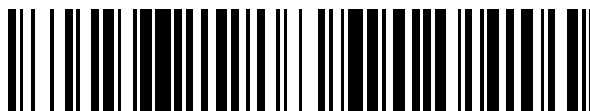


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 740 731**

51 Int. Cl.:

**B65B 25/00** (2006.01)  
**B65B 31/02** (2006.01)  
**B65B 55/06** (2006.01)  
**B65B 55/02** (2006.01)  
**B65B 55/10** (2006.01)  
**B65B 55/14** (2006.01)  
**B65B 7/28** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.01.2017 E 17150430 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.05.2019 EP 3189737**

54 Título: **Proceso continuo y sistema de dispositivos para la pasteurización o la esterilización de productos alimentarios en un contenedor rígido seguido de su cierre a vacío profundo por inyección rotativa de vapor y enfriamiento rápido homogéneo**

30 Prioridad:

**07.01.2016 FR 1650122**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**06.02.2020**

73 Titular/es:

**SODETECH (100.0%)  
949 avenue du Parc des Expositions  
33260 La Teste de Buch, FR**

72 Inventor/es:

**LARROCHE, JEAN y  
LARROCHE, BRIGITTE**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

**ES 2 740 731 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**

Proceso continuo y sistema de dispositivos para la pasteurización o la esterilización de productos alimentarios en un contenedor rígido seguido de su cierre a vacío profundo por inyección rotativa de vapor y enfriamiento rápido homogéneo

**5 Campo de la invención**

La presente invención se refiere al campo agroalimentario y, más particularmente, al envasado de productos alimentarios en contenedores rígidos.

La presente invención se refiere, más particularmente, a un proceso y a un sistema tal como los definidos en las reivindicaciones, para la esterilización o la pasteurización en continuo de productos alimentarios, seguido del cierre a vacío profundo en continuo de dicho contenedor para una conservación a vacío profundo duradera de alimentos en condiciones de calidad organoléptica y nutritiva excepcionales, gracias a una reducción drástica de los tiempos de enfriamiento de los contenedores después de la esterilización. Se implementa el uso de un contenedor particular, previsto para ser cerrado a vacío profundo. Está adaptada a productos pastosos o líquidos o a trozos incluidos dentro de un producto líquido o pastoso.

15 A continuación en el presente documento, se designa como "contenedor" el conjunto formado por un "recipiente" y su "tapa".

**Estado de la técnica**

20 Históricamente importantes, las prácticas de apertización están siendo reemplazadas progresivamente, por una parte, por la surgelación (congelación industrial) en relación con los inconvenientes organolépticos y nutricionales de la sobrecocción originados del hecho de que no se puede enfriar tan rápidamente las conservas después de su esterilización. Sin embargo, se han obtenido progresos con el envase metálico a vacío, aunque con niveles de vacío limitados.

25 La patente americana N.º US 1 931 911 describe un proceso de acondicionamiento a vacío de productos alimentarios en un contenedor cerrado por una tapa desprovista de medios de enganche. Este proceso está inadapado a una producción continua en serie.

30 La patente francesa N.º FR 2 385 607 describe un proceso en el cual se inyectaba entre la tapa y el recipiente, después del contenedor cerrado se introduce en un autoclave llevado a sobrepresión por inyección de aire comprimido durante la pasteurización o esterilización, para después enfriarlo progresivamente y llevarlo a presión atmosférica. Por desgracia, la mezcla de aire y vapor es heterogénea, la temperatura en el autoclave también lo es. Por otra parte, este proceso no permite evacuar suficientemente el oxígeno del contenedor. Finalmente, el tiempo de esterilización necesario para obtener la seguridad de conservación lleva obligatoriamente a una cocción excesiva del producto, agravada por el enfriamiento demasiado lento que preconiza el texto y que supondría una degradación del producto por caramelización de los azúcares y/o degradación de los sabores y del color por la reacción de Maillard.

35 La patente francesa N.º FR 2 686 059 ha recurrido a los mismos procesos y medios que la patente mencionada en el párrafo anterior, y está sometida a las mismas incapacidades e inconvenientes.

40 La patente europea N.º EP 0 019 646 (SCHWERDEL) propone una instalación para el cierre a vacío de botellas con una tapa que comprende una primera etapa de bloqueo de la tapa sobre la boca de la botella por el vacío obtenido en un recinto y una segunda etapa, en otro recinto, de sujeción de la tapa. No obstante, el documento EP 0 019 646 (SCHWERDEL) no aborda la utilización de vacío profundo en los procesos de conservación y se interesa en la reinyección de gas.

45 Se conoce igualmente en la patente de invención N.º EP 2 106 219 que describe un sistema y proceso de envasado que incluye los elementos de una patente anterior EP0715587 que permite el envasado a vacío de productos alimentarios en un recipiente rígido sellado por una tapa flexible. El recipiente se calienta a un vacío parcial con el fin de llevar el líquido a ebullición porque el vapor generado expulsa los otros gases del recipiente a través de la abertura no sellada, y después el recipiente se sella. Lamentablemente, teniendo en cuenta la liberación caótica de los gases, siempre queda un poco de aire y no se alcanza el vacío profundo, siendo la mejor evidencia que este proceso no necesita un contenedor muy rígido, como indica claramente la versión de la patente anterior EP0715587.

50 La patente francesa N.º FR 2 829 106, de los inventores de la presente invención, permite alcanzar efectivamente un vacío profundo y se aplica a contenedores con elevada resistencia a vacío, tal como los contenedores descritos por los mismos inventores en la patente. No obstante, el proceso descrito necesita el paso de los contenedores por una fase de esterilización o de pasteurización después de ponerlos a vacío.

La patente europea N.º EP 2 226 252 describe un proceso para el acondicionamiento en continuo a vacío de productos alimentarios pasteurizados y/o esterilizados. No obstante, esta patente europea es imprecisa con respecto al nivel de vacío alcanzado, puesto que estipula exactamente que el nivel de vacío alcanzado no debe pasar de

950 mbar durante todo el proceso y no precisa cómo se puede alcanzar ni si se puede alcanzar tal nivel de vacío, ni cómo se puede garantizar la transferencia estéril entre los aparatos de preparación de los alimentos y el envasado.

Finalmente, la patente europea N.º EP 2 357 136 describe un cabezal de inyección de vapor y agua fría para la realización del acondicionamiento a vacío en continuo de productos alimentarios que pueden esterilizarse o pasteurizarse en un recipiente rígido tal como el descrito en la patente EP 2 226 252. La patente EP 2 357 136 describe asimismo un proceso de utilización de dicho cabezal en el que el recipiente recibe un producto preparado listo para el consumo, previamente desgasificado, pasteurizado o esterilizado a alta temperatura.

Lamentablemente, los chorros de vapor propuestos en el documento EP 2 357 136 están desordenados y no consiguen atrapar todo el aire de la zonas requeridas, mencionando la patente EP 2 357 136 un vacío relativo cercano a 850 mbar, que representa 100 mbar menos que el rendimiento que propone la presente invención, bien una bajada de la temperatura de ebullición en el contenedor cerrado a vacío profundo de 55°C a 37°C, bien un alargamiento considerable del intervalo de ebullición durante el enfriamiento rápido del producto relacionado con el calor latente de evaporación/condensación del agua. La patente EP 2 357 136 no precisa ningún comentario más sobre cómo se puede garantizar la transferencia estéril entre los aparatos de preparación de alimentos y su embotellado.

Mejorando las invenciones objeto de las patentes europeas EP 2 226 252 y EP 2 357 136, los mismos inventores proponen medios que resuelven los problemas enunciados anteriormente mejorando la desgasificación de los productos y por tanto el nivel de vacío para reducir el tiempo total de cocción, y proponen por otra parte medios para garantizar la esterilidad de los productos a lo largo de todo el proceso, y para obtener un enfriamiento rápido y homogéneo.

Algunas de las patentes citadas anteriormente no permiten proceder a un cierre a vacío profundo después de la pasteurización o esterilización, lo que tiene por efecto añadir a la cocción inicial de platos cocinados una segunda cocción bastante destructiva seguida de un enfriamiento demasiado largo durante el cual la cocción continúa, puesto que la temperatura no vuelve a bajar por debajo de 68°C en el núcleo del producto, lo que hace imposible el acondicionamiento de ciertos productos pastosos más allá de pequeñas capacidades, como los purés y, en concreto, los purés de legumbres frágiles que, después de la esterilización en autoclave, experimentan una caramelización al nivel del centro de las cajitas, incluso un pardeamiento y una destrucción de las vitaminas y los aromas contenidos en los productos.

Se define aquí el vacío profundo como un nivel de presión parcial absoluta de oxígeno de como máximo 10 mbar en el interior del contenedor, medida a 4°C. Para garantizar este nivel de vacío al cabo de tres años, es indispensable que la puesta en vacío inicial se realice progresivamente para evitar la ruptura de las células de los alimentos y permita alcanzar 5 mbar de presión parcial absoluta de oxígeno en el interior del contenedor al final del proceso, medida a temperatura ambiente.

Se puede reducir considerablemente el tiempo de calentamiento y de enfriamiento de los alimentos acondicionados utilizando las transferencias de calor permitidas por el calor latente de vaporización/condensación del agua que representa 2269 kJ/g por gramo de agua vaporizada o condensada, o bien 542 kcal por gramo de agua vaporizada o condensada.

### Exposición de la invención

La presente invención tiene por objeto un proceso y un sistema de dispositivos tales como los definidos en las reivindicaciones, para la esterilización o la pasteurización de productos alimentarios, seguido de la puesta a vacío y el cierre a vacío profundo del dicho contenedor para una conservación a vacío duradera de los alimentos en condiciones de calidad organoléptica y nutritiva excepcionales. Implementa el uso de un contenedor particular, previsto para ser cerrado a vacío profundo sin otro medio de fijación de la tapa al recipiente que el vacío, tal como los presentados en la patente EP2502685 – "Proceso de formación de la pared de la embocadura de un recipiente o envase metálico, dispositivo este efecto y envase o recipiente obtenido". Estos contenedores presentan una junta elástica en la periferia de la tapa sobre su cara inferior.

Está adaptada a productos pastosos o líquidos o a trozos incluidos en una composición líquida o pastosa.

La presente invención, movilizandando diversos materiales existentes indispensables e introduciendo modificaciones en los dispositivos, asociaciones de dispositivos y operaciones novedosas, permite una conservación duradera de los alimentos a vacío profundo en un contenedor rígido, alcanzando una presión absoluta inferior a 24 mbar al menos inmediatamente después de la realización de la conserva y el enfriamiento a 4°C, lo que representa una bajada de la temperatura de ebullición del agua a 26°C en el contenedor y, por tanto, un alargamiento del intervalo en el que se puede beneficiar de las ventajas del cambio de fase y del calor latente del agua (2269 kJ/g o 542 kcal/g a ebullición), permaneciendo el calor latente relativamente constante en el rango de presión considerado, un alargamiento de la duración de protección de los productos alimentarios del oxígeno con una garantía de que queda una presión parcial de oxígeno absoluto residual inferior a 10 mbar al cabo de 3 años, tiempo máximo habitual de almacenamiento de las conservas.

La presente invención propone, de manera general, aumentar el nivel de vacío en el contenedor y aprovechar este vacío profundo no solamente para provocar el enfriamiento muy rápido de los alimentos después del cierre, sino también para conservar mejor los alimentos, y finalmente para mejorar el mantenimiento de la tapa a su salida.

5 Estas modalidades evitan no obstante provocar una presión diferencial inicial entre el interior del contenedor y la presión atmosférica, al menos del orden de 980 mbar, cuando la presión atmosférica está a 1014 mbar, poniendo el contenedor bruscamente a vacío por inyección de vapor sobrecalentado, cierre hermético, después ducha fría aplicada sobre un contenedor lleno de manera estéril previamente.

10 Con el proceso objeto de la invención, se obtiene una mejor conservación en sustancias alimentarias de sus elementos, tales como las vitaminas, los aromas y las materias grasas, que no van a experimentar la alteración del oxígeno residual habitualmente contenido en los productos envasados por las técnicas anteriores.

15 Este proceso permite, en productos líquidos, pastosos o en trozos con salsa, en particular platos cocinados, reducir considerablemente los tiempos de enfriamiento después del cierre, gracias al hecho de que todos los intercambios de calor ocurren a una presión de vapor saturante, y que el beneficio de los intercambios de fase líquida/vapor (calor latente de vaporización/condensación del agua = 2269 kJ/g o 542 kcal/g) que aceleran las transferencias de calor entre los alimentos, las paredes de la botella y el autoclave de esterilización.

20 A este efecto, la presente invención se refiere, en su acepción más general, a un proceso para la pasteurización o la esterilización en continuo a vacío profundo de productos alimentarios, en un contenedor rígido, debiéndose efectuar el cierre de la parte receptora de dicho contenedor por una tapa metálica exenta de medios de anclaje y provista de una junta elástica que asegura una unión entre el recipiente y la tapa gracias al vacío, que comprende las siguientes etapas:

- Desgasificación del producto listo para acondicionar;
- Pasteurización o esterilización del producto;
- Enfriamiento de producto para alcanzar la temperatura de llenado;
- 25 • Esterilización y desgasificación inicial de los recipientes, después transferencia de dichos recipientes a un primer recinto, sin ruptura de la esterilidad ni introducción de gases incondensables;
- Una etapa durante el transcurso de la cual el producto se lleva, dosifica y llena en recipientes en un primer recinto mantenido en atmósfera de vapor sobrecalentado, cesando el llenado cuando se alcanza aproximadamente el último centímetro del recipiente, de forma que se deja un espacio adaptado de un volumen suficiente para que, llegado el momento y en ciertas condiciones, la condensación del vapor sobrecalentado permita obtener el vacío pretendido;
- 30 • Salida del recipiente lleno de alimentos y de vapor de dicho primer recinto y entrada de dicho recipiente lleno de alimentos y de vapor en un segundo recinto aislado, igualmente mantenido en atmósfera de vapor sobrecalentado, donde el recipiente se posiciona en espera de su tapa;
- 35 • Una etapa durante el transcurso de la cual las tapas que salen de un depósito tubular de distribución, después de haberse desinfectado previamente o de desinfectarse durante la distribución, se separan y, después de que su unión se haya reblandecido eventualmente, se introducen en el segundo recinto y se depositan cada una sobre un recipiente lleno de alimentos, cruzando sobre la ruta de dichas tapas una corriente de vapor sobrecalentado que sale del segundo recinto hacia el depósito de distribución de las tapas;
- 40 • Una etapa durante el transcurso de la cual cada tapa se levanta de su recipiente para inyectar entre ellos el vapor sobrecalentado;
- Una etapa durante el transcurso de la cual el recipiente y la tapa se presionan uno contra el otro para poner en contacto la junta flexible de la tapa con el borde redondeado de la embocadura del recipiente, permitiendo este cierre aislar completamente del exterior un espacio denominado aquí "cámara de vacío";
- 45 • Detener la inyección de vapor y ducha de agua fría de la tapa del recipiente para enfriar y asegurar la condensación del vapor situado en la cámara de vacío, lo que provoca entonces una bajada de presión en el contenedor con respecto a la presión atmosférica, bajada de presión suficiente para garantizar que el recipiente y la tapa se unen sólidamente; y
- 50 • Evacuación del contenedor a vacío hacia un túnel de enfriamiento donde se continúa el enfriamiento hasta que la temperatura alcanza la temperatura ambiente, debiendo continuar la ducha fría durante un largo tiempo para que la temperatura del producto no baje por debajo de la temperatura de cocción de los alimentos situada hacia los 68°C.

sabiendo que la desgasificación asegurada en los momentos de la esterilización de los recipientes, del llenado del recipiente y de su cierre se realiza por inyección de vapor sobrecalentado a más de 130°C imponiendo un

5 movimiento rotativo del vapor en los espacios en cuestión, de tipo torbellino o vórtice, capaz de eliminar cualquier traza de aire en un tiempo muy limitado y de reemplazarlo exclusivamente por vapor sobrecalentado capaz, durante su enfriamiento y su condensación, de provocar que el contenedor alcance dicho vacío profundo, inyectándose el vapor a una temperatura, un caudal y durante un tiempo adaptados para permitir la esterilización de las zonas en cuestión.

Preferiblemente, dicho proceso implica otra etapa de inyección de vapor sobrecalentado en los recipientes vacíos antes de su llenado para mejorar aún más la desgasificación, evitando el atrapamiento de burbujas de aire debajo de los productos pastosos durante su llenado.

10 Ventajosamente, dicho proceso implica varias etapas que consisten en eliminar cualquiera de las posibles fuentes de gases incondensables, desde la preparación del producto hasta el cierre del contenedor, e incluso en el momento del llenado de los recipientes, de manera que se garantice a largo plazo un vacío profundo en dicho contenedor.

15 Según un modo de realización, la esterilización y la desgasificación aseguradas en los momentos de la esterilización de los recipientes, del llenado del recipiente y de su cierre se realizan por inyección de vapor sobrecalentado a más de 130°C imponiendo un movimiento rotativo del vapor en los espacios en cuestión, de tipo torbellino o vórtice, capaces de eliminar cualquier traza de aire en un tiempo muy limitado y de reemplazarlo exclusivamente por el vapor sobrecalentado capaz durante su enfriamiento y su condensación de provocar que la contenedor alcance dicho vacío profundo, inyectándose el vapor a una temperatura, un caudal y durante un tiempo adaptados para permitir la esterilización de las zonas en cuestión.

20 Ventajosamente, la esterilización y la desgasificación inicial de los recipientes se realizan por presentación de los recipientes, con la abertura hacia abajo, e inyección de vapor sobrecalentado en el interior del recipiente, debiéndose producir la operación al aire libre de manera que el aire pueda escapar del recipiente y que el vapor sobrecalentado, más ligero que el aire, quede atrapado en el recipiente. En este caso, se realiza una operación de giro del recipiente previamente a su llenado, debiéndose realizarse este giro en un recinto aislado mantenido a una ligera sobrepresión de vapor sobrecalentado.

25 Según un modo de realización, dicho proceso implica una etapa de creación en continuo en los contenedores acondicionados de condiciones termodinámicas necesarias para que todos los intercambios de calor en el contenedor pasen por un punto de ebullición y de condensación, lo que permite aprovechar el calor latente de vaporización del agua para evacuar el calor del contenedor.

30 Ventajosamente, dicho proceso implementa una ebullición homogénea del producto, siendo dicha ebullición normal para las materias que contienen agua y llevadas al vacío previsto, lo que permite imponer en continuo un enfriamiento homogéneo de los alimentos en los contenedores ya cerrados.

La presente invención se refiere igualmente a un sistema para la pasteurización o la esterilización en continuo a vacío profundo de productos alimentarios que comprende:

- 35 • medios de desgasificación del producto a granel, medios que pueden ser un bien sistema de obtención de vacío, bien un sistema de cocción que induce naturalmente a la desgasificación, bien una cocción a vacío;
- medios de esterilización y desgasificación inicial de los recipientes;
- medios de esterilización y de enfriamiento del producto a granel, situándose dicho medio de enfriamiento a la salida de dicho medio de esterilización;
- 40 • medios de separación, de desinfección de las tapas, que utilizan el vapor sobrecalentado como medio de desinfección, induciendo este vapor una desgasificación del entorno de la tapa, que contribuye a la desgasificación del conjunto del sistema, y un reblandecimiento eventual necesario de las juntas de las tapas;
- medios de llenado que permiten eventualmente la evacuación de los gases incondensables en el recipiente, y que permiten en cualquier caso la dosificación y el llenado estéril de los alimentos en el recipiente, pudiendo estar instalados dichos medios de llenado en serie sobre una cadena de llenado;
- 45 • medios que permiten a la vez la manipulación de las tapas, la inyección de vapor, el cierre de los recipientes llenos de alimentos y el enfriamiento de los contenedores por ducha fría, medios denominados igualmente "cabezal de cierre";
- 50 • un primer recinto, situado aguas arriba de cualquier sistema de cierre a vacío y que incluye medios de posicionamiento de los recipientes así como una cadena de llenado, debiendo mantenerse dicho recinto en estado de esterilidad óptima para la inyección inicial de vapor sobrecalentado al inicio de los procesos, después mantenido con vapor para una ligera sobrepresión de vapor que impone una corriente que sale del recinto hacia la atmósfera libre, forzando todo esto obligado a instalar faldones flexibles a la entrada del recinto para evitar el paso del aire;

- 5 • un segundo recinto igualmente a una ligera sobrepresión de vapor en las mismas condiciones, incluyendo este recinto cualquier sector de intercambio de tapas y de recipientes llenos entre el primer, segundo y tercer y cuarto carruseles, escapando el vapor de dicho segundo recinto únicamente por la entrada de las tapas al nivel del depósito tubular y por la entrada del primer carrusel y la salida del cuarto, obligando todo ello a instalar faldones flexibles a la entrada y a la salida de dicho segundo recinto para
- evitar el paso de aire y conectar dicho segundo recinto a dicho primer recinto de manera hermética sin posibilidad de entrada de aire,
- medios de transferencia de los recipientes entre los otros medios que garantizan el mantenimiento de la desgasificación y el estado estéril de los productos y recipientes;
- 10 • medios para frenar la entrada de aire en los recintos bajo vapor sobrecalentado;
- medios que aseguran la creación de torbellinos o vórtices de vapor en tres momentos: durante la esterilización de los contenedores, justo antes del llenado y antes del cierre, gracias a una orientación de las boquillas inyectoras de vapor hacia abajo y de manera tangencial con respecto a la pared del recipiente, encontrándose dichas boquillas inyectoras de vapor sobre dichos medios de llenado y sobre dicho cabezal de cierre.
- 15

### Breve descripción de los dibujos

La invención se comprenderá mejor con ayuda de la descripción, realizada a continuación a título puramente explicativo, de un modo de realización de la invención, en referencia a las Figuras en las que:

- 20 • En la Figura 1 se representa todo el sistema de dispositivos necesarios para la implementación de la presente invención;
- La Figura 2 es una vista esquemática de la instalación de los carruseles del sistema de dispositivos que implementa el encadenamiento de las operaciones de cierre del recipiente según la invención;
- La Figura 3 representa una vista esquemática del "cabezal de llenado" con la representación simbólica del torbellino o vórtice de vapor inducido por su funcionamiento;
- 25 • La Figura 4 es una vista esquemática del "cabezal de cierre" que permite la colocación de las tapas sobre el contenedor, su cierre después de la inyección rotativa de vapor, la ducha fría de los contenedores y su enfriamiento;
- Las Figuras 5 y 7 representan cortes axiales del cabezal de llenado presentado en la Figura 3, respectivamente con la configuración con torbellino o vórtice de vapor inducido y el movimiento de los alimentos;
- 30 • Las Figuras 6 y 8 representan cortes axiales del cabezal de cierre presentado en la Figura 4, en dos planos de corte desplazados angularmente;
- Las Figuras 9 y 11 representan un corte y un esquema del mandril del cabezal de llenado presentado en la Figura 3.
- 35 • Las Figuras 10 y 12 representan un corte del mandril del cabezal de cierre presentado en la Figura 4, respectivamente en la posición alta y baja.
- La Figura 13 representa la circulación del vapor en el mandril del cabezal de llenado presentado en la Figura 3.
- La Figura 14 representa la corona anular del cabezal de cierre presentado en la Figura 4.
- 40 • La Figura 15 representa la circulación de vapor y de agua helada en el mandril del cabezal de cierre presentado en la Figura 4.

### Descripción detallada de los modos de realización de la invención

Los dispositivos necesarios (representados en la Figura 1) para la implementación de la presente invención son los siguientes:

- 45 • un primer dispositivo 20 (FIG. 1) de desgasificación de los productos, siendo este dispositivo, por ejemplo, un sistema de obtención de vacío o un sistema de cocción que induce la desgasificación de forma natural;
- un dispositivo 21 (FIG. 1) de esterilización, de desgasificación y de posicionamiento de los recipientes, utilizando ese dispositivo, por ejemplo, peróxido de hidrógeno, vapor sobrecalentado o rayos UV, llegando dicho dispositivo sin ruptura de la esterilidad ni retorno de aire en el interior de los recipientes a una cadena

de transferencia, eventualmente capaz de voltear los recipientes, si se han introducido boca abajo, entrando dicha cadena de transferencia en un recinto aislado 29, contiguo a otro recinto 28 donde se desarrolla una parte de las operaciones;

- 5 • un dispositivo 22 (FIG. 1) de esterilización o de pasteurización de los alimentos. Este dispositivo está compuesto por un tubo óhmico o un tubo calefactor con superficies rayadas, este último tal como los que se utilizan en la industria del concentrado de tomates para todos los productos a pasteurizar, o cualquier otro sistema que tuviera licencia para obtener una esterilización o una pasteurización del producto, estando necesariamente todos estos sistemas a presión, siendo la ventaja del tubo óhmico que permite reducir el tiempo de cocción durante el calentamiento del producto al optimizar los tiempos de esterilización;
- 10 • un dispositivo de enfriamiento 33 (FIG. 1) a la salida de la esterilización únicamente, destinado a llevar al producto a la temperatura de llenado adecuada lo más rápidamente posible, en concreto entre 70 y 98°C sin hacerle perder su esterilidad, pudiendo ser este dispositivo un sistema de múltiples tubos sumergidos en un baño o bajo una ducha de enfriamiento situada en un recinto a presión controlada;
- 15 • un cabezal de llenado 23 (FIG. 1) que permite eventualmente completar la desgasificación y la esterilización del recipiente, pero que permite sobre todo la dosificación y el llenado estéril de los alimentos en el recipiente a partir del dispositivo 22 conectado por un sistema de tuberías estériles. El "cabezal de llenado" está representado también en la figura (FIG. 3) en una forma destinada al llenado aséptico por calor, induciendo un movimiento particular de los chorros de vapor en torbellino o vórtice, única manera de suprimir el aire residual en el espacio en cuestión, y que comprende un circuito de distribución del producto y una boca de llenado. El cabezal de llenado 23 está instalado en serie sobre una cadena de llenado 32;
- 20 • un dispositivo de carruseles 1, 2, 3 (FIG. 1 y FIG. 2), permitiendo el primer carrusel 1 regular la entrega de los recipientes llenos sobre el tercer carrusel 3 durante lo cual el segundo carrusel 2 permite regular la entrega de las tapas en el tercer carrusel 3;
- 25 • un dispositivo 24 (FIG. 1) de introducción, de separación, de desinfección de las tapas 9 (FIG. 2) llevadas en serie por el carrusel 2 (FIG. 1 y FIG. 2) y alimentado por un depósito tubular, estando situado este depósito, he hecho, en una corriente de vapor que sale del recinto 29;
- un dispositivo 25 (FIG. 2) de transferencia de los recipientes llenos de alimentos desde el primer carrusel 1 (FIG. 1 y FIG. 2) al tercer carrusel 3 (FIG. 1 y FIG. 2);
- 30 • un dispositivo 26 (FIG. 2) de transferencia de las tapas del carrusel 2 (FIG. 1 y FIG. 2) al carrusel 3 (FIG. 1 y FIG. 2);
- un cabezal de cierre 27 (FIG. 1 y FIG. 2) que permite a la vez la manipulación de las tapas, la inyección rotativa de vapor, el cierre de los recipientes llenos de alimentos y el enfriamiento de los contenedores por ducha fría, también representado en la FIG. 4 en detalle, siendo llevado dicho dispositivo en serie por un tercer carrusel 3 (FIG. 1 y FIG. 2), comprendiendo dicho cabezal de cierre 27 un mandril 8 (FIG. 4) lleva medios magnéticos 10 (FIG. 4), comprendiendo dicho cabezal de cierre, entre otros, medios para inducir un movimiento particular de los chorros de vapor en torbellino o en vórtice, con el fin de eliminar el aire residual dentro del espacio en cuestión;
- 35 • un carrusel 4 (FIG. 1 y FIG. 2) de evacuación de los recipientes finalmente cerrados hacia a una zona de enfriamiento 31 (FIG. 1 y FIG. 2).
- 40 • un recinto 28 (FIG. 1 y FIG. 2) mantenido en estado de esterilidad óptima por inyección inicial de vapor sobrecalentado previamente al proceso, y después mantenido bajo vapor, todo ello por cualquier medio de inyección de vapor apropiado, incluyendo este recinto cualquier sector del intercambio de tapas y de recipientes llenos entre los carruseles 1, 2, 3, 4 (FIG. 1 y FIG. 2), escapado el vapor únicamente en altura por la entrada de las tapas a nivel del depósito tubular del dispositivo 24 y por la entrada y la salida situadas en las proximidades de los carruseles 1 y 4 (FIG. 1 y FIG. 2), estando estos carruseles 1 y 4 enteramente incluidos en el recinto 28, estando situadas unos faldones flexibles a la entrada y salida del recinto 28 para limitar el paso de aire;
- 45 • un recinto 29 (FIG. 1 y FIG. 2), situado aguas arriba de todo el sistema de cierre a vacío e incluyendo la cadena de transferencia y la cadena de llenado 32, y que está situado justo delante de la entrada de los recipientes en el recinto 28, y estando conectado de manera hermética, estado sometido dicho recinto 29 previamente a los procesos, a una corriente de vapor que sale del recinto 28 para purgar su aire, poniéndolo después igualmente a una ligera presión de vapor sobrecalentado que sale hacia la atmósfera libre a nivel del dispositivo 21, con faldones flexibles a la entrada del recinto 29 que limitan el paso de aire;
- 50

55 La Figura 3 representa en detalle el "cabezal de llenado" 23 (FIG. 1 y FIG. 2) que permite a la vez una desgasificación y una desinfección complementarias eventuales de los recipientes y el llenado estéril de los recipientes con alimentos esterilizados o pasteurizados.

La figura (FIG. 4) representa en detalle el "cabezal de cierre" 27 (FIG. 1 y FIG. 2) que permite a la vez la colocación de las tapas sobre el contenedor, su cierre después de la inyección rotativa de vapor y la ducha de los contenedores con agua fría que induce una condensación en el contenedor y la instalación de un vacío relativo interno que garantiza el mantenimiento en su sitio de la tapa sobre el contenedor. El cabezal de llenado se caracteriza por una orientación particular de las boquillas de inyección de vapor que crea un movimiento de torbellino o de vórtice de vapor en el recipiente, movimiento que asegura la evacuación completa del aire residual.

Con ayuda de estos esquemas, se puede comprender mejor el proceso completo que caracteriza la presente invención y que se desarrolla en continuo según las siguientes etapas, como se describe en las Figuras 1 y 2:

- (a) El producto se prepara en su estado definitivo estéril y se desgasifica, bien en una operación separada de cocción, eventualmente a vacío, o bien después de la cocción, de manera continua en una instalación tubular con un tornillo sin fin conectado en serie a continuación al sistema de pasteurización o de esterilización, bien al mismo tiempo que se lleva a una temperatura en una instalación de esterilización o de pasteurización que puede ser, bien un tubo calefactor con superficies rayadas, bien un tubo óhmico, o cualquier otro método que permita llevar el producto a condicionar a la temperatura de llenado adecuada en un estado desgasificado y medianamente cocido, siendo dicha desgasificación necesaria para aumentar aún más el nivel de vacío al final del proceso, pudiendo ser la temperatura de llenado de 90-92°C para dichos productos pasteurizados, que no siempre necesitan enfriamiento, y por debajo de 98°C para los productos ya esterilizados, debiéndose realizar el enfriamiento entre la salida de esterilización a 121°C y la temperatura de llenado lo más rápidamente posible para avanzar el fin de la cocción del producto, pudiendo ser dicho enfriamiento completo por un llenado aséptico en frío, o parcial por un llenado aséptico en caliente;
- (b) una primera esterilización de los recipientes debe tener lugar antes de cargarlos sobre la cadena de llenado 32 (FIG. 1), bien con peróxido de hidrógeno, vapor sobrecalentado o rayos UV, o una combinación de estos medios, seguido de una desgasificación obligatoria, debiendo realizarse esta última por inyección de vapor sobrecalentado a más de 130°C en los recipientes, teniendo lugar esta exposición al vapor sobrecalentado al aire libre, con el fin de que el aire contenido en los recipientes pueda escapar fuera del sistema de acondicionamiento, presentándose dichos recipientes con la abertura hacia abajo, de tal forma que el vapor, más ligero que el aire, tenga tendencia a quedarse dentro del recipiente,
- (c) los recipientes vacíos entran entonces, llenos de vapor y con la abertura hacia abajo, en el recinto 29 (FIG. 1) situado en una atmósfera de vapor sobrecalentado, por una cadena de transferencia sobre la cual se les da la vuelta entonces, con la abertura hacia arriba, después se llevan a la cadena de llenado 32 (FIG. 1) o se hacen pasar a la zona CC-DD' donde un "cabezal de llenado" 23 (FIG. 1 y FIG. 3, FIG. 5, FIG. 7) se baja entonces sobre cada recipiente vacío que llega, de manera que deja un espacio libre entre dicho cabezal 23 y la embocadura del recipiente de aproximadamente 5 a 10 mm y entonces puede inyectarse un vapor sobrecalentado, por ejemplo, a 120-135°C, eventualmente y a título complementario, al interior del recipiente por el dispositivo de inyección del "cabezal de llenado" 23, siendo la inyección rotativa y haciéndose de manera tangencial a las paredes del recipiente vacío e inclinado, de manera que se cree un torbellino o vórtice de vapor saturado que pueda asegurar la eliminación completa del aire residual eventual en el recipiente, lo que es una solución para evitar que queden encerradas eventualmente bolsas de aire en el producto como consecuencia;
- (d) por el "cabezal de llenado" 23 (FIG. 1), el producto se dosifica entonces en los recipientes 11 (FIG. 1) sobre la cadena de llenado 32 (FIG. 1) situada bajo el recinto 29 (FIG. 1),
- (e) en el caso del acondicionamiento de productos pasteurizados, el producto, que ya está a la temperatura de llenado, induce una pasteurización complementaria del recipiente a 90-92°C;
- (f) el llenado cesa cuando se alcanza aproximadamente el último centímetro del recipiente, de manera que se deja en la cabeza del recipiente un espacio suficiente sin producto, representando dicha "cámara de vacío" 5 (FIG. 12), aproximadamente un 10% de la altura del recipiente, para alojar una cantidad de vapor suficiente para garantizar posteriormente una condensación suficiente y un vacío profundo;
- (g) el recipiente lleno de alimentos y de vapor y, por lo tanto, totalmente liberado de su aire, deja entonces el recinto 29 y entra en el recinto 28 (FIG. 1) por una cadena de transferencia sobre el carrusel 1 (FIG. 1 y FIG. 2);
- (h) después dicho recipiente lleno se transfiere del carrusel 1 al carrusel 3 (FIG. 2) por un mecanismo de transferencia 25 (FIG. 2) que le lleva sobre un zócalo de depósito centrado verticalmente bajo un cabezal de cierre 27 (FIG. 2 y FIG. 4, FIG. 6, FIG. 8);
- (i) mientras que las tareas anteriores se ejecutan simultáneamente, las tapas 9 (FIG. 2) que salen de un depósito tubular de distribución 24 (FIG. 2), después de haber sido previamente desinfectadas, o desinfectándose durante la distribución, se separan y distribuyen una a una sobre el segundo carrusel 2 (FIG. 2) de tal manera que solo entran en el recinto 28 (FIG. 1) las tapas desinfectadas y cuya junta de goma puede haber sido eventualmente reblandecida por el vapor según sea necesario;



- (j) el carrusel 2 vuelve a poner las tapas 9 una por una en el carrusel 3 (FIG. 2) por un mecanismo de transferencia 26 (FIG. 2), lo que se produce en el recinto estéril 28 en un medio de vapor sobrecalentado y cada una de las tapas se deposita sobre un recipiente lleno de alimentos;
- 5 (k) debajo de cada recipiente tapado de su tapa se encuentra, por tanto, un cabezal de cierre 27 (FIG. 2 y FIG. 4, FIG. 6, FIG. 8) en posición elevada, y que puede contener aún trazas de aire, que experimenta entonces una desgasificación completa por chorro de vapor sobrecalentado y, esto gracias a los circuitos de vapor integrados en dicho cabezal 27, que desembocan al nivel de la parte baja de dicho cabezal de cierre 27;
- 10 (l) el recipiente lleno de alimentos y provisto de su tapa metálica, que circula en ese momento sobre el carrusel 3 (FIG. 2) en el recinto 28, es entonces empujado hacia arriba por un pistón y su cuello se introduce en la campana que forma el cabezal de cierre 27 (FIG. 4), la cual, por acción de sus medios magnéticos 10 (FIG. 4) levanta la tapa que se sitúa entonces sobre el mandril 8 (FIG. 4), dejando entre la tapa y el borde del recipiente un espacio de 5 a 10 mm de altura;
- 15 (m) al pasar el recipiente por la zona AA'-BB' del carrusel 3 (FIG. 2), se inyecta entonces un vapor sobrecalentado a 125°C entre la tapa y la embocadura del recipiente lleno, gracias a las boquillas inyectoras de vapor repartidas por toda la parte baja del cabezal de cierre 27 (FIG. 2 y FIG. 4, FIG. 6, FIG. 8), de manera que se crea un torbellino o un vórtice de vapor sobrecalentado (FIG. 14) que asegura una eliminación completa de los gases presentes entre la tapa y el producto situado en el recipiente, y su sustitución por el vapor sobrecalentado.
- 20 (n) después de la inyección del vapor por el cabezal de cierre 27 (FIG. 2 y FIG. 4, FIG. 6, FIG. 8), el recipiente 11 y la tapa se presionan el uno contra el otro mediante un pistón, lo que hace que entren en contacto la junta flexible 14 (FIG. 12) de la tapa 9 con el borde redondeado de la embocadura del recipiente 11, permitiendo este cierre aislar completamente la "cámara de vacío" 5 (FIG. 14) del exterior;
- (o) por el mismo movimiento de pistón se provoca la detención de la inyección de vapor y la abertura por la válvula 49 (FIG. 6) del circuito de agua fría presente en el cabezal de cierre 27,
- 25 (p) el cabezal de cierre 27 (FIG. 2) está alimentado con agua fría, agua que se hace pasar sobre el mandril 8 (FIG. 4) que lleva los medios magnéticos que mantienen la tapa 9, mandril que está provisto de al menos un orificio de entrada de agua 12 (FIG. 4) y al menos un orificio de salida lateral del agua 13 (FIG. 4), lo que permite inundar la tapa 9 (FIG. 14) con agua fría y efectuar un primer enfriamiento que asegura la condensación del vapor situado en la cámara de vacío 5 (FIG. 14), lo que provoca entonces una bajada de presión parcial en el contenedor con respecto a la presión atmosférica, bajada de presión suficiente para garantizar que el recipiente y la tapa se unan sólidamente;
- 30 (q) es solo entonces cuando el contenedor cerrado puede eventualmente salir del recinto 28 (FIG. 1) y continuar el enfriamiento por ducha fría sobre la tapa 9 (FIG. 14), siendo suficiente la bajada de depresión provocada para provocar una ebullición uniforme en todo el producto, ebullición que provoca un enfriamiento muy rápido y uniforme en todo el producto, condensándose el vapor emitido por dicha ebullición sobre la tapa enfriada por la ducha fría, lo que permite evacuar del contenedor 2269 kJ/kg por gramo de agua evaporada/condensada o 542 kcal por gramo de agua evaporada/condensada;
- 35 (r) el contenedor a vacío se evacúa entonces hacia un túnel de enfriamiento 31 (FIG. 1) mediante el carrusel 4 (FIG. 1 y FIG. 2) donde se continúa el mismo fenómeno de ebullición y de condensación hasta que la temperatura haya alcanzado la temperatura ambiente, debiéndose continuar la ducha fría también un tiempo suficiente para que la temperatura del producto no baje por debajo de la temperatura de cocción de los alimentos, situada hacia los 68°C, siendo esta bajada de temperatura homogénea en el producto y produciéndose al menos 3 veces más rápido que en un contenedor clásico sin vacío profundo, para el formato de 5 kg, cuando el producto se ha desgasificado convenientemente a la salida, y al menos 6 veces
- 40 más rápido, para el caso del formato tambor de 1,3 kg.

El proceso según la invención puede utilizarse igualmente para acondicionar en recipientes estériles un producto súper limpio preparado a partir de ingredientes estériles y destinado a una distribución por la cadena de frío sin pasteurización ni esterilización, con llenado aséptico en frío, con la condición de que el producto experimente en la superficie un barrido con vapor sobrecalentado. En este caso, el vacío alcanzado depende de la desgasificación inicial y de las condiciones de inyección de vapor, y no puede confiar en el enfriamiento del propio producto para aumentar más el vacío final. Por lo tanto, debe aumentarse el tamaño de la cámara de vacío 5 (FIG. 12) para hacer la condensación más importante y reforzar las operaciones de desgasificación y de inyección de vapor a lo largo del proceso sin perjudicar al producto.

Para el caso de productos estériles envasados en frío, se ha constatado que cuanto más frío esté el producto en el recipiente, más tendrá que elevarse el caudal de vapor.

Después de su cierre y su enfriamiento parcial por el cabezal de cierre 27 (FIG. 1), los botes o botellas llenos, que se mantienen cerrados mediante una tapa hermética, se evacúan ahora por el carrusel 4 (FIG. 1) y avanzan entonces

5 en un túnel de enfriamiento 31 (FIG. 1). Este enfriamiento provoca una condensación complementaria en el contenedor cerrado y un aumento rápido del vacío de manera homogénea en el contenedor. Esta bajada de presión homogénea supone una ebullición homogénea del producto a baja temperatura, enfriándose el producto muy rápidamente, de modo que esta ebullición que consume 542 kcal/g de agua evaporada continúa en el producto. El vapor desprendido por esta ebullición hace aumentar de nuevo un poco la presión en el espacio de cabeza, pero dicho vapor se condensa inmediatamente de nuevo por contacto con la tapa sobre la cual fluye el agua de enfriamiento del túnel, lo que vuelve a crear inexorablemente más vacío.

10 El descenso de la temperatura en el contenedor se obtiene bastante más rápidamente que por la conducción de calor, proceso clásico utilizado en la industria, lo que permite reducir los tiempos de enfriamiento de 3 a 10 veces con respecto a un envase clásico, según el tamaño de los contenedores, con una bajada de temperatura homogénea en el contenedor, por ejemplo de 95°C a 68°C en 4 minutos en un tambor de 1,3 kg, ya que se hace el vacío correctamente, lo que permite detener la cocción, al contrario que los procesos clásicos de enfriamiento, que dejan el centro de los contenedores más caliente, e inducen la caramelización de ciertos productos.

15 Después de un enfriamiento suficiente, los botes o botellas pueden pasar por un túnel de secado con la condición de que la temperatura del aire soplado y la duración de la exposición a esta temperatura no provoquen un recalentamiento del producto y una ebullición a temperatura baja en el contenedor. Están listos entonces para un reagrupamiento y sobre-acondicionamiento.

La invención presenta una mejora con respecto a los rendimientos de los procesos y sistemas de la técnica anterior, de la siguiente manera:

- 20
- Añadir una fase de desgasificación previamente del producto;
  - Crear torbellinos o vórtices de vapor una primera vez durante la esterilización de los contenedores, una segunda vez en el recipiente justo antes del llenado y una tercera vez justo antes del cierre de los recipientes en el espacio situado entre la tapa y el producto en la embocadura del recipiente, estando permitidos estos torbellinos o vórtices por una nueva orientación de las boquillas hacia abajo y de manera tangencial con respecto a la pared del recipiente, lo que crea pares de fuerzas con el fin de favorecer el descenso rotativo del vapor en los espacios considerados y el escape rotativo total del aire fuera del contenedor, contrariamente a todos los métodos en vigor en las industrias alimentarias que solo obtienen un desplazamiento caótico del aire y, por tanto, una desgasificación parcial.
  - Describir integralmente los sistemas de un dispositivo para obtener rendimientos novedosos en términos de vacío final en el contenedor.
  - Reducir los tiempos de calentamiento y de enfriamiento de manera que se minimice el tiempo de cocción sin perjudicar la esterilidad de los productos a largo plazo.
- 25
- 30

35 Estas son las primeras mejoras que permiten ganar aproximadamente de 30 a 100 mbar de vacío después del enfriamiento y bajar la temperatura de ebullición en el contenedor de 10°C a 20°C aproximadamente, como consecuencia de un enfriamiento aún acelerado por una calidad del producto aún mejorada, en concreto para todos los productos que contienen materias grasas sensibles al enranciamiento, lo que hace por fin posible el acondicionamiento de purés en contenedores de formato familiar (3 kg).

40 Por otro lado, la presente invención añade a la patente precedente un sistema de dispositivos que permite la transferencia estéril entre los medios de esterilización/pasteurización y embotellado, transferencia que no se había abordado de manera completa en las patentes anteriores.

## REIVINDICACIONES

1. Proceso para la pasteurización o la esterilización en continuo a vacío profundo, de productos alimentarios, en un contenedor rígido, siendo dicho contenedor un conjunto formado por un recipiente y una tapa, debiéndose efectuar el cierre de la parte de recipiente de dicho contenedor por una tapa metálica exenta de medios de anclaje y provista de una junta elástica que asegura una unión entre el recipiente y la tapa gracias al vacío, caracterizado por que comprende las siguientes etapas:
- Desgasificar el producto que se va a acondicionar;
  - Pasteurización o esterilización del producto;
  - Enfriamiento del producto para alcanzar la temperatura de llenado;
  - Esterilización y desgasificación de los recipientes, teniendo lugar una inyección de vapor sobrecalentado a más de 130°C en cada recipiente, después transferencia de dichos recipientes a un primer recinto, sin rotura de la esterilidad ni introducción de gases incondensables,
  - Una etapa durante el transcurso de la cual el producto se lleva, dosifica y llena en los recipientes en dicho recinto, cesando el llenado cuando se alcanza aproximadamente el último centímetro del recipiente, de modo que se deja un espacio adaptado, de un volumen suficiente para que, llegado el momento y en ciertas condiciones, la condensación del vapor sobrecalentado permita obtener el vacío objetivo;
  - Salida del recipiente lleno de alimentos y de vapor de dicho primer recinto y entrada de dicho recipiente lleno de alimentos y de vapor en un segundo recinto aislado, igualmente mantenido en atmósfera de vapor sobrecalentado, donde el recipiente se sitúa a la espera de su tapa;
  - Una etapa durante el transcurso de la cual las tapas que salen de un depósito tubular de distribución, después de haberse desinfectado previamente o de desinfectarse durante la distribución, se separan, se distribuyen, se introducen en el segundo recinto y se depositan cada una sobre un recipiente lleno de alimentos, cruzando dichas tapas sobre la ruta de una corriente de vapor sobrecalentado que sale del segundo recinto hacia el depósito de distribución de las tapas;
  - Una etapa durante el transcurso de la cual cada tapa se levanta de su recipiente para inyectar entre ellos el vapor sobrecalentado, una inyección de vapor que se realiza hacia abajo y de manera tangencial con respecto a la pared del recipiente;
  - Una etapa durante el transcurso de la cual el recipiente y la tapa se presionan el uno con el otro para poner en contacto la junta flexible de la tapa con el borde redondeado de la embocadura del recipiente, permitiendo este cierre aislar completamente del exterior un espacio denominado aquí "cámara de vacío";
  - Detener la inyección de vapor y ducha de agua fría sobre la tapa del recipiente para enfriar y asegurar la condensación del vapor situado en la cámara de vacío, lo que provoca entonces una bajada de presión en el contenedor con respecto a la presión atmósfera, bajada de presión suficiente para garantizar que el recipiente y la tapa quedan unidos sólidamente;
  - Evacuación del contenedor a vacío hacia un túnel de enfriamiento donde se continúa el enfriamiento, debiéndose continuar la ducha fría durante tanto tiempo que la temperatura en el producto no baje por debajo de la temperatura de cocción de los alimentos situada hacia los 68°C;
- y por que las desgasificaciones aseguradas en los momentos de la esterilización de los recipientes, de llenado del recipiente y de su cierre se realizan por inyección de vapor sobrecalentado a más de 130°C, imponiendo un movimiento rotativo del vapor en los espacios en cuestión, de tipo torbellino o vórtice, capaz de eliminar cualquier traza de aire en un tiempo muy limitado y de reemplazarlo exclusivamente por el vapor sobrecalentado capaz, durante su enfriamiento y su condensación, de provocar que el contenedor alcance dicho vacío profundo, inyectándose el vapor a una temperatura, un caudal y durante un tiempo adaptados para permitir la esterilización de las zonas en cuestión.
2. Proceso según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que implementa una ebullición homogénea del producto, lo que permite imponer un enfriamiento homogéneo en continuo de los alimentos en los contenedores ya cerrados.
3. Sistema para la pasteurización o la esterilización en continuo a vacío profundo de productos alimentarios, caracterizado por que comprende:
- medios (20) de desgasificación del producto a granel, pudiendo ser estos medios un sistema alcanzar el vacío, bien un sistema de cocción que induce naturalmente la desgasificación, bien una cocción a vacío;

- medios (21) de esterilización y desgasificación de recipientes que utilizan al menos el vapor sobrecalentamiento como agente, induciendo este vapor al menos una desgasificación completa del interior del recipiente,
- 5 • medios de esterilización (22) y de enfriamiento (33) del producto a granel, estando situado dicho medio de enfriamiento a la salida de dicho medio de esterilización;
- medios (24) de separación, de desinfección de las tapas, que utilizan el vapor sobrecalentado como medio de desinfección, induciendo este vapor una desgasificación del entorno de la tapa, que contribuye a la desgasificación del conjunto del sistema;
- 10 • medios (23) de llenado que permiten eventualmente la evacuación de los gases incondensables en el recipiente, y que permiten en cualquier caso la dosificación y el llenado estéril de los alimentos en el recipiente, pudiendo estar instalados dichos medios (23) de llenado en serie sobre una cadena de llenado (32);
- 15 • medios (27) que permiten a la vez la manipulación de las tapas, la inyección de vapor, el cierre de los recipientes llenos de alimentos y el enfriamiento de los contenedores por ducha fría, medios denominados igualmente "cabezal de cierre";
- un recinto (29), situado aguas arriba de todo el sistema de cierre a vacío y que incluye una cadena de llenado (32), y por tanto situado justo delante de la entrada del recinto (28), y que está conectado de manera hermética sin posibilidad de entrada de aire, debiendo estar dicho recinto (29) a una ligera sobrepresión de vapor sobrecalentado;
- 20 • un recinto (28) mantenido en estado de esterilidad óptima por inyección inicial de vapor sobrecalentado antes de los procesos, después mantenido con vapor, incluyendo este recinto cualquier sector de intercambio de tapas y recipientes llenos entre el primer, segundo, tercer y cuarto carruseles (1, 2, 3, 4), escapando el vapor únicamente en altura por la entrada de las tapas al nivel del depósito tubular y por la entrada y la salida del primer y cuarto carruseles (1, 4);
- 25 • medios de transferencia de los recipientes entre los otros medios, que garantizan el mantenimiento de la desgasificación y del estado estéril de los productos y los recipientes;
- medios para frenar la entrada de aire en los recintos (28 y 29) con vapor sobrecalentado, como por ejemplo los faldones flexibles situados a la salida de dichos recintos;
- 30 y por que comprenden medios que aseguran la creación de torbellinos o vórtices de vapor en tres momentos: durante la esterilización de los contenedores, justo antes del llenado y antes del cierre, gracias a una orientación de las boquillas inyectoras de vapor hacia abajo y de manera tangencial con respecto a la pared del recipiente, encontrándose dichas boquillas inyectoras sobre dichos medios de llenado (23) y sobre dicho cabezal de cierre (27).

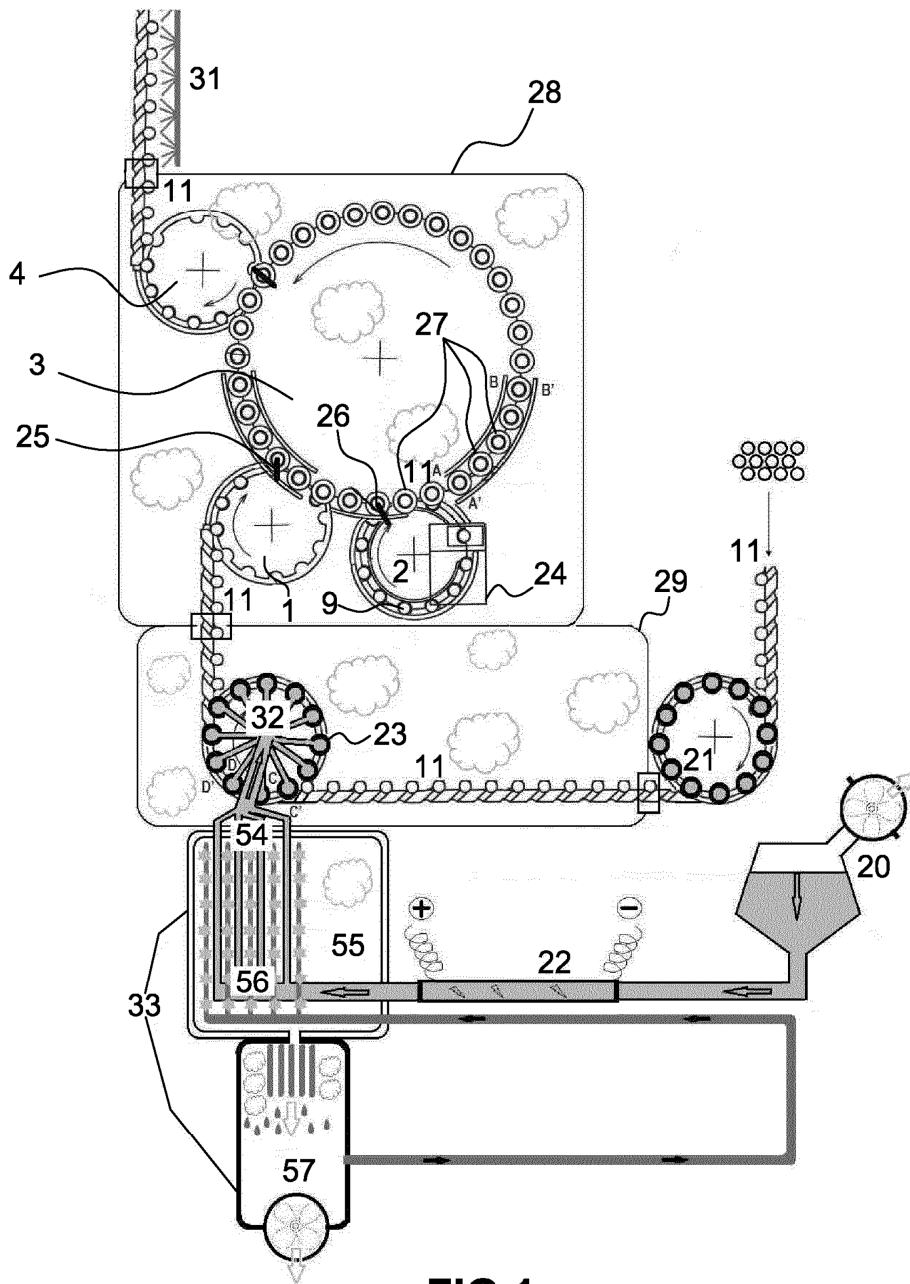
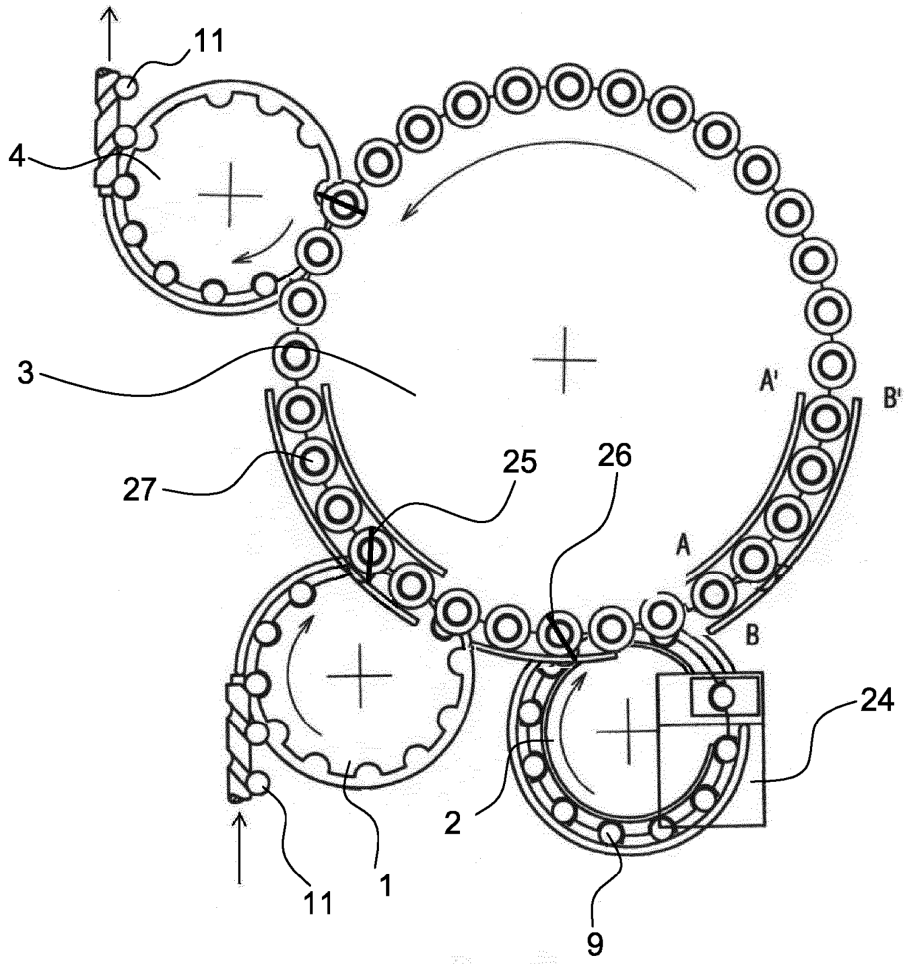
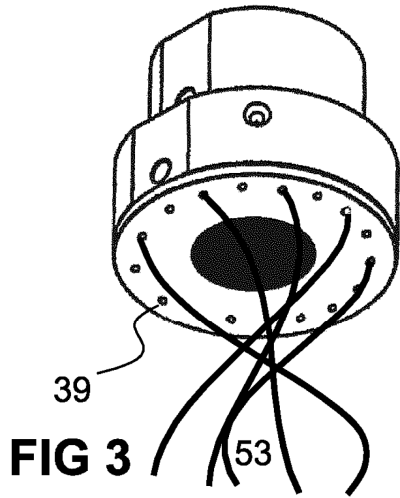


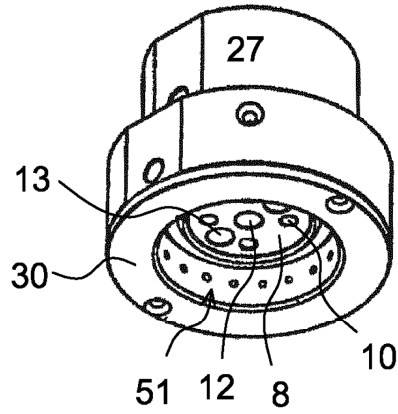
FIG 1



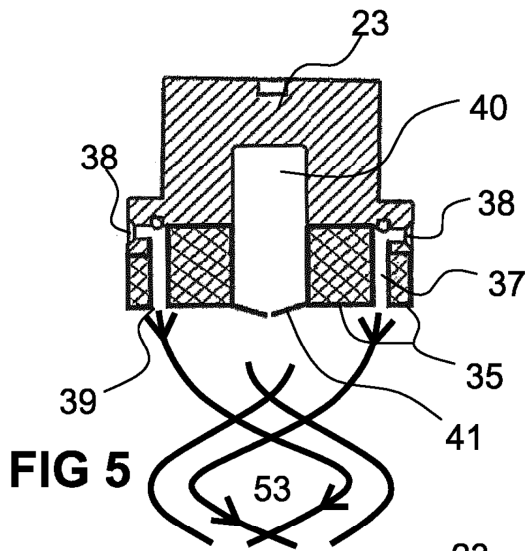
**FIG 2**



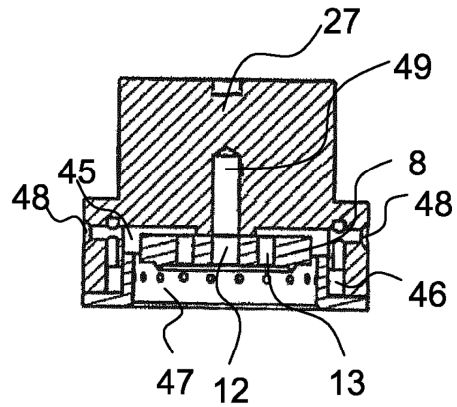
**FIG 3**



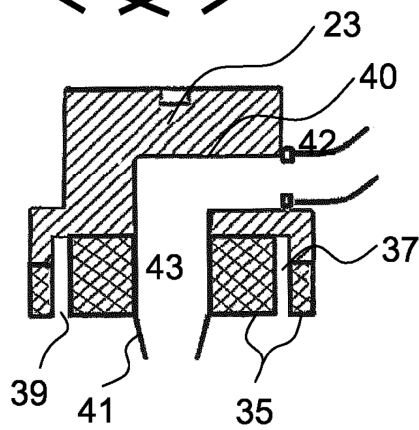
**FIG 4**



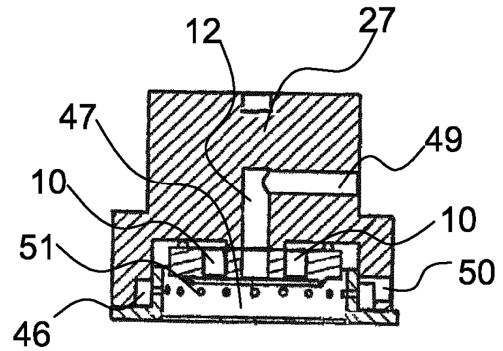
**FIG 5**



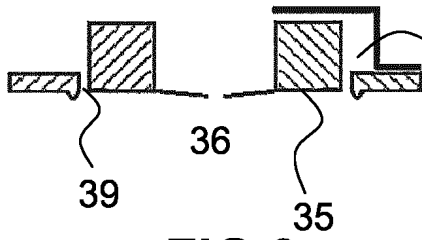
**FIG 6**



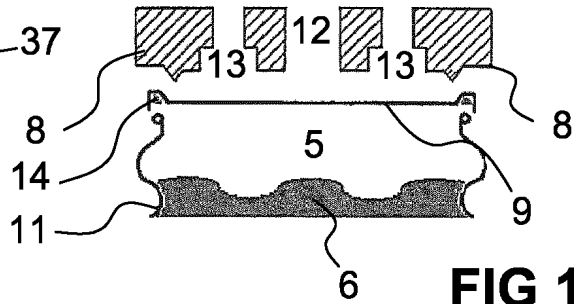
**FIG 7**



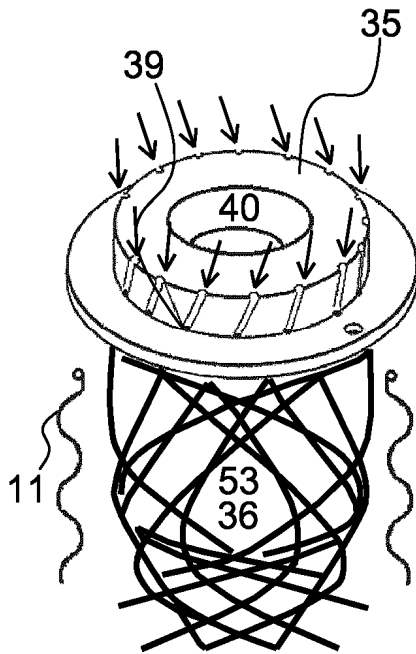
**FIG 8**



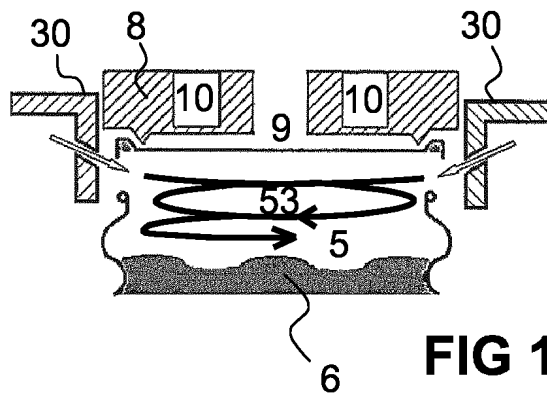
**FIG 9**



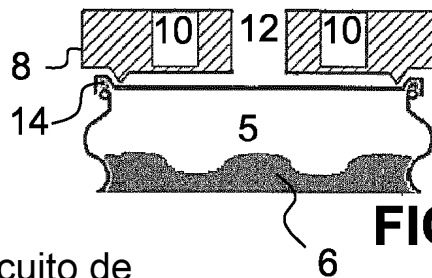
**FIG 10**



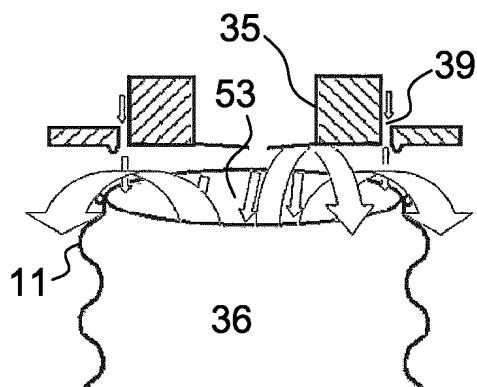
**FIG 11**



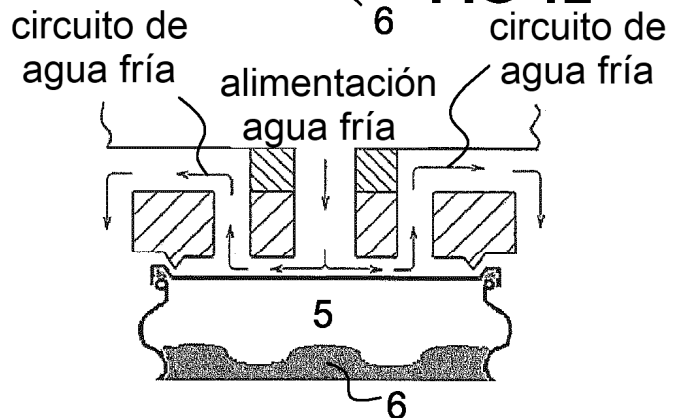
**FIG 14**



**FIG 12**



**FIG 13**



**FIG 15**