

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 375 482**

51 Int. Cl.:  
**A23C 3/037** (2006.01)  
**A23L 3/18** (2006.01)  
**B01D 5/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **05722182 .2**  
96 Fecha de presentación: **03.03.2005**  
97 Número de publicación de la solicitud: **1725118**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **29.11.2006**

54 Título: **UN APARATO PARA EL ENFRIAMIENTO POR EVAPORACIÓN DE UN PRODUCTO LÍQUIDO.**

30 Prioridad:  
**03.03.2004 SE 0400520**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**01.03.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**01.03.2012**

73 Titular/es:  
**TETRA LAVAL HOLDINGS & FINANCE SA**  
**AVENUE GÉNÉRAL-GUISAN 70**  
**1009 PULLY, CH**

72 Inventor/es:  
**RINGSTRÖM, Roland**

74 Agente: **Lehmann Novo, Isabel**

**ES 2 375 482 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

Un aparato para el enfriamiento por evaporación de un producto líquido

## 5 Campo de la técnica

El presente invento se refiere a un aparato para el enfriamiento por evaporación de un producto líquido, que comprende una cámara de vacío dividida en un primer espacio posicionado centralmente y un segundo espacio que rodea concéntricamente al primer espacio, y en el que ambos espacios están abiertos hacia la pared extrema superior de la cámara de vacío, teniendo el primer espacio una salida para vapor de agua condensado y teniendo el segundo espacio una entrada para producto en forma de vapor, así como una salida para el producto, incluyendo además el aparato un circuito de circulación para líquido refrigerante.

## 15 Técnica anterior

El tratamiento térmico de productos alimenticios líquidos, tales como la leche, es un proceso industrial comúnmente utilizado en la actualidad. Al calentar el producto se obtendrá una vida en almacén prolongada al conseguirse la exterminación de los microorganismos que han de encontrarse en el producto. Al esterilizar el producto alimenticio, se le calienta hasta temperaturas que superan los 100°C. Con el fin de conseguir rápidamente el calentamiento a tales temperaturas elevadas, se emplea vapor de agua. El calentamiento puede realizarse directa o indirectamente. En el calentamiento indirecto, se hace uso de diferentes tipos de intercambiadores de calor. En el calentamiento directo, se añade vapor de agua directamente al producto.

Existen dos tipos de calentamiento directo de un producto líquido, la inyección y la infusión. En la inyección, se inyecta vapor de agua en el producto en un sistema cerrado. La infusión supone que el producto es dividido finamente y se le hace pasar por un espacio lleno de vapor de agua. En ambos casos, el vapor de agua suministrado calienta rápida y eficazmente el producto hasta la temperatura deseada y, luego, el producto es mantenido a esta temperatura durante un intervalo de tiempo predeterminado, dado. Después, el vapor de agua suministrado debe ser eliminado del producto con el fin de evitar su dilución. Esto se lleva a cabo, normalmente, mediante enfriamiento por evaporación, denominado enfriamiento relámpago, en una cámara de vacío. Durante el proceso, el vapor de agua es liberado y condensado al mismo tiempo que el producto es enfriado hasta la temperatura que tenía antes del tratamiento térmico.

El enfriamiento por evaporación se produce, usualmente, porque el producto en forma de vapor es alimentado, a presión, a una cámara de vacío. Cuando el producto entra en la cámara de vacío, el líquido hierve, se libera el vapor de agua y éste asciende en la cámara mientras el producto se acumula en la región inferior de la cámara. Así enfriado, el producto puede ser descargado de la región inferior de la cámara. El vapor de agua que abandona el producto junto con los gases no condensables, ha de condensarse con el fin de poder llevarlo a una salida. La condensación puede ponerse en práctica, bien porque el vapor de agua y los gases son conducidos a otra cámara de vacío en la que se enfría el vapor de agua rociándolo con agua fría, o bien porque el vapor de agua se condensa en alguna forma de condensador de tubos o condensador de placas refrigerado con agua. El condensador de tubos o de placas puede estar integrado en la primera cámara de vacío o, alternativamente, puede estar dispuesto fuera de ella.

La mayoría de los aparatos existentes en la actualidad para condensar el vapor de agua son de fabricación relativamente cara ya que, en el primer caso, se requiere una cámara de vacío adicional o, alternativamente, se necesita alguna otra forma de condensador. Además, en el método usual de condensar el vapor de agua, se consume una cantidad considerable de agua de refrigeración, y esta agua debe ser de buena calidad con el fin de evitar la formación de incrustaciones calcáreas y la corrosión en las placas o en los tubos del condensador.

La memoria descriptiva de la patente sueca SE 514 560 describe un aparato para el enfriamiento por evaporación que únicamente utiliza una cámara de vacío. La cámara de vacío está dividida en dos espacios dispuestos concéntricamente, que están abiertos hacia arriba, hacia la pared extrema superior de la cámara. El producto en forma de vapor entra en el primer espacio y, en el segundo espacio, el vapor liberado es rociado con agua de refrigeración a partir de un circuito cerrado de circulación. Este aparato no requiere condensadores caros y complicados. Sin embargo, un inconveniente inherente de este aparato es que existe el riesgo de que el agua de refrigeración que se emplea para condensar el vapor de agua puede salpicar al segundo espacio y diluir así el producto o, lo que es aún peor, se corre el riesgo de infectar el producto alimenticio estéril. Al rociar con líquido refrigerante desde arriba en el primer espacio, se crea, también, una superficie fría contra el espacio del producto, lo que puede tener como consecuencia que el vapor de agua del producto se condense demasiado pronto y que, por tanto, parte del vapor de agua acompañe al producto en su salida de la instalación.

## Objetos del invento

Un objeto del presente invento es diseñar el aparato descrito a modo de introducción de forma que no se corra el riesgo de que el agua de refrigeración que se rocíe sobre el vapor de agua liberado, encuentre un camino hasta el producto.

Otro objeto del presente invento es diseñar el aparato de manera que no se cree ninguna superficie fría contra el producto que tenga como consecuencia que el vapor de agua del producto se condense demasiado pronto y, por tanto, acompañe al producto.

5 Todavía otro objeto del presente invento es que el circuito cerrado de agua de refrigeración pueda ser lavado junto con el resto del equipo de tratamiento que se esteriliza junto con otro equipo, lo que ofrecería una mayor fiabilidad y una mayor seguridad para el caso de un aparato que trate productos alimenticios sensibles.

10 Solución

Estos y otros objetos se han logrado, de acuerdo con el presente invento, porque al aparato del tipo descrito a modo de introducción se le ha otorgado la característica particular de que el primer espacio se extiende hacia abajo, al menos tan por debajo del fondo de la cámara de vacío como se extiende el espacio en el interior de la cámara de vacío.

Realizaciones preferidas del presente invento poseen, además, las características particulares establecidas en las adjuntas reivindicaciones secundarias.

20 Breve descripción de los dibujos adjuntos

En lo que sigue, se describirá ahora una realización preferida del presente invento, con mayor detalle, con referencia a los dibujos adjuntos. En los dibujos adjuntos:

25 la fig. 1 es un alzado lateral, parcialmente en sección, de la cámara de vacío del aparato; y

la fig. 2 es un diagrama de proceso para el aparato.

Descripción de la realización preferida

30 Un aparato para el enfriamiento por evaporación de un producto líquido comprende una cámara de vacío 1 que se muestra con detalle en la fig. 1. La cámara de vacío 1 tiene una pared extrema superior 2, una pared lateral 3 y una pared inferior 4. Dentro de la cámara de vacío 1, hay dispuesta una pared circular adicional 5 que divide la cámara de vacío 1 en dos espacios dispuestos concéntricamente, un primer espacio 6 y un segundo espacio 7. Ambos espacios 6, 7 están abiertos hacia la pared extrema superior 2 de la cámara de vacío 1. La definición inferior del segundo espacio 7 consiste en la pared inferior 4 de la cámara de vacío 1.

40 El primer espacio 6, que está posicionado centralmente en la cámara de vacío 1 se extiende hacia abajo de modo que el espacio 6 continúa por debajo de la pared inferior 4 de la cámara de vacío 1, de forma que el espacio 6 consiste en dos partes 8, 9. La parte 8 del espacio 6 que está situada debajo de la pared inferior 4 tiene una extensión mayor o que, alternativamente, tiene la misma longitud que la parte 9 situada por encima de la pared inferior 4 y dentro de la cámara de vacío 1. La parte inferior 8 tiene una parte inferior 10 que está redondeada o diseñada adecuadamente de otro modo para una cámara de vacío.

45 Como resultado del diseño anteriormente descrito de la cámara de vacío con ambos espacios 6, 7, no se requiere pozo de registro en la cámara de vacío 1. Desconectando la parte inferior 8 del primer espacio 6 de la parte superior 9 en una conexión 29, es posible entonces retirar la parte superior 9 de la cámara de vacío 1 y tener, así, acceso a la cámara de vacío 1. Dado que resulta superfluo el pozo de registro, la cámara de vacío 1 puede fabricarse de manera considerablemente más económica.

50 En el segundo espacio 7 de la cámara de vacío 1 está prevista una entrada 11 para el producto calentado, en forma de vapor. La entrada 11 está dispuesta tangencialmente en la pared lateral 2 de la cámara de vacío 1 y está dispuesta como un espacio vertical. En el segundo espacio 7, está prevista también una salida 12 para el producto enfriado. La pared inferior 4 de la cámara de vacío 1 está diseñada de tal modo que un líquido, por ejemplo, un producto o un líquido de limpieza, no pueda quedarse estancado en la región inferior del segundo espacio 7. La salida 12 está conectada a un conducto 13 que, mediante una bomba centrífuga 14, bombea el producto para tratamiento ulterior continuado.

60 El primer espacio 6 tiene, en su parte inferior 10 una salida 15 para el líquido refrigerante, de preferencia agua, que ha de condensar el vapor de agua a partir del producto. La salida 15 está conectada a un conducto 16 que, a través de una bomba centrífuga 17, bombea el agua de refrigeración a un enfriador 30. El enfriador 30 puede ser, por ejemplo, un intercambiador térmico de placas. El enfriador 30 está conectado también a un conducto 18 de agua fría.

65 Desde el enfriador 30, el agua de refrigeración pasa además a un circuito casi cerrado a través de un conducto 28, vuelve a una entrada 19 de agua de refrigeración en la parte inferior 10 del primer espacio 6. El conducto del agua

de refrigeración continúa a través de la mayor parte de la porción inferior 8 del primer espacio 6. La parte 20 que pasa a través de la parte inferior 8 del primer espacio 6 tiene, en su extremo superior, varias aberturas 21 que están dirigidas hacia abajo. A través de estas aberturas 21, el agua de refrigeración es rociada sobre el vapor de agua situado en la parte inferior 8 del primer espacio 6. El número de aberturas 21 depende de la capacidad para la que está calculado el aparato.

El conducto 20 del agua de refrigeración que atraviesa la parte 8 puede extenderse, también, algo hacia arriba de forma que se proporcione un corto tramo 22 de tubo de pequeño diámetro que, en su región superior, está provisto de varios orificios 23. Si es necesario, estos orificios 23 pueden emplearse para enfriar la superficie 24 de la pared entre el primer espacio 6 y el segundo espacio 7. Para los productos que tengan tendencia a formar espuma fácilmente, el enfriamiento de la superficie 24 de la pared puede contribuir a contrarrestar la formación de espuma. Una gran formación de espuma puede suponer que espuma del producto pueda acompañar al vapor de agua al primer espacio 6, dando como resultado pérdidas del producto.

En la parte inferior 8 del primer espacio 6 está prevista, también, una salida 25 para el vapor de agua condensado y los gases no condensables que se desprenden del producto. La salida 25 está diseñada como un vertedero para rebose. El conducto que parte de esta salida 25 pasa normalmente a través de una bomba de vacío 31 a una salida. Es esta bomba de vacío 31 la que crea, además, el vacío en la cámara 1.

La cámara de vacío 1 está provista, también, de una o más conexiones 26 para limpieza, con boquillas de pulverización 27 situadas dentro de la región superior de la cámara de vacío 1. Interconectando el circuito cerrado del agua de refrigeración mediante una disposición de válvulas con el resto del equipo de tratamiento, el circuito del agua de refrigeración puede lavarse junto con el resto del equipo y conectarse con el equipo CIP (limpieza en posición) estándar, con el que están equipadas las usuales instalaciones de tratamiento. Como resultado de estas disposiciones de válvulas, el circuito cerrado del agua de refrigeración puede esterilizarse, también, junto con el resto del equipo de tratamiento, lo que ofrece un nivel de seguridad adicional si escapase agua de refrigeración al producto.

El producto que, normalmente, está a una temperatura de 70 a 120°C, es tratado con calor antes de su entrada al aparato. El producto se calienta suministrándole directamente vapor de agua en un inyector o en un infusor (no mostrado). El producto se calienta en el inyector o infusor, normalmente, hasta una temperatura comprendida entre 100 y 150°C y, luego, es mantenido a esta temperatura en una celda de contención (no mostrada) durante un intervalo de tiempo dado, predeterminado. Este intervalo de tiempo depende de la temperatura de tratamiento.

Después de la celda de contención, el producto mezclado con vapor de agua es introducido a presión en la cámara de vacío 1 del aparato por la entrada tangencial 11. Como resultado del diseño tangencial de la entrada 11, el producto seguirá la pared lateral 3 de la cámara 1 a consecuencia del denominado efecto ciclón. Cuando el producto entre a presión en la cámara de vacío 1, el líquido hervirá debido a la brusca caída de presión, en cuyo caso el vapor de agua y los gases no condensables son liberados del producto. El producto más pesado cae al segundo espacio 7, mientras que el vapor de agua y los gases no condensables, más ligeros, ascienden.

El producto, que ha sido liberado del vapor de agua, se encuentra ahora a una temperatura correspondiente a la temperatura que tenía antes del tratamiento térmico, es decir de entre 70 y 120°C. El producto se acumula en la parte inferior del segundo espacio 7 de la cámara de vacío 1 y sale de allí a través de la salida 12. Mediante el conducto 13 y la bomba centrífuga 14, el producto es transportado luego para someterlo a un enfriamiento adicional o, alternativamente, a otro tratamiento.

El vapor de agua y los gases no condensables que han ascendido en la cámara de vacío 1 son arrastrados hacia abajo en la parte superior 9 del primer espacio 6, que funciona como conducto de evacuación. En la parte inferior 8 del primer espacio 6, el vapor de agua y los gases serán rociados con agua de refrigeración desde el conducto 20 de agua de refrigeración y por las aberturas 21. El agua de refrigeración puede estar a una temperatura de entre 10 y 40°C. Cuanto más alta sea la temperatura del agua de refrigeración, mayor será la cantidad de agua de refrigeración consumida para condensar el vapor de agua. Dado que el agua de refrigeración se rocía sobre el vapor de agua a un nivel que se encuentra por debajo de la parte superior 8 del primer espacio 6, no se corre el riesgo de que se produzca una fuga de agua de refrigeración, que puede no ser estéril, al producto.

El vapor de agua condensador, el agua de refrigeración y los gases no condensables, se acumulan en la región inferior de la parte inferior 8 del primer espacio 6. El vertedero 25 para rebose está dispuesto, en este caso, de tal modo que la adición de vapor de agua condensado y gases abandona el aparato a través de este vertedero 25 para rebose, tras lo cual, el vapor de agua condensado y los gases son conducidos directamente a una salida.

El agua de refrigeración que se acumula bajo el vertedero 25 de rebose en la región inferior de la parte inferior 8 del primer espacio 6 se incluye en el circuito casi cerrado para circulación de agua de refrigeración que está incluido en el aparato. A través de la salida 15 y el conducto 16, el agua de refrigeración es bombeada desde la cámara de vacío 1 por medio de la bomba de circulación 17 al enfriador 30. El enfriador 30 puede consistir, por ejemplo, en un intercambiador térmico de placas. En el enfriador 30, el agua es enfriada hasta una temperatura comprendida entre 10 y 40°C con ayuda de agua fría que entra en el enfriador 30 a través del conducto 18.

Después del enfriador 30, el agua de refrigeración pasa de vuelta a la cámara de vacío 1 por el conducto 28, la entrada 19 y el conducto 20, donde el agua de refrigeración es utilizada de nuevo, una vez más, para rociar el vapor de agua liberado del producto. Al emplear un circuito casi cerrado para el agua de refrigeración, se reduce el consumo de líquido refrigerante. Merced a una disposición de válvulas adecuada, el circuito del agua de refrigeración es lavable y puede ser esterilizado junto con el resto del equipo de tratamiento.

Como habrá resultado evidente a partir de la descripción que antecede, el presente invento proporciona un aparato para el enfriamiento por evaporación de un producto alimenticio líquido que es más barato que la mayoría de los aparatos existentes en el mercado. El aparato garantiza que el agua de refrigeración no puede alcanzar el producto en ninguna etapa. Dado que el circuito del agua de refrigeración puede ser lavado y esterilizado con el resto del equipo, se obtendrá un aparato todavía más higiénico. Como resultado del diseño del aparato, no habrá ninguna superficie fría contra el espacio donde es mantenido el producto, lo que tiene como consecuencia que el vapor de agua del producto no se condensa demasiado pronto y, por tanto, acompaña al producto.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Un aparato para el enfriamiento por evaporación de un producto líquido, que comprende una cámara de vacío (1) dividida en un primer espacio (6) posicionado centralmente y un segundo espacio (7) que rodea concéntricamente al primer espacio (6) y en que el que ambos espacios (6, 7) están abiertos hacia la pared extrema superior (2) de la cámara de vacío (1), y el primer espacio (6) tiene una salida para vapor de agua condensado (25) y el segundo espacio (7) tiene una entrada (11) para producto en forma de vapor, así como una salida (12) para el producto, incluyendo además el aparato un circuito para la circulación de un líquido de refrigeración, caracterizado porque el primer espacio (6) se extiende hacia abajo por lo menos en la misma medida, por debajo de la pared extrema inferior (4) de la cámara de vacío (1), en que se extiende el espacio (6) dentro de la cámara de vacío (1).
- 10
- 15 2. El aparato como se reivindica en la reivindicación 1, caracterizado porque el primer espacio (6) tiene una parte superior (9) situada dentro de la cámara de vacío (1) y una parte inferior (8) situada bajo la pared extrema inferior (4) de la cámara de vacío (1).
- 20 3. El aparato como se reivindica en la reivindicación 1, caracterizado porque la entrada (11) para producto está dispuesta tangencialmente en la pared (3) de la cámara de vacío (1) y está formada como un espacio vertical.
4. El aparato como se reivindica en la reivindicación 1, caracterizado porque el circuito para circulación de agua de refrigeración descarga con el conducto (20) en la región superior de la parte inferior (8) del primer espacio (6).
- 25 5. El aparato como se reivindica en la reivindicación 1, caracterizado porque la salida (25) para vapor de agua condensado es un vertedero para rebose.
- 30 6. El aparato como se reivindica en la reivindicación 4, caracterizado porque el conducto (20) está provisto, en su región superior, de varias aberturas (21) dirigidas hacia abajo.
7. El aparato como se reivindica en la reivindicación 4, caracterizado porque el circuito para la circulación de líquido de refrigeración incluye una salida (15), conductos (16, 20, 28), una bomba centrífuga (17), así como un enfriador (30).

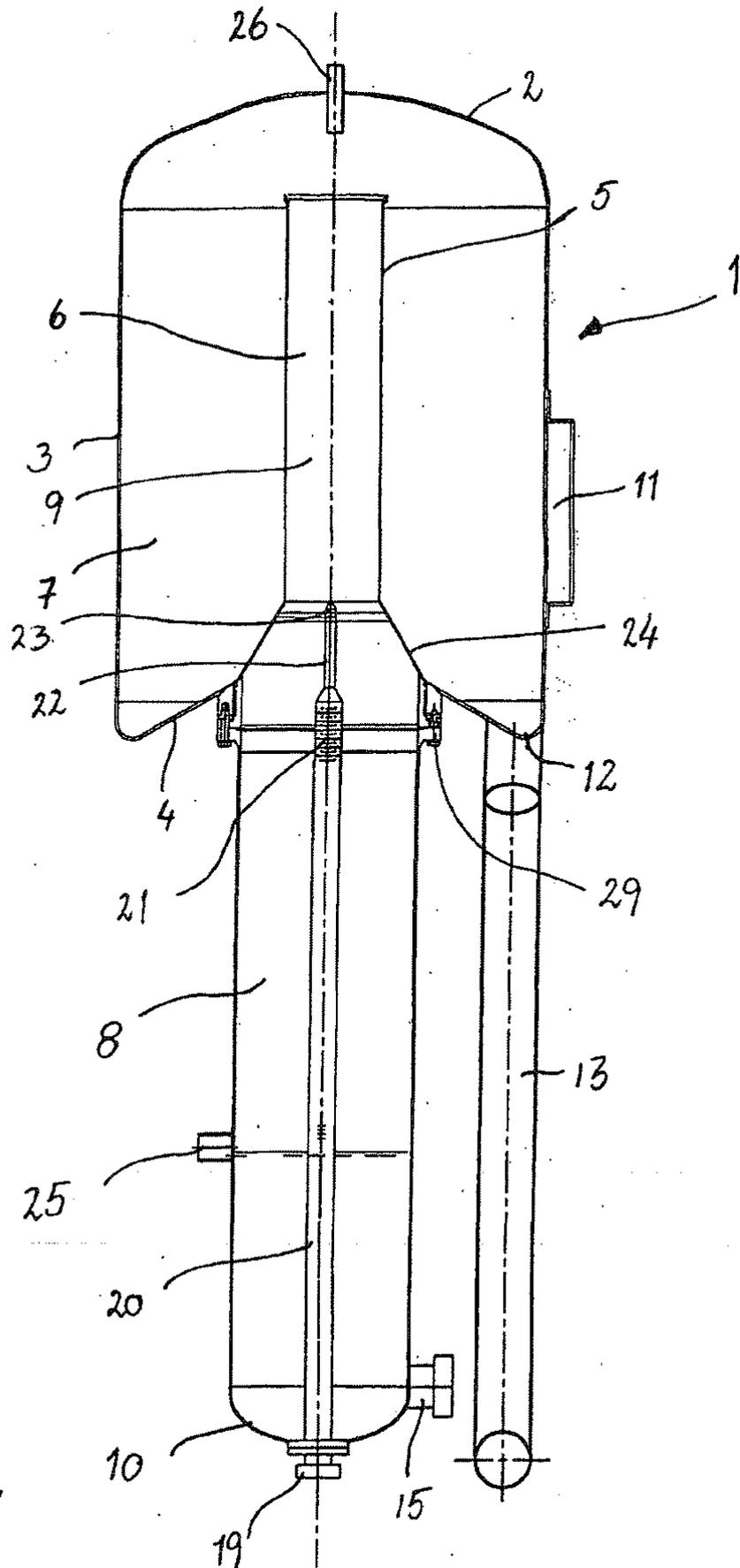


Fig. 1

