

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 535 390**

51 Int. Cl.:

F28D 7/06 (2006.01)

F28F 9/02 (2006.01)

F22B 7/16 (2006.01)

F28D 21/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.07.2011** **E 11736387 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.03.2015** **EP 2601472**

54 Título: **Vaporizador de tubos en forma de U**

30 Prioridad:

02.08.2010 FR 1056376

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

11.05.2015

73 Titular/es:

**L'AIR LIQUIDE SOCIÉTÉ ANONYME POUR
L'ETUDE ET L'EXPLOITATION DES PROCÉDÉS
GEORGES CLAUDE (100.0%)
75, Quai d'Orsay
75007 Paris , FR**

72 Inventor/es:

PEYRON, JEAN-MARC

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 535 390 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

Vaporizador de tubos en forma de U

La presente invención hace referencia a un vaporizador según el preámbulo de la reivindicación 1. El documento EP 0856714 da a conocer las características de este preámbulo. De un modo particular, esta se refiere a un vaporizador constituido por un intercambiador de calor en el que un fluido calefactor cede calor a un líquido que ha de vaporizarse, circulando el líquido por al menos un tubo en forma de U unido a una placa. Este vaporizador puede ser, por ejemplo, un vaporizador de reserva, que vaporiza líquido criogénico hacia una red, con el fin de compensar el caudal que llega de una unidad criogénica.

Este sistema se alimenta generalmente mediante una bomba criogénica y el líquido vaporizado en el haz en horquilla es enviado hacia el cliente cuando se detiene la unidad de separación de aire.

Así, en la figura 1, se ve un vaporizador 4 constituido por un recinto cilíndrico 7 y una bóveda semiesférica, estando ambos separados por una placa vertical 13 afectada de aberturas. Estas aberturas se hallan relacionadas con unas tuberías en forma de U de modo que un extremo de la tubería está vinculado a una abertura en la parte inferior de la placa vertical 13 y el otro extremo está vinculado a una abertura en la parte superior de esta placa. La bóveda está dividida de manera estanca en una parte superior 5 y una parte inferior 3 por una placa plana horizontal en configuración de tabique 6. Un líquido que se va a vaporizar se introduce por la parte inferior 3 que determina una cámara de alimentación y circula por unos tubos 17 en forma de U. Algunas aberturas de los tubos en la placa 13 se hallan más elevadas que otras, de modo que el líquido se interna en los tubos a diferentes niveles. El líquido llega hacia la parte superior 5 de la bóveda 2, que constituye una cámara de descarga. En este punto resulta vaporizado por completo merced al intercambio de calor con vapor de agua 9 u otro gas calefactor enviado al interior del recinto 7 y que circula alrededor del o de los tubos 17. El gas formado 15 al vaporizar el líquido se extrae de la parte superior 5 de la bóveda 2. El vapor de agua enfriado 11 sale a la atmósfera por la cabecera del recinto 7.

Este sistema de vaporización tiene un tiempo de puesta en funcionamiento relativamente largo, aun cuando la bomba criogénica envía el caudal total hacia ese sistema de reserva, hay que esperar entre 30 segundos y un minuto antes de observar el caudal total de vaporización.

Esta demora no presenta inconvenientes en procedimientos en los que un depósito tampón que contiene gas se encarga del caudal transitorio entre el paro de la unidad y la plena producción del sistema de vaporización. Por el contrario, este tipo de depósito tampón es caro, especialmente cuando las presiones de operación son elevadas.

Un análisis más fino de este tiempo de respuesta muestra una respuesta lineal del caudal de producción en función del tiempo con la subida de la producción, pero asimismo con la bajada de la producción. De esta curva podemos inferir que la respuesta del sistema está correlacionada muy profundamente con la inercia líquida de la envolvente de alimentación 3. En efecto, la producción del vaporizador será máxima cuando estén alimentados todos los tubos 17, por lo tanto, cuando la envolvente de alimentación 3 esté llena de líquido.

Es propósito de la invención reducir el tiempo de puesta en servicio de un vaporizador y reducir el coste de conjunto del aparato que lleva incorporado el vaporizador, eliminando o reduciendo el tamaño de los depósitos tampón.

De acuerdo con un objeto de la invención, se prevé un vaporizador que comprende varios tubos en forma de U contenidos en un recinto, teniendo cada tubo dos extremos, hallándose dispuestos los tubos en al menos un plano, quedando cerrado el recinto a un lado por una placa que tiene tantas aberturas como extremos de tubo haya, comprendiendo las aberturas unas aberturas altas y unas aberturas bajas, estando relacionado cada tubo por un extremo alto con una abertura alta de la placa y por un extremo bajo con una abertura baja de la placa, placa a la que recubre una bóveda por el lado opuesto al de los tubos, quedando delimitada la bóveda por un tabique ortogonal al plano de los tubos para determinar una cámara de admisión y una cámara de descarga, caracterizado por que la cámara de admisión está dividida en dos partes por una división perpendicular al plano de los tubos y al tabique para determinar una cámara de entrada de líquido entre la placa y la división y una cámara auxiliar al otro lado de la división, desembocando la entrada de líquido procedente del exterior del vaporizador en la cámara de entrada y estableciéndose la cámara auxiliar para recibir únicamente líquido procedente de la cámara de entrada, de modo que el líquido que llega a la cámara de entrada procedente del exterior transita al interior de los tubos únicamente por las aberturas bajas. Según otros aspectos facultativos:

- La división comprende una abertura hacia su borde bajo para permitir una circulación de líquido entre la división y la bóveda.
- Entre el extremo de la división y el tabique queda determinado un espacio.
- El volumen de la cámara de entrada es más pequeño que el de la cámara auxiliar.
- El volumen de la cámara de entrada es al menos dos veces más pequeño que el de la cámara auxiliar.
- Las aberturas bajas se hallan dispuestas a diferentes distancias del tabique.

- Las ramas de los tubos se hallan dispuestas en planos horizontales.
 - El vaporizador comprende una llegada de fluido calefactor que desemboca en el recinto.
 - La cámara de admisión y la cámara de descarga tienen sustancialmente la misma forma y el mismo volumen.
- 5
- El tabique es una placa plana.
 - En uso, el líquido procedente del exterior tan sólo puede penetrar en la cámara auxiliar pasando a través de una abertura en la división o pasando por encima de la división.
 - La entrada de líquido está conformada en el recinto.
 - La entrada de líquido se establece de modo que, en uso, el líquido se interna por debajo del vaporizador.
- 10
- Según otro objeto de la invención, se prevé un aparato de separación por destilación criogénica que comprende un vaporizador según una de las anteriores reivindicaciones y medios para alimentarlo con líquido criogénico.
- Según otro objeto de la invención, se prevé un procedimiento de vaporización de un líquido en un vaporizador según una de las reivindicaciones 1 a 13, en el que se envía un gas calefactor al recinto, se introduce, en la cámara de entrada, un líquido que se va a vaporizar y se descarga por la cámara de descarga el líquido vaporizado.
- 15
- El dispositivo de mejora según la invención es, por lo tanto, un rebosadero que alimenta preferiblemente los tubos del intercambiador con la subida de producción del sistema de vaporización. Este rebosadero se compone de una placa maciza abierta por arriba y dotada de un agujero de drenaje para la seguridad de los hidrocarburos situado en la parte más baja del tanque.
- 20
- Con ello, al reducir la distancia entre el rebosadero y la entrada de los tubos, se puede reducir el tiempo de alimentación de los tubos en un factor de 10 y, por tanto, el tiempo de arranque de la vaporización de reserva, y suprimir por tanto los depósitos tampón. Este tipo de dispositivo se puede aplicar a todos los líquidos, en particular CO, CO₂, O₂, N₂, Ar,...
- Se va a describir la invención con mayor detalle haciendo referencia a las figuras 2 y 3. La figura 2 ilustra una sección vertical del vaporizador y la figura 3 muestra una vista desde un lado del interior del vaporizador de la figura 2.
- 25
- El vaporizador de la figura 2 difiere del propio de la figura 1 en que una placa maciza 21 determina una división parcial que divide la parte inferior 3 de la bóveda 2 en dos partes desiguales. La parte izquierda de la figura 1 se corresponde con la parte izquierda del vaporizador de la figura 2. La división 21 se halla sustancialmente en disposición vertical, de modo que aproximadamente un tercio del volumen de la parte inferior 3 se encuentra entre esta división 21 y la placa 13. La división 21 no se extiende hasta la placa horizontal del tabique 6 y, conformada en medio de la división 21, en su borde bajo, se halla una abertura 23.
- 30
- En uso, el líquido penetra desde el exterior en el espacio de la parte inferior 3 únicamente por una entrada dispuesta entre la placa 13 y la división 21. Puesto que la abertura 23 es pequeña, el líquido se acumula en este espacio y el nivel de líquido asciende de modo que son alimentadas todas las tuberías 17 que desembocan en la placa 13. Cuando se alcanza el nivel más alto de la placa 21, el líquido se transvasa al otro lado de la placa 21. Para evitar la acumulación de impurezas, tales como hidrocarburos, el líquido también puede pasar dentro de la abertura 23.
- 35
- En la figura 3 se ve la placa 13, no estando ilustradas las aberturas en interés de la simplificación. La placa 21 tiene un borde horizontal y un borde curvo que se adapta al interior de la parte inferior 3 de la bóveda 2.
- 40
- La invención es también de aplicación a la vaporización de líquidos que se condensan a temperaturas por encima de temperaturas criogénicas.

REIVINDICACIONES

1. Vaporizador que comprende varios tubos (17) en forma de U contenidos en un recinto (7), teniendo cada tubo dos extremos, hallándose dispuestos los tubos en al menos un plano, quedando cerrado el recinto a un lado por una placa (13) que tiene tantas aberturas como extremos de tubo haya, comprendiendo las aberturas unas aberturas altas y unas aberturas bajas, estando relacionado cada tubo por un extremo alto con una abertura alta de la placa y por un extremo bajo con una abertura baja de la placa, placa a la que recubre una bóveda (2) por el lado opuesto al de los tubos, quedando delimitada la bóveda por un tabique (6) ortogonal al plano de los tubos para determinar una cámara de admisión (3) y una cámara de descarga (5), tal que la cámara de admisión está dividida en dos partes por una división (21) perpendicular al plano de los tubos y al tabique para determinar una cámara de entrada de líquido entre la placa y la división y una cámara auxiliar al otro lado de la división, desembocando la entrada de líquido procedente del exterior del vaporizador en la cámara de entrada y caracterizado por que la cámara auxiliar se establece para recibir únicamente líquido procedente de la cámara de entrada, de modo que el líquido que llega a la cámara de entrada procedente del exterior transita al interior de los tubos únicamente por las aberturas bajas.
2. Vaporizador según la reivindicación 1, en el que la división (21) comprende una abertura (23) hacia su borde bajo para permitir una pequeña circulación de líquido entre la división (21) y la bóveda (2).
3. Vaporizador según la reivindicación 1 ó 2, en el que, entre el extremo de la división (21) y el tabique (6) queda determinado un espacio.
4. Vaporizador según una de las anteriores reivindicaciones, en el que el volumen de la cámara de entrada es más pequeño que el de la cámara auxiliar.
5. Vaporizador según la reivindicación 4, en el que el volumen de la cámara de entrada es al menos dos veces más pequeño que el de la cámara auxiliar.
6. Vaporizador según una de las anteriores reivindicaciones, en el que las aberturas bajas se hallan dispuestas a diferentes distancias del tabique (6).
7. Vaporizador según una de las anteriores reivindicaciones, en el que las ramas de los tubos (17) se hallan dispuestas en planos horizontales.
8. Vaporizador según una de las anteriores reivindicaciones, que comprende una llegada de fluido calefactor que desemboca en el recinto (9).
9. Vaporizador según una de las anteriores reivindicaciones, en el que la cámara de admisión y la cámara de descarga tienen sustancialmente la misma forma y el mismo volumen.
10. Vaporizador según una de las anteriores reivindicaciones, en el que el tabique (6) es una placa plana.
11. Vaporizador según una de las anteriores reivindicaciones, en el que, en uso, el líquido procedente del exterior tan sólo puede penetrar en la cámara auxiliar pasando a través de una abertura en la división o pasando por encima de la división.
12. Vaporizador según una de las anteriores reivindicaciones, en el que la entrada de líquido está conformada en el recinto.
13. Vaporizador según la reivindicación 12, en el que la entrada de líquido se establece de modo que, en uso, el líquido se interna por debajo del vaporizador.
14. Aparato de separación por destilación criogénica que comprende un vaporizador (4) según una de las anteriores reivindicaciones y medios (1) para alimentarlo con líquido criogénico.
15. Procedimiento de vaporización de un líquido en un vaporizador (4) según una de las reivindicaciones 1 a 13, en el que se envía un gas calefactor al recinto (7), se introduce, en la cámara de entrada (3), un líquido que se va a vaporizar y se descarga por la cámara de descarga (5) el líquido vaporizado.

TÉCNICA ANTERIOR

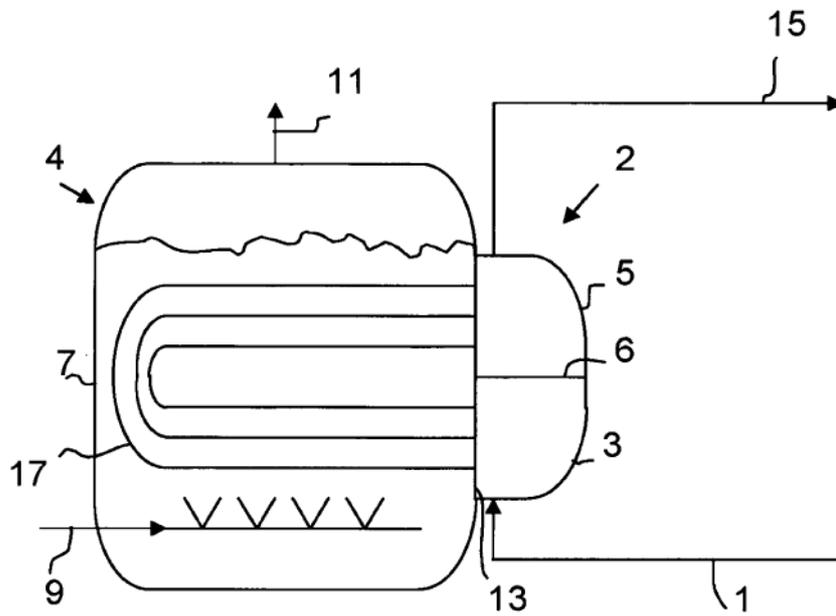


FIG. 1

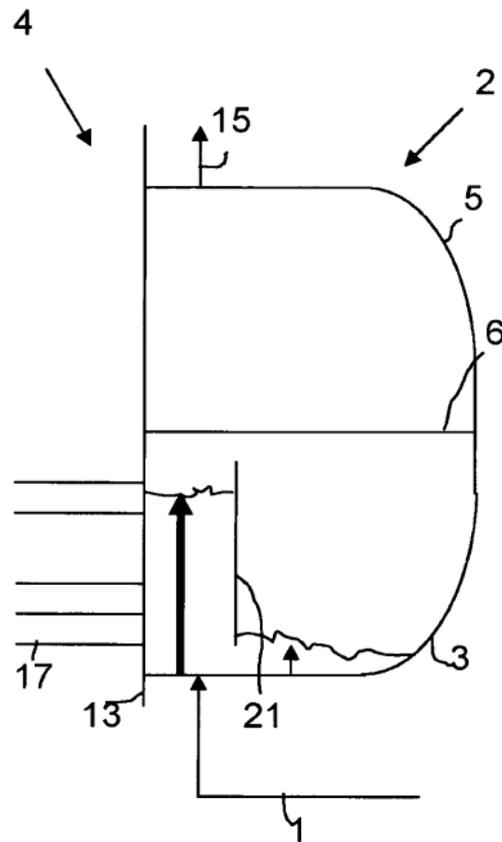


FIG. 2

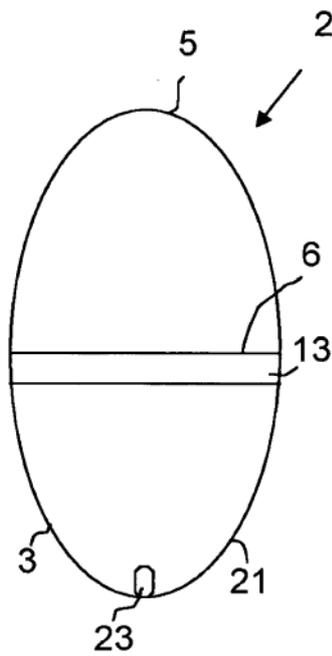


FIG. 3