y el tamaño del conducto 6.

- 35 Después de dicha etapa de calentamiento, el producto puede alcanzar una primera sección de retención térmica 15 en la que se moverá dentro de un tramo intermedio 16 del conducto 6, que conecta la estación de calentamiento 3 a la estación de sobrecalefacción 4.

El tramo intermedio 16 puede estar aislado y dimensionado de manera adecuada para que el producto experimente una primera etapa de retención térmica durante un tiempo mínimo de retención t_{s1} de 80 s.

- 40 Dicho primer tiempo de retención térmica t_{s1} puede ser menor que 600 s, y preferiblemente desde 100 s hasta 400 s.

En caso de un producto que contiene solamente yema, o un producto que tiene un contenido de yema mucho mayor que el contenido de clara, la primera etapa de retención térmica puede ocurrir durante un primer tiempo t_{s1} desde 280 s hasta 400 s.

- 45 Además, en caso de un producto que contiene solamente clara, o un producto que tiene un contenido de clara mucho mayor que el contenido de yema, la primera etapa de retención térmica puede ocurrir durante un primer tiempo t_{s1} desde 100 s hasta 200 s.

Finalmente, si el producto contiene tanto clara como yema en contenidos relativos tales que un componente no es predominante sobre el otro, la primera etapa de retención térmica puede ocurrir durante un primer tiempo t_{s1} desde 100 s hasta 200 s.

- 50 En el tramo intermedio 16, durante dicha primera etapa de retención térmica, el producto puede deslizarse a una

primera velocidad de retención V_{s1} , a modo de indicación desde 0,05 m/s hasta 1 m/s, y preferiblemente entre 0,1 m/s y 0,5 m/s.

La sección intermedia 16 puede estar dimensionada como una función del primer tiempo t_{s1} y/o de la primera velocidad de retención V_{s1} , según sea necesario.

5 Según la invención, la estación de sobrecalentamiento 4 tendrá un segundo tramo 17 del conducto 6, que se extiende a través de la misma y que incluirá un generador de campos electromagnéticos oscilantes de radiofrecuencia.

10 Las ondas electromagnéticas generadas por el generador se aplicarán al tramo 17 del conducto 6 mediante un dispositivo aplicador 18 apropiado, por ejemplo, que funciona gracias a electrodos anulares 19, según las enseñanzas de la solicitud internacional WO 20066136882.

Una vez que el producto ha alcanzado el dispositivo aplicador 18, que tiene sustancialmente la temperatura T_1 en su entrada, experimentará, según una característica peculiar de la invención, un sobrecalentamiento directo hasta una temperatura T_2 mayor que la primera temperatura de funcionamiento T_1 .

15 A modo de ilustración, la segunda temperatura de funcionamiento T_2 puede estar por encima de 55°C y por debajo de 75°C.

Particularmente, el dispositivo aplicador 18 estará diseñado para generar un campo electromagnético con ondas de una frecuencia que se encuentra en el intervalo de la radiofrecuencia, por ejemplo del orden de 27,12 MHz o sus múltiplos, y para dirigir el campo hacia una zona local a través de la que se extenderá la segunda sección 17 del conducto 6.

20 En caso de un producto que contiene solamente yema, o un producto que tiene un contenido de yema mucho mayor que el contenido de clara, el sobrecalentamiento puede ocurrir a una temperatura de funcionamiento T_2 desde 65°C hasta 80°C, y de modo preferible aproximadamente 70°C.

25 Además, en caso de un producto que contiene solamente clara, o un producto que tiene un contenido de clara mucho mayor que el contenido de yema, el sobrecalentamiento puede ocurrir a una temperatura de funcionamiento T_2 desde 55°C hasta 65°C.

Preferiblemente, la segunda temperatura de funcionamiento T_2 será desde 59°C hasta 65°C, y de modo preferible aproximadamente 60°C.

30 Finalmente, si el producto contiene tanto clara como yema en contenidos relativos tales que un componente no es predominante sobre el otro, el sobrecalentamiento puede ocurrir a una temperatura de funcionamiento T_2 desde 65°C hasta 75°C.

Se entenderá que los valores anteriormente indicados pueden variar según la cantidad de cada componente, así como de cualquier aditivo.

35 Por ejemplo, en caso de una mezcla de yema y clara con una cantidad adicional de sal o azúcar añadida a la misma, o de yema solamente con sal o azúcar añadidos, el sobrecalentamiento puede ocurrir a una segunda temperatura T_2 de aproximadamente 75°C.

Durante el sobrecalentamiento, el producto se alimentará al segundo tramo 17 del conducto 6 a una segunda velocidad mínima de funcionamiento V_2 que es suficiente para permitir que el producto se mueva a través del campo electromagnético en un tiempo muy corto t_2 .

40 Se descubrió que es importante que el producto se sobrecaliente durante un tiempo limitado t_2 , bien controlado, dado que la permanencia de dicho producto en el campo electromagnético, tan corta como una fracción adicional de tiempo, podría implicar un aumento excesivo de temperatura, lo que podría conducir a la degradación de las características reológicas del producto.

45 Particularmente, la velocidad V_2 del producto en el segundo tramo 17 se debería seleccionar para que dicho producto se mantenga en el campo de radiofrecuencia y, así, bajo condiciones de sobrecalentamiento, durante un segundo tiempo máximo de funcionamiento t_2 desde 0,1 s hasta 5 s, y preferiblemente no mayor que 0,3 s.

Los valores óptimos para la segunda velocidad de funcionamiento V_2 se encontrarán en un intervalo desde 0,5 m/s hasta 10 s, preferiblemente desde 2 m/s hasta 9 s, y más preferiblemente serán aproximadamente 8 m/s.

Particularmente, en productos que contienen yema solamente, clara solamente o mezclas de clara y yema, un valor óptimo para la segunda velocidad de funcionamiento V_2 se descubrió que era sustancialmente próxima a 8,7 m/s.

50 Para productos que contienen solamente yema con sal o azúcar añadidos, los valores óptimos para la segunda velocidad de funcionamiento V_2 se descubrió que se encontraban en un intervalo desde 4 m/s hasta 5 m/s, por

ejemplo próximos a 4,35 m/s.

Los expertos en la técnica podrían seleccionar el tamaño del segundo tramo 17 de acuerdo con la segunda velocidad de funcionamiento V_2 , según sea necesario.

5 El mantenimiento de estos valores de velocidad V_2 para el producto durante el sobrecalentamiento es esencial, puesto que en esta etapa el dispositivo aplicador 18 transferirá una gran cantidad de energía al producto moviéndose. En consecuencia, el producto en el tramo 17 del conducto 6 tendrá un movimiento tan turbulento como sea posible, según la viscosidad.

10 Los valores de alta velocidad V_2 causarán un movimiento sustancialmente uniforme de todas las partículas del producto e impedirán que las mismas permanezcan en la estación de sobrecalentamiento durante un tiempo t_2 demasiado largo.

En una realización preferente, la etapa de sobrecalentamiento se puede llevar a cabo en dos instantes sucesivos, con una etapa intermedia de retención térmica durante un tiempo de retención térmica t_{s1} de aproximadamente 1 s.

15 Con este objetivo, la estación de sobrecalentamiento 4 puede estar dividida en dos subestaciones 4', 4' que tienen una estación de retención entre las mismas, consistiendo posiblemente esta última en un tramo intermedio del segundo tramo 17, externo al campo electromagnético.

En la salida del dispositivo aplicador 18, el producto puede entrar en un tercer tramo 20 del conducto 6 a través de una segunda zona de retención 21, que puede estar aislada y dimensionada apropiadamente para que el producto se mantenga a la temperatura T_2 durante un tiempo mínimo de retención t_{s2} de funcionamiento.

20 El segundo tiempo de retención térmica t_{s2} se encontrará probablemente en un intervalo desde 1 s hasta 150 s, y preferiblemente desde 3 s hasta 100 s.

En caso de un producto que contiene solamente yema, o un producto que tiene un contenido de yema mucho mayor que el contenido de clara, la segunda etapa de retención térmica puede ocurrir durante un segundo tiempo de retención térmica t_{s2} desde 10 s hasta 20 s, de modo preferible aproximadamente 8 s.

25 El mismo segundo tiempo de retención térmica t_{s2} puede estar previsto para un producto que contiene solamente clara, o un producto que tiene un contenido de clara mucho mayor que el contenido de yema.

Finalmente, si el producto contiene una mezcla de clara y yema en contenidos relativos tales que un componente no es predominante sobre el otro, la segunda etapa de retención térmica puede ocurrir durante un segundo tiempo de retención t_{s2} que va desde 20 s hasta 150 s, y de modo preferible aproximadamente 80 s.

30 Durante dicha segunda etapa de retención, el producto se puede retener a una segunda velocidad de retención térmica V_{s2} de 0,3 m/s a 5 m/s, preferiblemente desde 0,5 m/s hasta 3 m/s, y más preferiblemente desde 1 m/s hasta 2,1 m/s.

Los expertos en la técnica pueden seleccionar apropiadamente el tamaño de la sección de acuerdo con el segundo tiempo de retención t_{s2} y/o la segunda velocidad de retención V_2 , según sea necesario.

35 Una vez que el producto sale del tercer tramo 20 del conducto 6, se puede mover posiblemente hasta una estación de enfriamiento 22 adicional, justo aguas abajo de la segunda estación de retención 21, para enfriar rápidamente el producto e impedir su desnaturalización.

La estación 22 puede incluir un intercambiador de calor 21 común de tamaño relativamente pequeño.

De esta manera, el producto será enfriado desde la temperatura T_2 hasta una temperatura T_3 más baja.

40 Una vez que el producto sale del intercambiador de calor 23, entra en el recuperador 10, en el que se utilizará como un medio de calentamiento y será enfriado desde la temperatura T_3 hasta una temperatura T_4 más baja, por el cruce con el producto desde la entrada 2, que habrá sido precalentado, como se ha mencionado anteriormente, desde la temperatura de partida T_1 hasta la temperatura intermedia T_m .

45 La corriente de producto tratado que sale del recuperador 10 puede ser enfriada adicionalmente en el enfriador 24, es decir, un intercambiador de calor de tipo conocido, en el que una corriente fría S_2 lo enfriará desde la temperatura T_4 hasta una temperatura final T_f , para su almacenamiento en el recipiente aguas abajo de la salida 5.

Según una realización particularmente ventajosa del método inventivo, el producto puede estar a presión en un tramo del conducto 6, para establecer una sobrepresión P susceptible de reducir la cantidad de aire en el producto que se está tratando.

50 Dicha sobrepresión puede estar presente, al menos, en el segundo tramo 17 del conducto 6, en la estación de sobrecalentamiento.

Ventajosamente, la sobrepresión P estará presente, al menos, en el tramo del conducto 6 aguas abajo de la estación de precalentamiento 10, que se extiende a través de la estación de calentamiento 3 y la estación de sobrecalentamiento 4.

5 En una configuración preferente, la sobrepresión P estará presente en el conducto 6 hasta, al menos, el final de la segunda zona de retención 21.

De esta manera, la etapa de compresión se llevará a cabo desde, al menos, la etapa de calentamiento hasta, al menos, el final de la segunda etapa de retención.

Los valores de sobrepresión P óptimos se encontrarán en un intervalo desde 5 bares hasta 40 bares y pueden variar según el tipo de producto que se esté tratando.

10 La sobrepresión P eliminará o reducirá, al menos, el contenido de aire en el producto. Además, se reduciría cualquier burbuja de aire atrapada en el producto y se dispondría de manera sustancialmente uniforme por todo el producto.

Por lo tanto, el producto estará calentado más uniformemente, sin partes excesivamente sobrecalentadas que podrían estar sometidas a rotura.

15 Se descubrió que las burbujas de aire excesivamente grandes son susceptibles de causar la evaporación durante el sobrecalentamiento y, así, un aumento local de la temperatura, que causará la coagulación o el secado del producto alrededor de las burbujas de aire.

20 Por ejemplo, se puede aplicar la presión adicional disponiendo medios de válvula 25 apropiados que están conectados al conducto 6 aguas abajo de la estación de sobrecalentamiento 4, preferiblemente aguas abajo de la segunda estación de retención 18.

Dichos medios de válvula 25 serán susceptibles de hacer que el conducto 6 esté localmente rebajado, generando por ello una contrapresión en el tramo de dicho conducto 6 aguas arriba de los medios 25.

Los medios de válvula 25 se pueden reemplazar fácilmente por cualquier dispositivo adaptado para crear una presión en el conducto 6.

25 Ventajosamente, todas las etapas del método inventivo se pueden llevar a cabo con el producto alimenticio continuamente alimentado al conducto 6 o, al menos, a la sección del mismo entre el comienzo de la estación de calentamiento 3 y el final de la segunda estación de retención 21.

La siguiente Tabla 1 muestra ciertos intervalos preferentes de parámetros del proceso, en ciertas realizaciones del método de la invención, que se proporcionan a modo de ilustración y sin limitación.

30 **TABLA 1**

Producto	Segunda temperatura de funcionamiento T_2 (°C)	Segundo tiempo de funcionamiento t_2 (s)	Segunda velocidad de funcionamiento V_2 (m/s)	Segundo tiempo de retención T_{s2} (s)	Segunda velocidad de retención V_{s2} (m/s)	Sobrepresión P (bares)
Mezclado	70-80	0,1-3	2-10	20-150	0,5-3	5-40
Yema	70-80	0,1-3	2-10	3-100	0,5-3	5-40
Clara	59-65	0,1-3	2-10	3-100	0,5-3	5-40
Mezcla salada	70-80	0,1-3	2-10	20-150	0,5-3	5-40
Yema salada	70-80	0,1-3	2-10	20-150	0,5-3	10-40
Mezcla dulce	70-80	0,1-3	2-10	20-150	0,5-3	5-40
Yema dulce	70-80	0,1-3	2-10	20-150	0,5-3	10-40

La siguiente Tabla 2 muestra ciertos intervalos preferentes de parámetros del proceso, para las mismas realizaciones que las de la Tabla 1, que se proporcionan a modo de ilustración y sin limitación.

TABLA 2

Producto	Segunda temperatura de funcionamiento T_2 (°C)	Segundo tiempo de funcionamiento t_2 (s)	Segunda velocidad de funcionamiento V_2 (m/s)	Segundo tiempo de retención T_{s2} (s)	Segunda velocidad de retención V_{s2} (m/s)	Sobrepresión P (bares)
Mezclado	73	0,3	8,7	80	2,1	5-40
Yema	72	0,3	8,7	8	2,1	10-40
Clara	60	0,3	8,7	8	2,1	5-40
Mezcla salada	75	0,3	8,7	80	2,1	5-40
Yema salada	75	0,6	4,35	40	1,05	10-40
Mezcla dulce	75	0,3	8,7	80	2,1	5-40
Yema dulce	75	0,6	4,35	40	1,05	10-40

La descripción anterior muestra claramente que la invención cumple los objetos que se pretenden, y cumple particularmente el requisito de proporcionar un método para pasteurizar productos alimenticios que contienen huevo, que puede reducir eficazmente el número de microbios y prolongar la vida útil antes de la venta, si se compara con los métodos de la técnica anterior, sin desnaturalizar el producto.

El método y la instalación industrial de esta invención son susceptibles a varios cambios o variantes, dentro del concepto inventivo descrito en las reivindicaciones adjuntas. Todos sus detalles se pueden reemplazar por otras partes técnicamente equivalentes, y los materiales pueden variar dependiendo de las diferentes necesidades, sin salirse del alcance de la invención.

Los expertos en la técnica serán capaces de seleccionar los tamaños de las diversas partes de la instalación industrial para adaptarla a los parámetros del proceso deseados.

Particularmente, los expertos en la técnica pueden seleccionar los tamaños de las diversas secciones de la línea 6 de acuerdo con los anteriores parámetros de retención, según sea necesario. Igualmente, los expertos en la técnica pueden seleccionar el intercambiador de calor 13, o reemplazarlo por cualquier aparato equivalente, según la caída de temperatura $T_1 - T_m$ deseada. Además, los expertos en la técnica pueden seleccionar el tamaño y los ajustes del dispositivo aplicador 18, o reemplazarlo por cualquier dispositivo aplicador equivalente, según la caída de temperatura $T_2 - T_1$ deseada.

Aunque el método y la instalación industrial de la invención se han descrito con referencia particular a las figuras que se acompañan, los numerales a los que se hace referencia en la descripción y las reivindicaciones solamente se utilizan para una mejor inteligibilidad de la invención y no están destinados a limitar de ninguna manera el alcance reivindicado.

REIVINDICACIONES

1. Método para pasteurizar un producto alimenticio que contiene huevo, en el que el producto se introduce en un estado fluido en una instalación industrial (1) que tiene, al menos, un conducto (6) con una entrada (2) y una salida (5), comprendiendo el método, al menos, las siguientes etapas:
 - 5 a) calentar el producto en una primera sección (14) de dicho conducto (6) a una primera velocidad de funcionamiento (V_1) y durante un primer tiempo máximo de funcionamiento (t_1) hasta una primera temperatura de funcionamiento (T_1) por encima de 50°C;
 - b) retener el producto por primera vez en una primera zona de retención térmica (16) de dicho conducto (6) a una primera velocidad de retención (V_{s1}) y durante un primer tiempo de retención térmica (t_{s1}) predeterminado;
 - 10 c) sobrecalentar el producto en una segunda sección (17) de dicho conducto (6) hasta una segunda temperatura de funcionamiento (T_2) mayor que dicha primera temperatura de funcionamiento (T_1);caracterizado por que dicha etapa de sobrecalentamiento (c) se lleva a cabo aplicando directamente al producto, hacia dentro de dicha segunda sección (17), un campo electromagnético oscilante de radiofrecuencia sin ningún paso de corriente eléctrica a través del producto, siendo introducido el producto en el segundo tramo (17) del conducto (6) con una segunda velocidad mínima de funcionamiento (V_2) comprendida entre 0,5 m/s y 10 m/s para proporcionar un régimen turbulento en el producto y para mantenerlo dentro del campo electromagnético durante un segundo tiempo máximo de funcionamiento (t_2) comprendido entre 0,1 s y 5 s, de tal manera que se consiga una reducción eficaz del número de microbios, al tiempo que se evita la degradación y la desnaturalización del producto.
 - 15 2. Método según la reivindicación 1, caracterizado por que dicho segundo tiempo máximo de funcionamiento (t_2) está comprendido entre 0,1 s y 3 s.
 - 20 3. Método según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado por que dicha segunda temperatura de funcionamiento (T_2) está comprendida entre 55°C y 75°C.
 4. Método según una o más de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que dicha segunda velocidad de funcionamiento (V_2) está comprendida entre 2 m/s y 9 m/s y, más preferiblemente, es aproximadamente 8 m/s.
 - 25 5. Método según una o más de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que después de dicha etapa de sobrecalentamiento (c) se prevé una segunda etapa de retención térmica (d), en la que el producto se mantiene a dicha segunda temperatura de funcionamiento (T_2) durante un segundo tiempo de retención térmica (t_{s2}) comprendido preferiblemente entre 1 s y 150 s, más preferiblemente entre 3 s y 100 s.
 - 30 6. Método según la reivindicación 5, caracterizado por que, durante dicha segunda etapa de retención térmica (d), el producto entra en dicho conducto (6) a una segunda velocidad de retención (V_{s2}) de 0,3 m/s a 5 m/s, preferiblemente desde 0,5 m/s hasta 3 m/s y, más preferiblemente, desde 1 m/s hasta 2,1 m/s.
 7. Método según una o más de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que después de dicha etapa de retención (b) el producto experimenta una etapa de compresión e) a una sobrepresión (P) susceptible de reducir el contenido de aire en el producto en dicha segunda sección (17).
 - 35 8. Método según la reivindicación 7, caracterizado por que dicha sobrepresión (P) está comprendida entre 5 bares y 40 bares.
 9. Método según la reivindicación 7 u 8, caracterizado por que dicha etapa de presurización e) se lleva a cabo aguas abajo de dicha etapa de calentamiento a) y hasta el final de dicha segunda etapa de retención térmica f).
 - 40 10. Método según una o más de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que se prevé una etapa intermedia de retención térmica g) durante dicha etapa de sobrecalentamiento c) durante un tercer tiempo de retención térmica (t_{s3}) predeterminado.
 11. Método según la reivindicación 10, caracterizado por que dicho tercer tiempo de retención térmica (t_{s3}) es de modo sustancial aproximadamente 1 s.
 - 45 12. Método según una o más de las reivindicaciones 5 a 11, caracterizado por que se prevé una etapa de enfriamiento h) del producto inmediatamente después de dicha segunda etapa de retención térmica d) y se prevé una etapa de precalentamiento i) del producto antes de dicha etapa de calentamiento a).
 13. Instalación industrial para pasteurizar un producto alimenticio que contiene huevo, aplicando el método reivindicado en una o más de las reivindicaciones 1 a 12, que comprende:
 - 50 - una sección de calentamiento (3) para calentar el producto hasta una primera temperatura de funcionamiento (T_1) por encima de 50°C;

- una sección de sobrecalentamiento (4) para sobrecalentar el producto hasta una segunda temperatura de funcionamiento (T_2), mayor que dicha primera temperatura de funcionamiento (T_1);
- medios oscilantes (18) para generar un campo electromagnético de radiofrecuencia en dicha sección de sobrecalentamiento (4);
- 5 - al menos un conducto (6) que incluye una entrada (2) y una salida (5), un primer tramo (14) que se extiende a través de dicha sección de calentamiento (3), un segundo tramo (17) que se extiende a través de dicha sección de sobrecalentamiento (4) y, al menos, un tramo de conexión (16) para conectar dicha sección de calentamiento (3) a dicha sección de sobrecalentamiento (4);
- al menos una primera sección de retención térmica (15) comprendida en dicho tramo intermedio (16);
- 10 - medios (8) para hacer circular el producto en dicho conducto (6);
- caracterizada por que dichos medios oscilantes (18) comprenden un dispositivo aplicador (19) para radiar con dicho campo electromagnético de radiofrecuencia dicho segundo tramo (17) del conducto y sin ningún electrodo en contacto con el producto, estando dichos medios de circulación (8) adaptados para hacer circular el producto en dicha sección de sobrecalentamiento (4) a una segunda velocidad de funcionamiento (V_2) comprendida entre 0,5 m/s y 10 m/s para proporcionar un régimen relativo turbulento en el producto durante un tiempo máximo de funcionamiento (t_2) de 0,1 s a 5 s, de tal manera que se consiga una reducción eficaz del número de microbios, al tiempo que se evita la degradación y la desnaturalización del producto.
- 15 14. Instalación industrial según la reivindicación 13, caracterizada por que comprende medios de válvula (25) para presurizar, al menos, dicho tramo de conexión de dicho conducto hasta una sobrepresión mayor que la presión atmosférica, preferiblemente desde 5 bares hasta 40 bares.
- 20

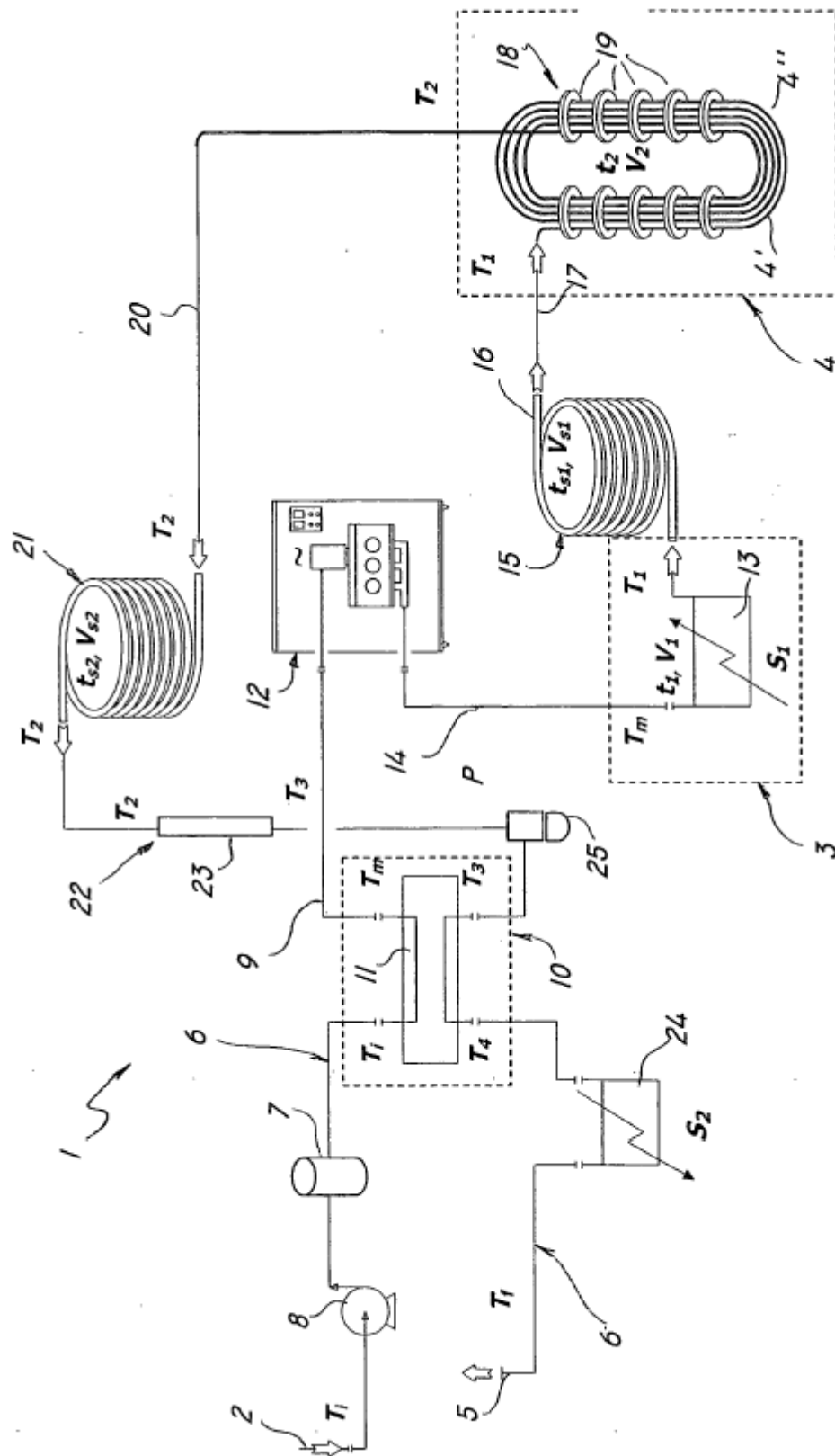


FIG. 1