



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 344 357**

51 Int. Cl.:
F28D 9/04 (2006.01)
F28G 13/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **05796036 .1**
96 Fecha de presentación : **09.08.2005**
97 Número de publicación de la solicitud: **1784613**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **16.05.2007**

54 Título: **Procedimiento de intervención sobre un cambiador de calor.**

30 Prioridad: **09.08.2004 FR 04 08753**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
25.08.2010

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
25.08.2010

73 Titular/es: **Société Spirec**
120-122, rue Leon Jouhaux
78500 Sartrouville, FR

72 Inventor/es: **Gueguen, Jean-Marie**

74 Agente: **Isern Jara, Jorge**

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

Procedimiento de intervención sobre un cambiador de calor.

5 La presente invención se refiere a los cambiadores de calor y en especial a los cambiadores de calor destinados a asegurar un intercambio térmico entre dos fluidos.

Desde un punto de vista general es conocido que los cambiadores de calor que se utilizan con fluido están cons-
tituidos por dos circuitos aislados uno del otro pero que están en contacto térmico lo más elevado posible, y que son
10 recorridos respectivamente por los dos fluidos.

Se sabe igualmente que el mantenimiento de los cambiadores de calor y, en particular, su limpieza, es general-
mente una operación larga y difícil de realizar de manera eficaz, incluso en algunos casos es imposible. Es sabido
finalmente que esta limpieza consiste en algunos casos en eliminar, por ejemplo, los depósitos que se han producido
15 en el cambiador a lo largo de la utilización de éste.

Los cambiadores de calor del tipo llamado de placas y uniones constituidos a partir de varias láminas u hojas de
chapa son desmontables placa a placa, si bien es también posible acceder a sus circuitos, incluso si se trata de una
operación larga en su realización. No obstante, estos cambiadores de calor, en razón de su misma concepción, son, por
20 lo tanto, de una explotación costosa.

Por otra parte, los cambiadores de calor del tipo de placas soldadas no son desmontables y, por lo tanto, sus
circuitos son igualmente difíciles de limpiar.

Es por esta razón que se ha recurrido a los cambiadores de calor espirales que están constituidos a partir de dos
láminas de chapa arrolladas y mantenidas separada una de otra por salientes (ver en especial FR-A-2 096 719 ó FR-
A-2 811 068). Después del arrollado se procede a la soldadura de los bordes de la lámina de chapa de manera que
se crean dos circuitos de fluido independientes, es decir, un primer circuito comprendido entre las dos láminas de
chapa arrolladas y soldadas y un segundo circuito formado entre las diferentes espiras del arrollamiento. Por razones
30 relevantes de la forma de construcción, el usuario no puede acceder tan bien al espacio comprendido entre las dos
láminas arrolladas que al que está comprendido entre las diferentes espiras del arrollamiento, por lo que se encuentra
la imposibilidad de realizar una limpieza mecánica eficaz de este cambiador y que se debe contentar entonces con una
limpieza de tipo química, lo que es frecuentemente insuficiente para ciertas aplicaciones.

No obstante, este tipo de cambiadores, a causa de su constitución, requieren para un buen mantenimiento eficaz
que se pueda acceder no solamente a los arrollamientos en sí mismos, sino igualmente a su espacio entre las espiras.
No obstante, éste es muy reducido, lo que hace todavía más problemática la limpieza de los cambiadores de calor,
sobre todo cuando se trata de eliminar depósitos, tales como las incrustaciones de éstos.

No obstante, múltiples aplicaciones que serían posibles para este tipo de cambiadores de calor, tales como utiliza-
ciones en el campo alimenticio, médico, farmacia, química fina o electrónica en especial, implica limpiezas periódicas
de una gran eficacia.

La presente invención tiene por objetivo proponer medios que permiten al usuario realizar este tipo de limpieza, y
45 ello de manera simple y rápida.

El cambiador de calor comprende dos circuitos de fluidos aislados uno de otro en contacto de intercambio térmico
íntimo, un primer circuito de fluido o haz tubular, constituido por un arrollamiento espiral de dos paredes y estando
constituido el circuito por una envolvente que contiene el haz tubular, comportando cada circuito sus propios medios
de entrada y de salida de fluido. El haz tubular es deformable elásticamente bajo el efecto de una sobrepresión o una
50 depresión.

La envolvente tendrá forma preferentemente tubular y, en cuanto a la presión interna del haz sea igual a su presión
externa, su diámetro externo será ligeramente inferior o igual al diámetro interno de la envolvente. La diferencia de
55 diámetro entre la cara interna de la envolvente y la cara externa del haz será inferior al 6% del diámetro de este último.

La envolvente tubular podrá comportar dos fondos, uno de ellos, como mínimo, podrá ser desmontable, estando
atravesados estos fondos respectivamente por medios de entrada y de salida de los fluidos y por medios apropiados
para asegurar la estanqueidad entre los fondos y los medios de entrada y de salida del fluido del haz. Estos medios de
60 entrada y de salida podrán estar constituidos respectivamente por dos tubos longitudinales y los medios apropiados para
asegurar la estanqueidad entre los tubos y los fondos podrán estar constituidos por juntas tóricas o un prensaestopas.

La presente invención tiene por objetivo un procedimiento de intervención, tal como, por ejemplo, una limpieza,
sobre un haz tubular de un cambiador de calor del tipo espiral, comportando dos circuitos de fluidos aislados uno de
otro en contacto de intercambio térmico íntimo, un primer circuito de fluido, o haz tubular, que está constituido por un
arrollamiento espiral de dos paredes, o haz tubular, y el segundo circuito está constituido por un volumen delimitado
por una envolvente que contiene el haz, comportando cada circuito sus propios medios de entrada y de salida de fluido,
65 caracterizándose por comportar las etapas que consisten en:

- someter, antes de su retirada, al haz tubular a una depresión y/o a un enfriamiento relativo con relación a su envolvente, de manera que se produzca su contracción,

- una vez se ha extraído el haz tubular de su envolvente, interrumpir la depresión,

- proceder a la intervención sobre el haz tubular,

- someter nuevamente al haz a una depresión y/o a un enfriamiento relativo con respecto a su envolvente, con la finalidad de producir su contracción antes de su colocación en su lugar en la envolvente,

- reponer el haz a la presión y/o temperatura ambiente una vez que ha sido colocado nuevamente en su lugar dentro de su envolvente.

Se podrá realizar el haz tubular de manera que sea deformable bajo el efecto de una diferencia de presión entre el haz y la envolvente de una sobrepresión o una depresión y darle un diámetro externo inferior al diámetro interno de la envolvente y aplicar al haz sobrepresiones y/o depresiones periódicas con la finalidad de modificar su diámetro externo y fracturar los elementos frágiles que pueden estar adheridos a las paredes (incrustaciones) que se depositan sobre el mismo.

El procedimiento podrá comportar una etapa preliminar que consiste en desconectar el haz tubular de su circuito.

Igualmente se podrá, de acuerdo con la invención, favorecer la operación de intervención, sometiendo al haz, una vez extraído de su envolvente y antes de la intervención, a una sobrepresión y/o a un calentamiento relativo con respecto a la envolvente, lo que tendrá por efecto el separar las espiras del arrollamiento entre sí.

Con la finalidad de evitar someter al haz a una presión demasiado elevada que tenga como consecuencia deformar el metal que constituye el arrollamiento más allá de su límite elástico, se dispondrá alrededor del haz un limitador, cuyo diámetro interno será igual al diámetro máximo que no se desea sobrepasar. Este limitador podrá estar constituido por un anillo o una camisa.

Se describirá a continuación, a título de ejemplo no limitativo, una forma de realización de la presente invención, haciendo referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

La figura 1 muestra una vista esquemática en sección de un cambiador de calor según la invención.

La figura 2 es una vista en perspectiva de un haz tubular que constituye el cambiador de calor representado en la figura 1.

La figura 3 es una vista en perspectiva de la envolvente que encierra el haz representado en la figura 2.

Las figuras 4 y 5 son vistas en perspectiva de un haz tubular de un cambiador de calor según la invención respectivamente dotado de un manguito y de anillos de limitación de su diámetro exterior.

Se ha representado en las figuras 1 a 3 un cambiador de calor que está constituido esencialmente por una envolvente (1) que está destinada a recibir un haz tubular (3).

El haz (3) está constituido por un arrollamiento espiral de dos láminas de chapa (5) que están separadas una de otra y soldadas con la finalidad de prever entre ambas un circuito para un fluido. La separación de las dos láminas de chapa (5) está asegurada por una serie de "salientes" (7) que son creados y repartidos sobre la superficie de la chapa antes del plegado de ésta. Estos salientes (7), una vez realizado el arrollamiento, aseguran igualmente una separación regular y controlada entre las espigas. El espacio comprendido entre las dos láminas de chapa plegadas presenta un conducto de alimentación (9) y un conducto de evacuación (11).

La envolvente (1) está constituida por un tubo cilíndrico (13) cuyo diámetro interno corresponde al diámetro externo del haz tubular (3), de manera que pueda recibir a éste en su interior. La envolvente (1), tal como se ha representado en la figura 3, posee un conducto de alimentación de fluido (15) y un conducto de evacuación (17). El tubo (13) está cerrado por una parte mediante el fondo (19) que es fijo y que está atravesado por el conducto de evacuación (11) del haz tubular (3) con interposición de una junta tórica de estanqueidad (23) y, por otra parte, en el otro extremo, por un fondo desmontable (25) y que, a estos efectos, está soportado por abrazaderas de bloqueo (27) que se apoyan sobre un collarín (29) del tubo (13). Una junta tórica (31) asegura la estanqueidad entre la etapa (25) y el conducto de alimentación (9) del haz tubular (3).

De este modo, mediante un filtro de montaje de la tapa de fondo desmontable (25) se tiene acceso al haz tubular (3), después de haber desconectado éste de los tubos de alimentación conectados a sus conductos (9) y (11), o bien disponiendo una salida (11) de longitud suficiente.

Como es sabido, este tipo de cambiadores de calor requieren un juego mínimo entre el haz (3) y la cara interna del tubo en el que está dispuesto. No obstante, en ciertos cambiadores de calor, especialmente de acero inoxidable, que

ES 2 344 357 T3

están destinados a aplicaciones que requieren una atención específica, en especial en el sector de farmacia o en el sector alimenticio, es necesario que el haz pueda ser retirado dentro de su envoltente sin que, en el curso de esta operación, se formen ralladuras en la pared interna del tubo, cuyas ralladuras constituirían en especial lugares de nidificación para bacterias.

Para resolver esta dificultad se procede de manera que el haz (3) sea deformable a nivel de su diámetro bajo el efecto de una contracción. Para hacer deformable el haz se recurrirá sobretodo al espesor y a la naturaleza del acero utilizado.

En un cambiador de calor montado que se desea desmontar, se provocará la retracción del haz (3) conectando una de las entradas (9) u (11) de éste a una bomba de vacío, después de haber cerrado la otra entrada, con la finalidad de crear un vacío parcial. Entonces se podrá desmontar el haz sin riesgo de ralladuras de la cara interna de la envoltente (1). Una vez desmontado el haz (3) se suprimirá el vacío de manera que se dilate y vuelva a adoptar su diámetro natural inicial, y a continuación se procederá a la intervención sobre el mismo (en especial limpieza de tipo mecánica).

La intervención se podrá hacer más fácil y más eficaz si se dilata el haz (3) más allá de su diámetro nominal, aplicando en este caso una sobrepresión. Se tendrá cuidado en el curso de esta operación de no deformarle más allá del límite elástico del material utilizado, para que pueda recuperar su diámetro nominal después de haber terminado la limpieza y después de la interrupción de la sobrepresión.

Con la finalidad de limitar la deformación a un valor máximo controlado del haz (3), se podrá, tal como se ha representado en la figura 4, rodear a éste antes de aplicar la sobrepresión, de un anillo o manguito (20), cuyo diámetro interno es igual al diámetro máximo posible que puede adoptar el haz (3) sin sufrir deformación más allá de su límite elástico. Igualmente, se puede recurrir a anillos (20), tal como se ha representado en la figura 5.

Una vez terminada la intervención en el haz tubular, se practica de nuevo el vacío dentro de éste para poder colocarlo en su lugar fácilmente dentro de la envoltente (1) y después se desconecta la bomba de vacío, de manera que el haz tome sus dimensiones y forma nominales.

Se puede recurrir igualmente, según la invención, a una variación relativa de temperatura para obligar al haz a contraerse o a dilatarse. De este manera, antes del desmontaje del haz de su envoltente se podrá hacer circular por dentro del haz un líquido muy enfriado, especialmente próximo o incluso inferior a 0°C, con la finalidad de obligarlo a su contracción y se podrá, en el mismo tiempo, someter la envoltente a una temperatura superior a la temperatura ambiente con la finalidad de obligarla a su dilatación.

Se debe comprender que según la invención se podrá actuar de manera simultánea en el haz mediante depresión y enfriamiento, o bien sobrepresión y calentamiento.

Para ciertas aplicaciones es posible dar al haz (3) un diámetro inferior al diámetro interno de la envoltente (1). Una disposición de este tipo es particularmente interesante porque permite realizar una eliminación automática o casi automática de los depósitos frágiles (por ejemplo, calcáreos) que se producen en las paredes del haz. En efecto, es suficiente someter al haz, por ejemplo, en el curso de su funcionamiento, a una sobrepresión (o depresión) del fluido que pasa por el mismo para deformarlo y provocar la rotura de las plaquitas de incrustaciones que lo recubren. Estas operaciones pueden ser realizadas incluso de forma automática.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de intervención, tal como en especial limpieza, en un haz tubular (3) de un cambiador de calor de tipo espiral, que presenta dos circuitos de fluido aislados uno de otro en contacto de intercambio térmico íntimo, estando constituido un primer circuito de fluido por un arrollamiento en espiral de dos paredes (5), o haz tubular, (3), y estando constituido un segundo circuito por un volumen delimitado por una envolvente (1) que contiene el haz tubular (3), comportando cada uno de los circuitos sus propios medios de entrada (9, 15) y de salida (11, 17) de fluido, **caracterizado** porque comprende las etapas que consisten en:

- someter, antes de su retirada, al haz tubular a una depresión y/o a un enfriamiento relativo con relación a su envolvente (1), obligándole a su contracción,

- reponer el haz tubular (3) a la presión y/o temperatura ambiente una vez que ha sido extraído de su envolvente (1) con la finalidad de obligarle a recuperar sus dimensiones iniciales,

- proceder a la intervención sobre el haz tubular (1),

- someter nuevamente al haz tubular (3) a depresión y/o enfriamiento relativo con respecto a su envolvente (1), con la finalidad de obligarlo a contraerse antes de su colocación dentro de la envolvente,

- volver a poner el haz (3) a la presión y/o temperatura ambiente una vez que ha sido colocado nuevamente en su lugar dentro de la envolvente (1).

2. Procedimiento, según la reivindicación 1, **caracterizado** por comportar una etapa preliminar que consiste en desconectar el haz tubular (3) de su circuito.

3. Procedimiento, según una de las reivindicaciones 1 ó 2, **caracterizado** por comportar una etapa intermedia que consiste, antes de la etapa de intervención en el haz (3), a someter a dicho haz a una sobrepresión y/o un aumento de temperatura con respecto a la temperatura ambiente para forzar su dilatación.

4. Procedimiento, según la reivindicación 3, **caracterizado** porque antes de la aplicación al haz tubular (3) de dicha sobrepresión y/o de dicho aumento de temperatura se dispone alrededor de éste un dispositivo (20, 21) limitador de su diámetro.

5. Procedimiento, según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado** por consistir en la realización del haz (3), de manera que sea deformable bajo el efecto de una diferencia de presión entre el haz (3) y la envolvente (1) y darle un diámetro externo inferior al diámetro interno de la envolvente (1) y aplicar al haz (3) sobrepresiones y/o depresiones periódicas con la finalidad de modificar su diámetro externo.

