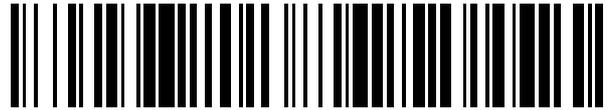


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 578 354**

51 Int. Cl.:

**A23L 3/02** (2006.01)  
**B01F 11/00** (2006.01)  
**B65B 55/02** (2006.01)  
**B65B 55/14** (2006.01)  
**B06B 1/10** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.04.2013 E 13731164 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.04.2016 EP 2844086**

54 Título: **Métodos para mezclar productos usando mezcla acústica**

30 Prioridad:

**02.05.2012 US 201261641542 P**

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

**26.07.2016**

73 Titular/es:

**NESTEC S.A. (100.0%)  
Avenue Nestlé 55  
1800 Vevey, CH**

72 Inventor/es:

**BATMAZ, EDIZ**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

**ES 2 578 354 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**

Métodos para mezclar productos usando mezcla acústica

5 Antecedentes

La presente divulgación se refiere generalmente a la mezcla de composiciones. Más específicamente, la presente divulgación se refiere a métodos para mezclar componentes usando mezcla acústica para lograr un perfil de temperatura uniforme en una cantidad reducida de tiempo.

10 Para determinados procesos de fabricación, por ejemplo, y dependiendo de la consistencia del producto, puede llevar una cantidad indeseablemente larga de tiempo lograr una distribución de temperatura uniforme por el producto. En determinados casos, la tecnología existente usa una agitación externa para reducir tal demora. Con la agitación, el producto que se está procesando (por ejemplo, calentando, enfriando, etc.) se mezcla y una temperatura uniforme puede lograrse en un periodo de tiempo relativamente más corto cuando se compara con los productos que permanecen quietos en el proceso.

20 Se conocen diferentes métodos para agitar recipientes durante la esterilización en la técnica. Sin embargo, la eficacia de estos métodos conocidos es limitada, especialmente con respecto a la consistencia del producto y los posibles efectos en las partículas contenidas dentro del producto. De hecho, el mayor efecto limitativo con los métodos de agitación conocidos es la consistencia de producto cuando el producto tiene un alto valor de viscosidad. Con tales productos de alta viscosidad, los experimentos han mostrado poca o ninguna mejora en la demora para lograr una temperatura uniforme por los mismos.

25 Por consiguiente, es aconsejable proporcionar un método para mezclar composiciones que proporcione rápidamente una distribución de temperatura uniforme completamente durante los procesos de fabricación de productos (por ejemplo, calentamiento, refrigeración, etc.).

30 Sumario

Los métodos para realizar el producto alimentario usando mezcla acústica se proporcionan tal como se menciona en la reivindicación 1.

35 En una realización, la mezcla acústica puede proporcionar aceleraciones en el producto alimentario de hasta aproximadamente 150 g, o hasta aproximadamente 125 g o hasta aproximadamente 100 g o hasta aproximadamente 75 g o similares.

40 La mezcla acústica puede proporcionar una tasa de cambio en la dirección de fuerza en el producto alimentario de 5 Hz a 1000 Hz. En una realización, la mezcla acústica puede proporcionar una tasa de cambio en la dirección de fuerza en el producto alimentario de al menos 20 Hz, o al menos 30 Hz, o al menos 40 Hz, o al menos 50 Hz, o al menos 60 Hz, o al menos 70 Hz, o al menos 80 Hz, o similares.

En una realización, el producto alimentario comprende partículas y/o tiene una gran viscosidad.

45 En una realización, el procesamiento térmico se selecciona del grupo que consiste en calentamiento, refrigeración o combinaciones de los mismos.

50 En otra realización, se proporciona un método para la fabricación de un producto alimentario de larga duración. El método incluye mezclar acústicamente el producto alimentario con un dispositivo de mezcla acústica durante el procesamiento térmico del producto alimentario.

55 En otra realización adicional, se proporciona un método para proporcionar una temperatura uniforme de un producto alimentario durante el calentamiento o refrigeración del producto alimentario. El método incluye mezclar acústicamente el producto alimentario con un dispositivo de mezcla acústica durante el procesamiento térmico del producto alimentario.

60 En otra realización todavía adicional, se proporciona un método para disminuir una cantidad de tiempo necesaria para proporcionar una temperatura uniforme de un producto alimentario durante el calentamiento o refrigeración del producto alimentario. El método incluye mezclar acústicamente el producto alimentario con un dispositivo de mezcla acústica durante el procesamiento térmico del producto alimentario.

65 En otra realización, se proporciona un método para reducir una cantidad de tiempo para esterilizar térmicamente un producto alimentario. El método incluye mezclar acústicamente el producto alimentario con un dispositivo de mezcla acústica durante el procesamiento térmico del producto alimentario.

En otra realización adicional, se proporciona un método para reducir una cantidad de producto estancado en una

pared interior de un vaso de producto. El método incluye mezclar acústicamente el producto alimentario con un dispositivo de mezcla acústica durante el procesamiento térmico del producto alimentario.

5 En una realización, la mezcla acústica puede proporcionar aceleraciones en el producto alimentario de hasta aproximadamente 150 g, o hasta aproximadamente 125 g, o hasta aproximadamente 100 g, o hasta aproximadamente 75 g o similares.

10 La mezcla acústica puede proporcionar una tasa de cambio en la dirección de fuerza en el producto alimentario de 5 Hz a 1000 Hz. En una realización, la mezcla acústica puede proporcionar una tasa de cambio en la dirección de fuerza en el producto alimentario de al menos 20 Hz, o al menos 30 Hz, o al menos 40 Hz, o al menos 50 Hz, o al menos 60 Hz, o al menos 70 Hz, o al menos 80 Hz o similares.

En una realización, el producto alimentario comprende partículas y/o tiene una gran viscosidad.

15 En una realización, el procesamiento térmico se selecciona del grupo que consiste en calentamiento, refrigeración o combinaciones de los mismos.

20 En otra realización adicional, se proporciona un método para fabricar un producto alimentario de larga duración. El método incluye proporcionar un vaso de procesamiento térmico que tiene un vaso de producto construido y dispuesto para alojarse de manera sellada en un vaso exterior, llenar al menos una porción del vaso de producto con un producto alimentario, y procesar simultáneamente y térmicamente y mezclar acústicamente el producto alimentario en el vaso de procesamiento térmico.

25 En una realización, el método incluye además llenar al menos una porción del vaso exterior con un medio de calentamiento o de refrigeración.

En una realización, el método incluye además sellar el vaso de producto dentro del vaso exterior de manera que no exista transferencia de fluido entre el vaso de producto y el vaso exterior.

30 En una realización, la mezcla acústica se realiza con un dispositivo de mezcla acústica.

35 En una realización, la mezcla acústica puede proporcionar aceleraciones en el producto alimentario de hasta aproximadamente 150 g, o hasta aproximadamente 125 g, o hasta aproximadamente 100 g, o hasta aproximadamente 75 g, o similares.

40 La mezcla acústica puede proporcionar una tasa de cambio en la dirección de fuerza en el producto alimentario de 5 Hz a 1000 Hz. En una realización, la mezcla acústica puede proporcionar una tasa de cambio en la dirección de fuerza en el producto alimentario de al menos 20 Hz, o al menos 30 Hz, o al menos 40 Hz, o al menos 50 Hz, o al menos 60 Hz, o al menos 70 Hz, o al menos 80 Hz o similares.

40 En una realización, el producto alimentario comprende partículas y/o tiene una gran viscosidad.

45 En una realización, el procesamiento térmico se selecciona del grupo que consiste en calentamiento, refrigeración, o combinaciones de los mismos.

Una ventaja de la presente divulgación es proporcionar métodos mejorados para mezclar productos alimentarios.

50 Otra ventaja de la presente divulgación es proporcionar métodos de mezcla de productos alimentarios usando mezcla acústica.

Otra ventaja adicional de la presente divulgación es proporcionar métodos mejorados para lograr rápidamente una temperatura uniforme de un producto.

55 Otra ventaja todavía adicional de la presente divulgación es proporcionar métodos para esterilizar un producto alimentario que mejoran y/o mantienen la calidad general del producto.

Otra ventaja de la presente divulgación es proporcionar métodos para refrigerar un producto alimentario que mejoran y/o mantienen la calidad general del producto.

60 Las características y ventajas adicionales se describen en el presente documento, y serán aparentes a partir de la siguiente descripción detallada y las figuras.

Breve descripción de las figuras

65 La Figura 1 ilustra una representación esquemática de un conjunto de calentamiento/refrigeración integrado de mezcla acústica de acuerdo con una realización de la presente divulgación.

La Figura 2 ilustra la temperatura del producto cerca de la pared y en el centro de un producto de pollo con fideos en un vaso de producto de acuerdo con una realización de la presente divulgación.

La Figura 3 ilustra la temperatura del producto cerca de la pared y en el centro de un producto de pollo a la barbacoa con arroz en un vaso de producto de acuerdo con una realización de la presente divulgación.

5 La Figura 4 ilustra la temperatura del producto cerca de la pared y en el centro de un producto de pasta y ternera en un vaso de producto de acuerdo con una realización de la presente divulgación.

Descripción detallada

10 Tal como se usan en el presente documento, las formas singulares “un”, “una” y “el” incluyen referentes plurales a menos que el contexto indique claramente lo contrario. Así, por ejemplo, la referencia a “un polipéptido” incluye una mezcla de dos o más polipéptidos y similares.

15 Tal como se usa en el presente documento, “aproximadamente” se entiende como haciendo referencia a números en un intervalo de números. Además, todos los intervalos numéricos en el presente documento deberían entenderse como incluyendo todos los números enteros, completos o fracciones, dentro del intervalo.

20 Tal como se usa en el presente documento, “vaso de producto” se entiende como incluyendo un vaso de esterilización, un vaso de procesamiento térmico y similar.

25 Para producir alimentos de alta calidad, seguros y de larga duración, los productos deben esterilizarse antes o después del envasado (por ejemplo, procesos de temperatura ultraalta/asépticos, esterilización en recipiente, etc.). El producto debería esterilizarse adecuadamente para asegurarse de que es seguro su consumo, pero al mismo tiempo, no debería cocinarse de más o procesarse de más. De hecho, una sobreesterilización puede degradar el atractivo organoléptico del producto final.

30 Una manera en la que se producen alimentos de larga duración es el proceso de retorta. Las retortas son procesos basados en vapor y existen generalmente cuatro procesos basados en vapor que se usan en la esterilización de productos alimentarios, nutracéuticos y farmacéuticos. El vapor puede ser el medio de calentamiento directo (por ejemplo, vapor saturado) o el medio de calentamiento indirecto (por ejemplo, agua calentada con vapor usada en el proceso de inmersión en agua). Los diferentes tipos de procesos de retorta incluyen los siguientes: (i) vapor saturado (calentamiento de vapor directo); (ii) inmersión en agua, tanto rotativa como estática (calentamiento de vapor indirecto); (iii) pulverización de agua, tanto rotativa como estática (calentamiento de vapor indirecto); y (iv) vapor-aire, tanto rotativo como estático (calentamiento de vapor directo).

35 Los procesos de vapor saturado son los métodos más antiguos de la esterilización en recipiente. Ya que el aire se considera como un medio aislante, la saturación del vaso de retorta con vapor es un requisito del proceso. Durante el proceso, todo el aire se evacúa de la retorta inundando el vaso con vapor y permitiendo que el aire escape a través de las válvulas de ventilación. Ya que no se permite al aire entrar en el vaso en ningún momento durante la etapa de esterilización, no puede existir una sobrepresión durante las fases de esterilización de este proceso.

40 Para los productos alimentarios de retorta, y dependiendo de la consistencia del producto, existe normalmente una demora para conseguir que cada punto en el volumen del producto esté a la misma temperatura. En determinados casos, la tecnología existente utiliza agitación externa para reducir esta demora. Con la agitación, el producto en el recipiente se mezcla y se logra una temperatura uniforme en un periodo de tiempo relativamente más corto cuando se compara con los recipientes que permanecen quietos durante el proceso de esterilización. Para la agitación del recipiente alimentario durante la esterilización se han utilizado diferentes métodos, pero la eficacia de estos métodos es limitada. La consistencia del producto es el mayor factor en la limitación de la eficacia y, para algunos productos con altos valores de viscosidad, los experimentos han mostrado poca o ninguna mejora en la demora para lograr una temperatura uniforme e interna del producto.

45 En comparación con la tecnología de agitación existente y no invasiva para técnicas de esterilización, el solicitante ha desarrollado métodos para procesos térmicos (por ejemplo, esterilización, pasteurización, etc.) que pueden usarse en diversas industrias incluyendo, por ejemplo, alimentaria, alimentos para mascotas, farmacéutica, nutracéutica, etc. Por consiguiente, los métodos de la presente divulgación solucionan problemas de la técnica anterior haciendo uso de mezcla acústica en aplicaciones de esterilización térmica de alimentos. La mezcla acústica usa energía sonora de baja frecuencia y alta intensidad para proporcionar una mezcla íntima de diferentes estados de materia incluyendo, por ejemplo, sistemas de gas/líquido, líquido/líquido, líquido/sólido o sólido/sólido. En otras palabras, la mezcla acústica usa energía acústica distribuida uniformemente y consistente en lugar de dispositivos de mezcla mecánicos y tradicionales. Los dispositivos usados para proporcionar la tecnología de mezcla acústica pueden ser cualquier dispositivo capaz de mezclar acústicamente y pueden incluir, por ejemplo, los dispositivos divulgados en las patentes de Estados Unidos con n.º 7.188.993 y 7.866.878 de Resodyn Corp. El experto en la materia apreciará, sin embargo, que los dispositivos descritos en las patentes de Estados Unidos con n.º 7.188.993 y 7.866.878 son únicamente ejemplos de dispositivos de mezcla acústica y que cualquier otro dispositivo de mezcla acústica puede usarse en los presentes métodos.

Los documentos US 2009/110791, US 2004/005242, RU 2 158 097 C1, RU 2 216 202 C2 y RU 2 347 369 C2 divulgan métodos de tratamiento térmico en los que se usan simultáneamente vibraciones u oscilaciones.

Los presentes métodos incluyen el uso de mezcla acústica para mezclar productos durante los procesos de esterilización (por ejemplo, procesos de retorta). En este sentido, la interacción de tecnología de mezcla acústica con el procesamiento térmico de productos alimentarios sellados (por ejemplo, en recipientes) se usa para hacer que el producto alimentario sellado sea de larga duración. El solicitante ha demostrado que tal mezcla acústica durante los procesos de esterilización reduce sorprendentemente el tiempo de esterilización térmica general de los productos alimentarios y mejora la calidad de producto general (por ejemplo, retención de nutrientes, propiedades organolépticas) del producto que se expondrá al proceso de esterilización.

Se apreciará que los presentes métodos no deben limitarse al uso en procesos de esterilización (por ejemplo, procesamiento térmico aséptico o de retorta), sino que también podrían usarse en cualquier aplicación donde sea necesaria una distribución de temperatura uniforme de una composición. Por ejemplo, los métodos de la presente divulgación podrían usarse en cualquier proceso de calentamiento o refrigeración incluyendo, pero sin limitarse a, calentamiento por microondas, calentamiento óhmico, calentamiento conductivo, refrigeración conductiva, calentamiento de convección, refrigeración de convección, calentamiento radiante, refrigeración radiante, retorta, calentamiento aséptico, refrigeración aséptica, proceso de esterilización, o combinaciones de los mismos. También se apreciará que los presentes métodos no se limitan a la esterilización en recipiente, y pueden usarse para cualquiera de los procesos de calentamiento/refrigeración antes mencionados.

Tal como se ha descrito antes, el primer y más grande inconveniente en las soluciones existentes para lograr un perfil de temperatura uniforme de un producto incluye una reducción significativa en la eficacia de los métodos de agitación existentes con una consistencia incrementada del producto. En otras palabras, para inducir la mezcla de un producto en un recipiente, debe aplicarse una fuerza constante o variable al recipiente en direcciones cambiantes para que el espacio delantero en el producto cambie constantemente su ubicación relativa en el recipiente y por tanto ocurra la mezcla de producto. Las tecnologías existentes utilizan métodos donde la fuerza ejercida en el producto tiene un valor de aceleración muy bajo. A medida que el valor de aceleración se vuelve mayor y cambia su dirección más rápido, la mezcla del producto se vuelve más eficaz. Como un ejemplo, la mayor aceleración ejercida en un recipiente de producto en el método de agitación no invasivo más eficaz y comercialmente disponible está en el orden de 2-3 g (es decir, aceleración gravitacional).

En comparación, con el uso de la mezcla acústica, tal como en la presente divulgación, pueden lograrse aceleraciones gravitacionales de hasta aproximadamente 75 g, o hasta aproximadamente 100 g, o hasta aproximadamente 125 g o hasta aproximadamente 150 g. Además, puede lograrse una tasa de cambio en la dirección de fuerza de 5 Hz a 1000 Hz, o al menos 20 Hz, o al menos 30 Hz, o al menos 40 Hz, o al menos 50 Hz, o al menos 60 Hz, o al menos 70 Hz, o al menos 80 Hz. Esta flexibilidad para lograr y controlar altas intensidades de mezcla elimina las limitaciones sufridas con otras tecnologías de mezcla. Con tal mezcla eficaz, y ya que la temperatura uniforme del recipiente puede lograrse casi instantáneamente, el tiempo global del proceso térmico se reduce significativamente (por ejemplo, en el orden de 90+ %). Como resultado, las propiedades organolépticas del alimento procesado pueden mejorar mientras que puede minimizarse la pérdida de nutrientes que ocurre durante el procesamiento térmico.

Otra ventaja proporcionada por el uso de la mezcla acústica es que, con el uso de las tecnologías de proceso térmico disponibles actualmente, pueden ocurrir quemaduras del producto en las paredes interiores del recipiente del producto. Esto puede ocurrir cuando el producto en las paredes interiores del recipiente se vuelve estancado y se calienta y quema la pared interior del recipiente. La mezcla uniforme en el recipiente lograda a través del uso de mezcla acústica retira la capa estancada de producto en las paredes interiores del recipiente eliminando por tanto la posibilidad de quemaduras en las paredes interiores del recipiente.

Además, la mezcla acústica acoplada con procesamiento térmico tiene la ventaja de mezclar uniformemente haciendo uso de longitudes extremadamente cortas de mezcla (por ejemplo, en el orden de 50 micrómetros) en oposición a la mezcla de volumen lograda con las tecnologías existentes. La mezcla de volumen ha demostrado tener efectos perjudiciales en la integridad de las partículas para los productos que incluyen partículas alimentarias. En muchos casos, las partículas se cortan hasta el punto donde el tamaño de la partícula se vuelve mucho menor que el tamaño original introducido antes de la esterilización, o las partículas se rompen en piezas pequeñas e irregulares.

La Figura 1 ilustra una línea de fabricación 10 esquemática que puede usarse para calentar y/o refrigerar un producto alimentario de acuerdo con los métodos divulgados en el presente documento. En una realización en la que la línea de fabricación se usa para esterilizar por calor un producto, la "entrada" puede incluir un suministro de vapor y la "salida" puede incluir un escape de vapor. En otra realización, en la que la línea de fabricación se usa para refrigerar un producto, la "entrada" puede incluir un suministro de agua fría y la "salida" puede incluir un escape de agua caliente.

Tal como se ilustra en la Figura 1, y en una realización, la línea de fabricación 10 se usa para mezclar un producto

alimentario mientras se esteriliza por calor el producto. Por consiguiente, la línea de fabricación 10 incluye un suministro de vapor en la "entrada" para un vaso exterior 12 que atraviesa el interior del vaso 12 antes de salir en un extremo opuesto del vaso 12. Cualquier condensación que se forme dentro del vaso 12 puede expulsarse mediante una válvula de drenaje de agua 14 y enviarse al drenaje 16. Aunque se ilustra como un vaso exterior 12 bajo y ancho, el experto en la materia apreciará que el vaso 12 puede ser de cualquier tamaño y forma adecuada siempre que el vaso 12 sea capaz de proporcionar una función de calentamiento/refrigeración en combinación con la mezcla acústica. Por ejemplo, el vaso 12 también puede ser un vaso sustancialmente cilíndrico que sea más alto y más fino que el vaso 12 tal como se ilustra en la Figura 1.

El vaso exterior 12 aloja un vaso interior 18 que contiene una pluralidad de recipientes alimentarios 20. Los recipientes alimentarios 20 se asientan en la parte superior de una placa de carga 22 que es parte de un mecanismo de mezcla acústica 24. Tal como se ha analizado antes, el mecanismo de mezcla acústica 24 se usa para proporcionar una agitación rápida (por ejemplo, vibración) de los productos contenidos en los recipientes alimentarios 20 para lograr rápidamente una temperatura uniforme de los mismos. Adicionalmente, para productos que contienen partículas y/o tienen viscosidades mayores, el mecanismo de mezcla acústica 24 permite que los productos se calienten a una temperatura suficientemente alta durante cantidades prolongadas de tiempo para lograr la esterilización por todo el producto, pero evita que el producto se "queme" en una pared interior del recipiente 20. La mezcla acústica constante de los productos proporciona una distribución de temperatura más uniforme por todo el producto que se logra a un ritmo mucho más rápido que con los métodos de agitación conocidos.

En una realización alternativa, la línea de fabricación 10 puede usarse para refrigerar un producto alimentario contenido en los recipientes 20. Cuando se usa con fines de refrigeración, la línea de fabricación 10 puede incluir el uso de bolas de pulverización 26 que proporcionan agua fría a los recipientes 20.

A modo de ejemplo y sin limitación, los siguientes ejemplos son ilustrativos de diversas realizaciones de la presente divulgación. Las formulaciones y procesos a continuación se proporcionan solo como ejemplificación, y pueden modificarse por el experto en la materia hasta donde sea necesario, dependiendo de las características especiales que se deseen.

### Ejemplos

Los solicitantes realizaron experimentos usando diferentes formulaciones de producto para determinar la eficacia de mezcla de métodos que incorporan mezcla acústica durante la esterilización por calor. Los experimentos se realizaron usando un vaso de calentamiento/refrigeración que tiene un vaso formado (por ejemplo, un vaso de producto) con una cubierta mecanizada (por ejemplo, vaso exterior) alrededor del vaso formado para contener el medio de calentamiento o refrigeración. El vaso de calentamiento/refrigeración era de forma sustancialmente cilíndrica, e incluía una junta tórica para el sellado entre el vaso exterior y el vaso de producto. El vaso de producto tenía una capacidad de aproximadamente 0,23 l (ocho onzas). Dos termopares con funda se conectaron al vaso de calentamiento, uno midiendo una temperatura del producto cerca de la pared del vaso de producto, y uno midiendo una temperatura del producto cerca del centro del vaso de producto.

#### Ejemplo 1 - Producto de pollo con fideos

Tal como se muestra en la Figura 2, ya que el producto de pollo con fideos se calienta desde el lado de cubierta, el termopar de pared (es decir, borde) alcanza la temperatura mucho más rápido cuando la mezcla acústica no se aplica. Además, cuando no se aplicó la mezcla acústica, se tardó más de 2000 segundos en llevar ambas mediciones de temperatura convencionales a por encima de 121,1 °C (250 °F). Por otro lado, cuando se aplica la mezcla acústica, ambas mediciones de temperatura aumentan su temperatura casi al mismo tiempo. El mismo efecto puede verse claramente durante la fase de refrigeración del producto de pollo con fideos.

#### Ejemplo 2 - Producto de pollo a la barbacoa y arroz

Tal como se muestra en la Figura 3, tanto las temperaturas de centro como de pared para el producto de pollo a la barbacoa y arroz (por ejemplo, todo el volumen del producto) pueden calentarse y refrigerarse uniformemente. Por lo tanto, cualquier problema referente a zonas frías en el recipiente puede solucionarse mediante el uso de la mezcla acústica del producto de pollo a la barbacoa y arroz durante la esterilización.

#### Ejemplo 3 - Producto de pasta y ternera

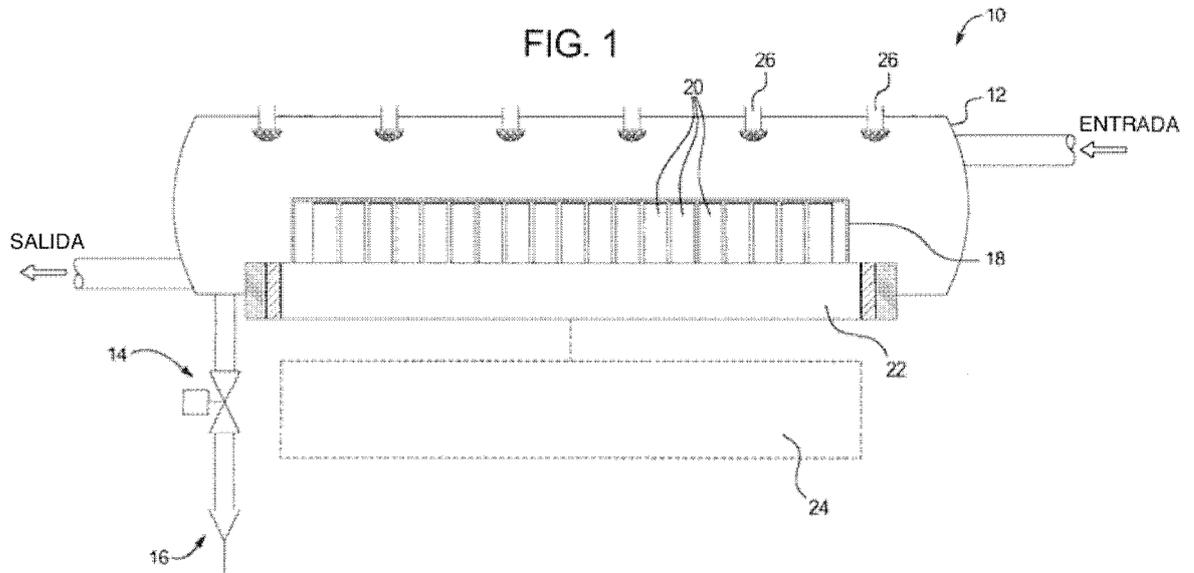
Tal como se muestra en la Figura 3, tanto la temperatura de centro como de pared para un producto de pasta y ternera (por ejemplo, todo el volumen del producto) pueden calentarse y refrigerarse uniformemente. Por tanto, cualquier problema referente a zonas frías en el recipiente puede solucionarse mediante el uso de la mezcla acústica del producto de pasta y ternera durante la esterilización.

Debería entenderse que diversos cambios y modificaciones en las realizaciones actualmente preferentes descritas

en el presente documento serán aparentes para los expertos en la materia. Tales cambios y modificaciones pueden realizarse sin apartarse del alcance de la presente materia objeto y sin disminuir sus ventajas pretendidas. Se pretende por tanto que tales cambios y modificaciones estén cubiertos por las reivindicaciones adjuntas.

**REIVINDICACIONES**

1. Un método para mezclar un producto alimentario, comprendiendo el método:  
proporcionar un producto alimentario;  
5 mezclar acústicamente el producto alimentario con un dispositivo de mezcla acústica mientras se procesa térmicamente el producto alimentario, en el que la mezcla acústica proporciona una tasa de cambio en la dirección de fuerza en el producto alimentario de 5 Hz - 1000 Hz.
- 10 2. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la mezcla acústica proporciona una tasa de cambio en la dirección de fuerza en el producto alimentario de al menos 20 Hz.
3. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el producto alimentario comprende partículas.
- 15 4. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el producto alimentario es sustancialmente homogéneo.
5. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el producto alimentario comprende una alta viscosidad.
- 20 6. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el procesamiento térmico se selecciona del grupo que consiste en calentamiento, refrigeración y combinaciones de los mismos.
7. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la mezcla del producto alimentario con el dispositivo de mezcla acústica comprende:  
proporcionar un vaso de procesamiento térmico que comprende un vaso de producto construido y dispuesto para alojarse de manera sellada en un vaso exterior;  
25 llenar al menos una porción del vaso de producto con el producto alimentario; y  
procesar térmica y simultáneamente y mezclar acústicamente el producto alimentario en el vaso de procesamiento térmico.
- 30 8. El método de acuerdo con la reivindicación 7, que comprende además llenar al menos una porción del vaso exterior con un medio de calentamiento o refrigeración.
9. El método de acuerdo con la reivindicación 7, que comprende además sellar el vaso de producto dentro del vaso exterior de manera que no exista transferencia de fluido entre el vaso de producto y el vaso exterior.
- 35 10. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la mezcla acústica proporciona aceleraciones en el producto alimentario de hasta 150 g.



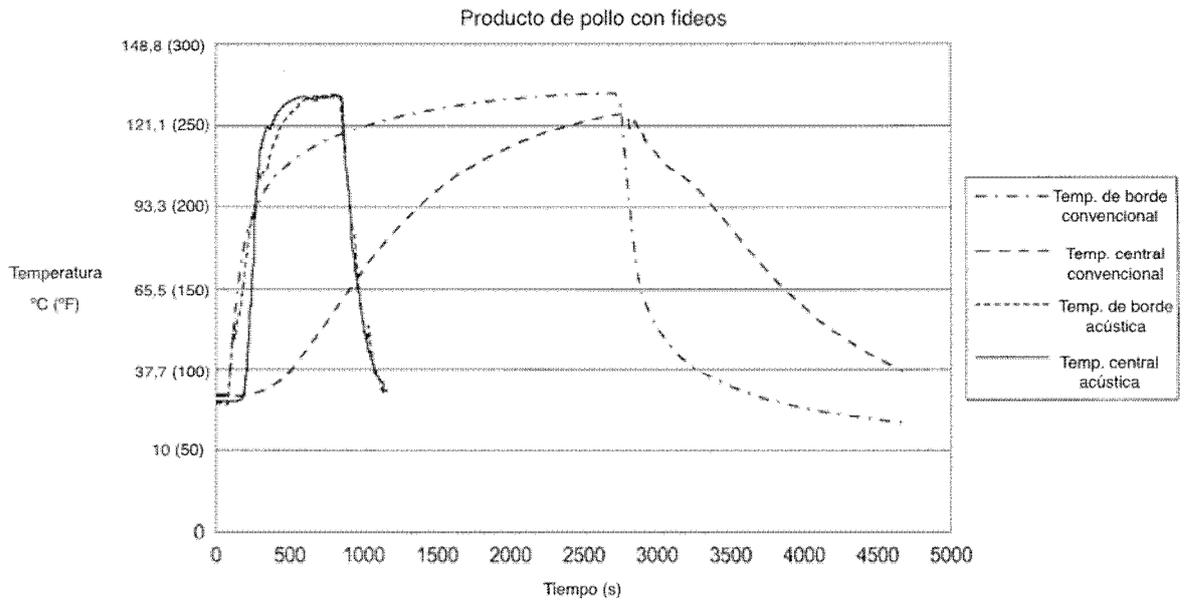


FIG. 2

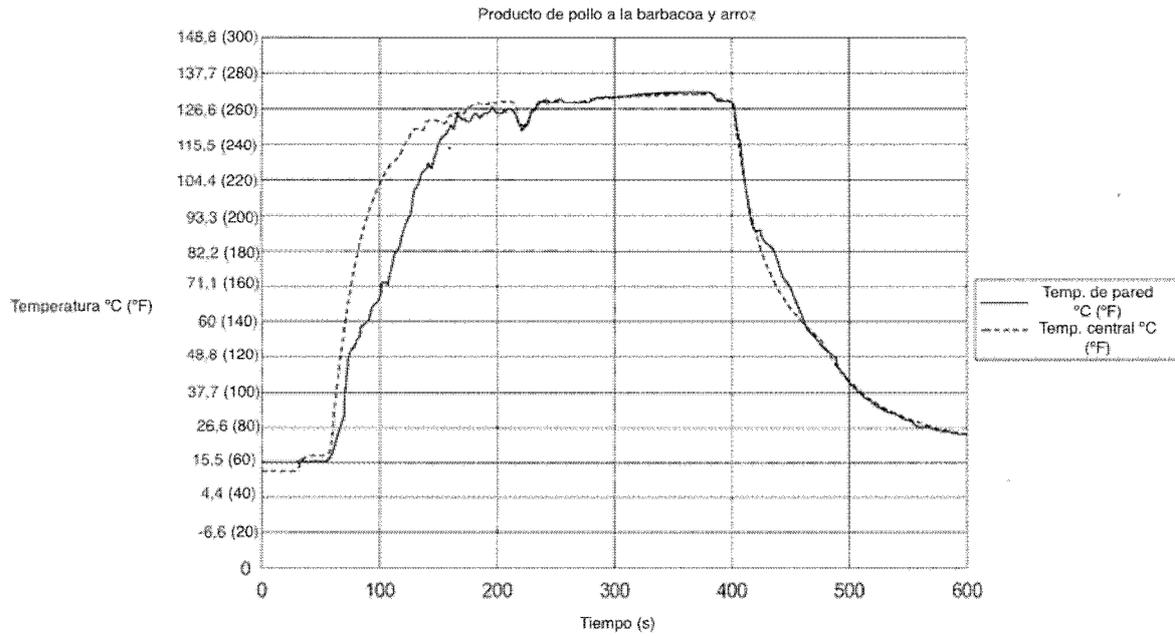


FIG. 3

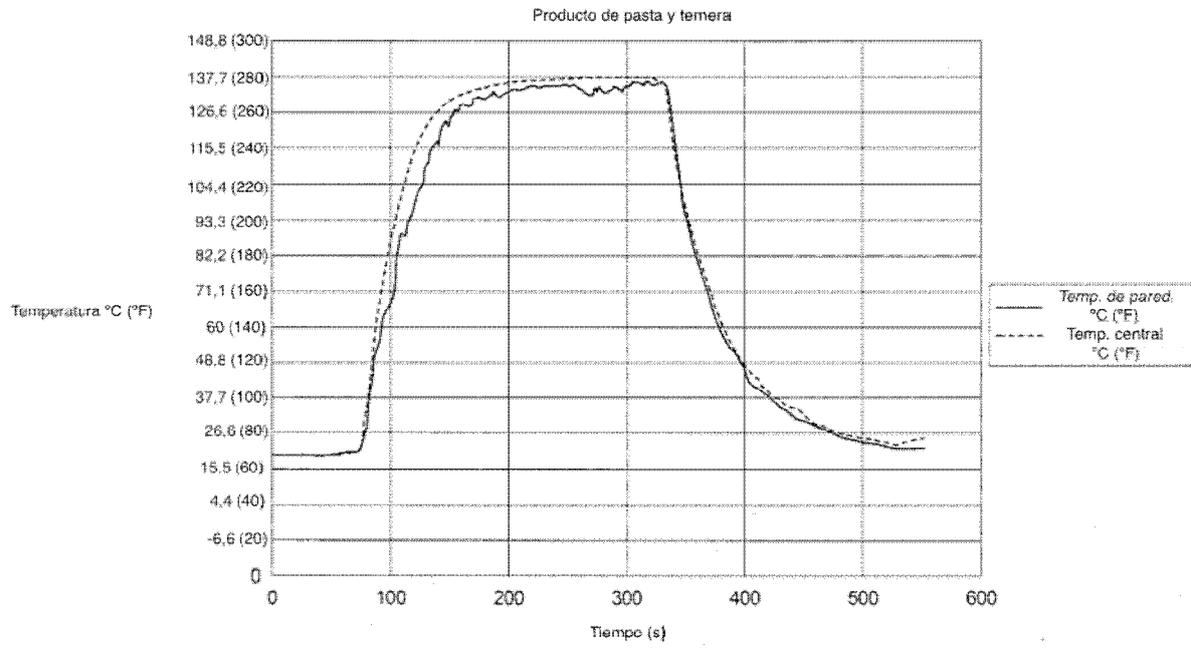


FIG. 4