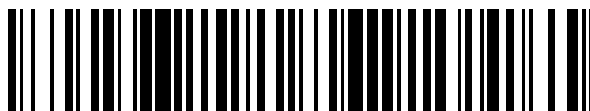


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 732 358**

51 Int. Cl.:

B08B 3/02 (2006.01)

F28G 1/16 (2006.01)

B05B 1/20 (2006.01)

B05B 13/04 (2006.01)

F28G 15/00 (2006.01)

F28G 15/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **06.11.2013 PCT/EP2013/073092**

87 Fecha y número de publicación internacional: **14.05.2015 WO15067305**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.11.2013 E 13788737 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.05.2019 EP 3065888**

54 Título: **Aparato y método para la limpieza de placas de transferencia de calor**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
22.11.2019

73 Titular/es:
ALFA LAVAL CORPORATE AB (100.0%)
P.O. Box 73
221 00 Lund, SE

72 Inventor/es:
ASK, TORSTEN

74 Agente/Representante:
VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 732 358 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

Aparato y método para la limpieza de placas de transferencia de calor

5 Campo técnico

La invención se refiere a un aparato y a un método de limpieza de placas de transferencia de calor suspendidas entre las placas de extremo de un intercambiador de calor de placas abierto.

10 Antecedentes de la técnica

Los intercambiadores de calor de placas, PHE, consisten habitualmente en dos placas de extremo entre las cuales se disponen varias placas de transferencia de calor de manera alineada, es decir, en una pila. Para posicionarse correctamente entre las placas de extremo, las placas de transferencia de calor pueden acoplarse con una barra de transporte superior y una barra de guía inferior, extendiéndose dichas barras entre las placas de extremo. En un tipo de PHE bien conocidos, los llamados PHE de junta, las juntas están dispuestas entre las placas de transferencia de calor, habitualmente en ranuras de junta que se extienden a lo largo de los bordes de las placas de transferencia de calor. Las placas de extremo, y por lo tanto las placas de transferencia de calor, se presionan entre sí por medio de algún tipo de medios de apriete, por lo que las juntas se sellan entre las placas de transferencia de calor. Las juntas definen canales de flujo paralelos entre las placas de transferencia de calor a través de los cuales pueden fluir alternativamente dos fluidos de temperaturas inicialmente diferentes para transferir calor de un fluido a otro.

Para que un PHE funcione correctamente, es posible que deba limpiarse a intervalos regulares, dependiendo naturalmente, entre otras cosas, de la naturaleza de los fluidos que se alimentan a través del PHE. En conexión con esto, un operario afloja, normalmente, los medios de apriete antes de separar las placas de extremo para abrir el PHE. En el PHE abierto, las placas de transferencia de calor se pueden separar unas de otras al ser empujadas o tiradas a lo largo de las barras de transporte y guía. Habitualmente, el operario lava un lado de la primera placa de transferencia de calor antes de mover la primera placa de transferencia de calor para que el otro lado esté accesible. Posteriormente, el operario lava el otro lado de la primera placa de transferencia de calor. Este procedimiento se repite entonces para cada una de las placas de transferencia de calor restantes. Las placas de transferencia de calor se lavan, habitualmente, con agua.

La limpieza de un PHE de la manera descrita anteriormente puede llevar mucho tiempo, especialmente si el PHE contiene muchas y grandes placas de transferencia de calor. Además, al limpiar grandes placas de transferencia de calor, puede ser difícil alcanzar las partes superiores de las placas de transferencia de calor. Es posible que el operario tenga que usar una escalera o similar que puede ser molesto y estar asociado con el peligro. Además, debido al factor humano, algunas de las placas de transferencia de calor se pueden limpiar cuidadosamente, mientras que otras se pueden limpiar con menos cuidado.

El documento US 4497363 divulga la limpieza de las superficies de los paneles de un intercambiador de calor.

Sumario

Un objetivo de la presente invención consiste en proporcionar una posibilidad de limpieza rápida, eficaz y consistente de las placas de transferencia de calor suspendidas entre las placas de extremo de un intercambiador de calor de placa abierta. El concepto básico de la invención consiste en limpiar dos lados de la placa de transferencia de calor a la vez de una manera menos manual que la forma conocida, descrita anteriormente.

Un aparato y un método para lograr el objetivo anterior se definen en las reivindicaciones adjuntas y se explican a continuación.

Un aparato según la presente invención incluye un dispositivo de pulverización que comprende una primera varilla y al menos una primera boquilla dispuesta en un lado de boquilla de la primera varilla. El lado de boquilla de la primera varilla está dispuesto para estar orientado hacia el primer lado de la placa de transferencia de calor. El dispositivo de pulverización comprende además una segunda varilla y al menos una segunda boquilla dispuesta en un lado de boquilla de la segunda varilla. El lado de boquilla de la segunda varilla está dispuesto para estar orientado hacia un segundo lado de la placa de transferencia de calor. La primera y segunda varillas son, esencialmente, paralelas y conectadas. El dispositivo de pulverización tiene un primer modo en el que la primera y la segunda varillas están dispuestas para moverse entre las placas de transferencia de calor en una primera dirección. La primera dirección es perpendicular a una extensión longitudinal de la primera y segunda varillas y es paralela a un plano de extensión de las placas de transferencia de calor. Mientras tanto, la primera y segunda boquillas están dispuestas para pulverizar fluido de limpieza en el primer y segundo lados de la placa de transferencia de calor, respectivamente.

Dado que los dos lados de la placa de transferencia de calor se limpian simultáneamente, la limpieza se puede hacer más rápido que si solo se debe limpiar un lado de la placa de transferencia de calor a la vez. Dado que la limpieza de las placas de transferencia de calor se automatiza según la presente invención, se facilita la

limpieza de placas de transferencia de calor grandes, más particularmente altas.

La primera y segunda varillas pueden estar conectadas directa o indirectamente. Dado que la primera y la segunda varillas están conectadas, puede ser más fácil controlar el dispositivo de pulverización, por ejemplo, para asegurarse de que la primera y segunda varillas, y por lo tanto la primera y segunda boquillas, se muevan de la misma manera, y logren la misma limpieza del primer y el segundo lado de la placa de transferencia de calor, respectivamente.

Dado que el movimiento de la primera y la segunda varillas, y por lo tanto la primera y la segunda boquillas, entre las placas de transferencia de calor se controla para que ocurra como se especifica anteriormente, se puede asegurar que todas las placas de transferencia de calor del intercambiador de calor de placas se limpien adecuadamente y esencialmente de la misma manera.

El aparato está caracterizado por que el dispositivo de pulverización es móvil entre el primer modo y un segundo modo en el que está dispuesto el dispositivo de pulverización, como se ve perpendicularmente al plano de extensión de las placas de transferencia de calor, fuera de las placas de transferencia de calor. De este modo, cuando el dispositivo de pulverización está en el segundo modo, las placas de transferencia de calor se pueden mover perpendicularmente al plano de extensión de las placas de transferencia de calor más allá del dispositivo de pulverización. Naturalmente, en la oración anterior, se contempla un movimiento relativo. Dado que el dispositivo de pulverización y las placas de transferencia de calor son móviles entre sí cuando el dispositivo está en su segundo modo, el aparato puede acceder y limpiar fácilmente todas las placas de transferencia de calor del intercambiador de calor de placas.

El dispositivo de pulverización puede estar dispuesto para moverse, cuando está dispuesto en el primer modo, desde una primera a una segunda posición en la primera dirección, para limpiar el primer y segundo lados de la placa de transferencia de calor. Después de eso, el dispositivo de pulverización puede estar dispuesto para tomar el segundo modo para permitir el paso de la placa de transferencia de calor, moverse en sentido opuesto a la primera dirección y volver al primer modo y la primera posición. El dispositivo de pulverización puede estar dispuesto para repetir el procedimiento anterior hasta que se limpie cada una de las placas de transferencia de calor.

El dispositivo de pulverización puede estar dispuesto para girar alrededor de un eje de rotación que es perpendicular al plano de extensión de las placas de transferencia de calor cuando se cambia entre el primer y segundo modos. Por lo tanto, un movimiento relativamente pequeño del dispositivo de pulverización es suficiente para moverlo fuera del camino de las placas de transferencia de calor.

El aparato puede comprender además una barra de soporte dispuesta para posicionarse fuera de las placas de transferencia de calor como se ve perpendicularmente al plano de extensión de las placas de transferencia de calor. La barra de soporte puede extenderse esencialmente paralela a la primera dirección. El dispositivo de pulverización puede acoplarse con la barra de soporte y ser móvil a lo largo de la misma para tomar la primera y la segunda posiciones. Esta solución permite una construcción estable y sencilla del aparato de la invención.

El primer y el segundo lados de la placa de transferencia de calor pueden estar comprendidos en dos placas de transferencia de calor diferentes. Después, especialmente en relación con las placas de transferencia de calor delgadas, la pulverización del fluido de limpieza puede provocar el abombamiento de las placas de transferencia de calor si no hay soporte en el lado de las placas de transferencia de calor que no se pulverizan. Sin embargo, el lado de boquilla de la primera varilla puede estar orientado hacia el lado de boquilla de la segunda varilla. Después, la primera y segunda varillas, y por lo tanto la primera y la segunda boquillas, están dispuestas para posicionarse en lados opuestos de cada una de las placas de transferencia de calor. Mediante tal solución, se puede proporcionar un soporte tal que se pueda evitar el abombamiento de las placas de transferencia de calor debido a la pulverización del fluido de limpieza.

La primera dirección puede ser vertical y hacia abajo. Después, se puede evitar que el fluido de limpieza sucio ensucie las superficies ya limpias de las placas de transferencia de calor.

El dispositivo de pulverización puede comprender además una disposición de cortina que se extiende desde la primera varilla y la segunda varilla y está dispuesta fuera de la primera y segunda boquillas según se ve desde el primer y segundo lados de la placa de transferencia de calor. Tal disposición de cortina está dispuesta para detener las salpicaduras del fluido de limpieza en el entorno. La misma puede comprender una cortina de protección continua o una pluralidad de cortinas de protección separadas.

Un método según la presente invención comprende la etapa de mover un dispositivo de pulverización dispuesto en un primer modo entre las placas de transferencia de calor y desde una primera a una segunda posición en una primera dirección. El dispositivo de pulverización comprende una primera varilla y al menos una primera boquilla dispuesta en un lado de boquilla de la primera varilla. El lado de boquilla de la primera varilla está dispuesto para estar orientado hacia el primer lado de la placa de transferencia de calor. El dispositivo de pulverización comprende además una segunda varilla y al menos una segunda boquilla dispuesta en un lado de boquilla de la segunda varilla. El lado de boquilla de la segunda varilla está dispuesto para estar orientado hacia un segundo lado de la placa de

transferencia de calor. La primera y segunda varillas son paralelas y están conectadas. Además, la primera dirección es perpendicular a una extensión longitudinal de la primera y segunda varillas y es paralela a un plano de extensión de las placas de transferencia de calor. El método comprende además la etapa de alimentar fluido de limpieza desde la primera y segunda boquillas al primer y segundo lados de la placa de transferencia de calor, respectivamente. El método está caracterizado por que comprende la etapa de mover el dispositivo de pulverización a un segundo modo en el que el dispositivo de pulverización está dispuesto, como se ve perpendicularmente al plano de extensión de las placas de transferencia de calor, fuera de las placas de transferencia de calor, y la etapa de mover la placa de transferencia de calor comprende el primer lado de la placa de transferencia de calor perpendicularmente al plano de extensión de las placas de transferencia de calor más allá del dispositivo de pulverización.

La explicación anterior de los beneficios y ventajas de las realizaciones diferentes del aparato de la invención son naturalmente transferibles a las diferentes realizaciones del método de la invención que se definen en las reivindicaciones de método dependientes.

Otros objetivos, características, aspectos y ventajas de la invención aparecerán a partir de la siguiente descripción detallada, así como a partir de los dibujos.

Breve descripción de los dibujos

La invención se describirá ahora con más detalle con referencia a los dibujos esquemáticos adjuntos, en los que

la figura 1 ilustra, esquemáticamente, un intercambiador de calor de placas en vista lateral y un aparato de limpieza de las placas de transferencia de calor en vista frontal.

la figura 2 ilustra, esquemáticamente, el intercambiador de calor de placas y el aparato de la figura 1 en vista superior,

la figura 3 ilustra esquemáticamente una de las placas de transferencia de calor y el aparato de la figura 1 en vista lateral en diferentes posiciones y orientaciones,

la figura 4 ilustra esquemáticamente una sección transversal a través de un dispositivo de pulverización del aparato de la figura 1, y

la figura 5 es un diagrama de flujo que ilustra un método de limpieza de las placas de transferencia de calor.

Descripción detallada

Las figuras 1 y 2 ilustran un intercambiador de calor de placas 2 con juntas que comprende una pluralidad de placas de transferencia de calor 4 dispuestas entre dos placas de extremo 6 y 8. Las placas de transferencia de calor 4 están suspendidas entre las placas de extremo 6 y 8 al acoplarse con una barra de transporte 10 superior y una barra de guía 12 inferior que se extiende en paralelo desde la placa de extremo 8 a través de la placa de extremo 6. Haciendo referencia a lo que se ha descrito a modo de introducción, el intercambiador de calor de placa 2 está en un modo abierto en las figuras 1 y 2. Por lo tanto, los medios de apriete para presionar las placas de extremo 6 y 8 una hacia la otra para cerrar el intercambiador de calor de placa 2 no son visibles en las figuras. La construcción y función de un intercambiador de calor de placas con juntas es bien conocida y no se describirá en detalle en el presente documento.

Como queda claro a partir de las figuras, en el intercambiador de calor de placas abierto 2, las placas de extremo 6 y 8 están, suficientemente, separadas entre sí para permitir que las placas de transferencia de calor 4 estén separadas una de otra al deslizarse a lo largo de las barras de transporte y guía 10 y 12. De este modo, se habilita la limpieza de cada placa de transferencia de calor 4 individual. La limpieza se realiza a través de un aparato 14 que se ilustra en las figuras 1-4. La figura 4 ilustra una sección transversal a través del aparato 14 tomada a lo largo de la línea L-L en la figura 2.

El aparato 14 comprende un dispositivo de pulverización 16, que a su vez comprende una primera varilla 18, una pluralidad de primeras boquillas 20, una segunda varilla 22 y una pluralidad de segundas boquillas 24. Las primeras boquillas 20 están distribuidas uniformemente a lo largo de un lado de boquilla 26 de la primera varilla 18 mientras que las segundas boquillas 24 están distribuidas uniformemente a lo largo de un lado de boquilla 28 de la segunda varilla 22. Los lados de boquilla 26 y 28 de la primera y segunda varillas 18 y 22 están orientadas una hacia la otra y la primera y segunda varillas son, esencialmente, paralelas.

El aparato 14 comprende además una barra de soporte 30 anclada al suelo y que se extiende verticalmente hacia arriba desde allí. Como queda claro en la figura 2, la barra de soporte 30 se posiciona fuera de las placas de transferencia de calor 4 como se ve perpendicularmente a un plano de extensión de las placas de transferencia de calor (cuyo plano de extensión es ortogonal a un plano de figura de las figuras 1 y 2). La barra de soporte 30 tiene una longitud que excede la altura del intercambiador de calor de placas 2 y está dispuesta para soportar el dispositivo de pulverización 16. Por consiguiente, el dispositivo de pulverización 16, o más particularmente la primera y la segunda varillas 18 y 22 del mismo, están conectados de manera articulada a la barra de soporte 30 mediante un pivote 32 (figura 3 y 4) que se extiende a través de la primera y segunda varillas y la barra de soporte. De este modo, la primera y segunda barras pueden girar alrededor de un eje de rotación R (figura 2) que coincide con un eje

longitudinal del pivote 32. Naturalmente, el pivote 32 también conecta la primera y segunda barras 18 y 22 entre sí.

Además, el aparato 14 incluye medios de conexión 34 (ilustrados solo en la figura 1) para el anclaje al intercambiador de calor de placas 2. Los medios de conexión 34 se extienden entre la barra de soporte 30 del aparato 14 y la barra de transporte 10 del intercambiador de calor de placas 2 y se aseguran de que el aparato 14 permanezca estable durante la limpieza de la placa de transferencia de calor.

Además, como se ilustra en la figura 4 solamente, el aparato 14 incluye una disposición de cortina 36 que comprende dos cortinas de protección 38 esencialmente similares (de las cuales solo se puede ver una) que se extienden verticalmente a lo largo de una de la primera y segunda varillas 18 y 22 respectivas, hacia arriba y hacia abajo desde allí. Las cortinas de protección 38 están dispuestas entre la primera y segunda boquillas 20 y 24 y la primera y segunda varillas 18 y 22, respectivamente, y su propósito es detener las salpicaduras del líquido de limpieza en el entorno. Como queda claro en la figura 4, las cortinas de protección 38 tienen aberturas 40 y 42 superior e inferior respectivas que están dispuestas para recibir las barras de transporte y guía 10 y 12, respectivamente (ilustradas con líneas fantasma), como se explicará más adelante.

El aparato 14 comprende además medios para suministrar líquido de limpieza a la primera y segunda varillas 18 y 22 para su distribución adicional a la primera y segunda boquillas 20 y 24. Estos medios de limpieza del suministro de líquido incluyen mangueras 44 conectadas a una fuente de fluido de limpieza (no ilustrada). Los detalles sobre el modo en que se alimenta el fluido de limpieza desde la fuente de líquido de limpieza a la primera y segunda boquillas individuales se omiten, ya que se encuentran fuera de la esencia de la presente invención.

El funcionamiento del aparato 14 en la limpieza de las placas de transferencia de calor 4 se describirá ahora con referencia, especialmente, a las figuras 3 y 5. La figura 3 ilustra diferentes estados, es decir, diferentes orientaciones y posiciones, del dispositivo de pulverización y cada letra de referencia A-G corresponde a una orientación específica y una posición específica, es decir, un estado específico. La figura 5 contiene un diagrama de flujo que ilustra el método de limpieza. En cada bloque del diagrama de flujo se muestra el estado del dispositivo de pulverización.

El dispositivo de pulverización 16 tiene un primer modo y un segundo modo. En el primer modo, una extensión longitudinal de la primera y segunda varillas 18 y 22 es, esencialmente, horizontal y el líquido de limpieza se alimenta desde la primera y segunda boquillas 20 y 24. El dispositivo de pulverización puede estar en el primer modo cuando está en el estado A y B y cuando se está moviendo del estado A a B en una primera dirección D1, que es vertical y hacia abajo. Los estados A y B corresponden a una primera posición extrema superior P1 y una segunda posición extrema inferior P2, respectivamente, del dispositivo de pulverización 16 cuando está dispuesto horizontalmente. En el segundo modo, la extensión longitudinal de la primera y segunda barras es, esencialmente, vertical y el fluido de limpieza no se alimenta desde la primera y segunda boquillas. En el estado E, el dispositivo de pulverización está en el segundo modo. En los estados C, D, F y G, el dispositivo de pulverización 16 está cambiando entre el primer y segundo modos.

Las placas de transferencia de calor 4 se limpian de una en una. Suponiendo que las placas de transferencia de calor sucias se encuentran en el lado derecho del aparato 14 como se ve en la figura 1, la placa de transferencia de calor que se limpiará se desliza en la dirección X, es decir, hacia la izquierda, para posicionarse en línea con la barra 30 (etapa a). Durante esta maniobra, el dispositivo de pulverización está dispuesto en el estado E, es decir, en el segundo modo, por lo que la primera y la segunda varillas 18 y 22 están fuera del camino de las placas de transferencia de calor 4. Cuando la placa de transferencia de calor que se limpiará está adecuadamente en su lugar, el dispositivo de pulverización se gira hacia la izquierda alrededor del eje de rotación R mientras se mueve en una dirección opuesta a D1, es decir, verticalmente y hacia arriba (estado E -> F) hasta que alcanza el estado G (etapa b). Después de eso, el dispositivo de pulverización se mueve, con su orientación mantenida, más verticalmente y hacia arriba hasta que alcanza la primera posición P1 y el estado A (etapa c). De este modo, el aparato está listo para comenzar la limpieza de la placa de transferencia de calor ahora dispuesta entre la primera y la segunda varillas, de manera que las primeras boquillas 20 están orientadas hacia un primer lado S1, y las segundas boquillas 24 están orientadas hacia un segundo lado S2, de la placa de transferencia de calor (las referencias S1 y S2 se pueden encontrar en la figura 1).

Para comenzar la limpieza, el dispositivo de pulverización se pone en el primer modo, por lo que el líquido de limpieza se alimenta a la primera y segunda boquillas (etapa d) y además al primer y segundo lados de la placa de transferencia de calor S1 y S2. El dispositivo de pulverización se mueve en la primera dirección D1 hasta que alcanza la segunda posición P2 y el estado B (etapa e). Después, se detiene la alimentación del fluido de limpieza a la primera y segunda boquillas (etapa f). Después de eso, el dispositivo de pulverización 16 se mueve, con su orientación mantenida, opuesta a la primera dirección D1 hasta que alcanza el estado C (etapa g). Después de esto, el dispositivo de pulverización se hace girar en el sentido de las agujas del reloj alrededor del eje de rotación R mientras se mueve más en sentido opuesto a la primera dirección D1 (estado C-> D) hasta que alcanza el estado E (etapa h). La placa de transferencia de calor limpiada se desliza en la dirección X más allá del dispositivo de pulverización 16 (etapa i). El procedimiento anterior se puede repetir entonces para limpiar el resto de las placas de transferencia de calor 4.

De este modo, durante la etapa e, el dispositivo de pulverización se mueve a lo largo de la barra de soporte de tal manera que la primera y segunda varillas que se extienden horizontalmente se mueven verticalmente desde el primer punto al segundo, es decir, a lo largo de esencialmente toda la placa de transferencia de calor. Mientras tanto, la primera y segunda boquillas pulverizan fluido de limpieza en el primer y segundo lados de la placa de transferencia de calor para eliminar la suciedad de la misma. Como queda claro en la figura 2, la primera y la segunda boquillas son tantas, y están tan distribuidas, que cubren todo el ancho de la placa de transferencia de calor. De este modo se consigue la limpieza de esencialmente la totalidad de la placa de transferencia de calor. Dado que la placa de transferencia de calor se lava de arriba a abajo, no hay riesgo de que el líquido de limpieza sucio ensucie las partes de la placa de transferencia de calor ya limpias. Dado que ambos lados de una y la misma placa de transferencia de calor se pulverizan con líquido de limpieza al mismo tiempo, no hay riesgo de que la placa de transferencia de calor se abulte. De lo contrario, tal abultamiento podría desacoplar las placas de transferencia de calor de las barras de transporte y guía. Dado que la primera y la segunda varillas están provistas de cortinas de protección, se minimizan las salpicaduras de fluido de limpieza en el entorno.

Cuando se ha limpiado una placa de transferencia de calor, el dispositivo de pulverización simplemente se hace girar y se levanta y, por lo tanto, se aleja de las placas de transferencia de calor. La placa de transferencia de calor limpia puede entonces moverse más allá del dispositivo de pulverización y una nueva placa puede moverse para alinearse con la barra de soporte, es decir, a la posición de limpieza.

Como se ha descrito anteriormente, las cortinas de protección 38 se extienden hacia arriba y hacia abajo desde la primera y segunda varillas 18 y 22. Las cortinas de protección están provistas de las aberturas 40 y 42 superior e inferior para recibir las barras de transporte y guía 10 y 12 para permitir el posicionamiento del dispositivo de pulverización 16 en todas partes entre el estado A y el estado B. Además, el dispositivo de pulverización 16 está dispuesto, horizontalmente, cuando se mueve desde el estado G al estado A y desde el estado B al estado C para evitar la interferencia entre las cortinas de protección 38 y las barras de transporte y guía. 10 y 12.

La realización descrita anteriormente de la presente invención solo debe verse como un ejemplo. Una persona experta en la técnica se da cuenta de que la realización explicada puede variar de varias maneras sin desviarse de la concepción de la invención.

Por ejemplo, el primer y el segundo lados de la placa de transferencia de calor S1 y S2 no necesitan ser los lados opuestos de una misma placa de transferencia de calor, pero pueden estar comprendidos en dos placas de transferencia de calor adyacentes. En tal caso, se pueden disponer dos o más placas de transferencia de calor para posicionarlas entre la primera y la segunda varillas a la vez durante la limpieza del líquido de pulverización.

El lado de boquilla de la primera varilla no necesita estar orientado hacia el lado de boquilla de la segunda varilla. Como ejemplo, los lados de la boquilla de la primera y la segunda varillas podrían estar alejados entre sí. En tal caso, la primera y segunda varillas podrían disponerse para posicionarse en el mismo lado de cada placa de transferencia de calor durante la pulverización del líquido de limpieza.

La primera y segunda varillas podrían estar provistas de más de un lado de boquilla cada uno, por ejemplo, dos lados de boquilla opuestos cada uno. En tal caso, se podrían limpiar cuatro lados de la placa de transferencia de calor a la vez.

El dispositivo de pulverización podría comprender más de dos varillas.

El dispositivo de pulverización podría comprender cualquier número de boquillas. El número y la disposición de las primeras boquillas no tienen que ser iguales al número y la disposición de las segundas boquillas. La primera y segunda boquillas no necesitan estar dispuestas en una línea recta respectiva.

El dispositivo de pulverización podría comprender diferentes tipos de boquillas, boquillas fijas y/o móviles. Por ejemplo, las boquillas podrían estar dispuestas para girar, alrededor de su propio eje respectivo u otro.

La alimentación del líquido de limpieza a las boquillas no necesita activarse y desactivarse como se ha descrito anteriormente. Como ejemplo, el líquido de limpieza que se alimenta a las boquillas podría ser constante.

El dispositivo de pulverización no necesita moverse y girarse en relación con la barra de soporte estacionaria para cambiar entre los diferentes estados. Como ejemplo, el dispositivo de pulverización podría estar dispuesto para ser siempre horizontal en lugar de hacerse girar. En tal caso, el dispositivo de pulverización podría moverse entre los diferentes estados desplazándose horizontal y verticalmente. Como otro ejemplo, el dispositivo de pulverización podría ser soportado por una viga de grúa o similar.

Se pueden utilizar diferentes medios para mover el dispositivo de pulverización hacia arriba y hacia abajo, y para hacer girar el dispositivo de pulverización con respecto a la barra de soporte, siendo los pistones neumáticos un ejemplo. El dispositivo de pulverización también se puede mover hacia arriba y hacia abajo en la barra de soporte

y/o se puede girar manualmente.

5 En la realización descrita anteriormente, los medios para el suministro de líquido de limpieza incluyen mangueras que alimentan el líquido de limpieza desde la fuente de líquido de limpieza hasta la primera y la segunda varillas. Naturalmente, las soluciones alternativas son posibles. A modo de ejemplo, el líquido de limpieza podría dirigirse a la primera y segunda varillas a través de la barra de soporte mediante conexiones móviles.

10 Las cortinas de protección no necesitan estar provistas de aberturas superiores e inferiores para recibir las barras de transporte y guía. Por ejemplo, si las cortinas están hechas de un material flexible, pueden doblarse para que no entren en contacto con las barras de transporte y guía para no obstaculizar el movimiento del dispositivo de pulverización. En tal caso, el dispositivo de pulverización no necesita estar dispuesto horizontalmente cuando se mueve del estado G al estado A y del estado B al estado C. Las soluciones que permiten una limpieza adecuada de las placas de transferencia de calor con un movimiento limitado del dispositivo de pulverización donde el dispositivo de pulverización se detiene antes de entrar en contacto con las barras de transporte y guía también son concebibles.

15 El orden de las etapas del método podría ser alterado. Como ejemplo, haciendo referencia a la figura 5, la etapa g podría realizarse antes de la etapa f.

20 La primera dirección no necesita ser vertical y hacia abajo. Por ejemplo, puede ser vertical y hacia arriba, horizontal, no vertical ni horizontal.

El método de limpieza podría realizarse más de una vez para cada placa de transferencia de calor, con los mismos o diferentes fluidos de limpieza.

25 Cualquier líquido de limpieza adecuado, y combinaciones de diferentes fluidos de limpieza, podrían usarse en relación con la presente invención. Como ejemplo, el fluido de limpieza podría ser agua regular.

30 Finalmente, la presente invención podría usarse en relación con otros tipos de intercambiadores de calor de placas que los puramente de junta, por ejemplo, intercambiadores de calor de placas que comprenden placas de transferencia de calor unidas permanentemente.

Cabe destacar que el primer, segundo, tercero, etc. atributos se usan en el presente documento solo para distinguir entre especies del mismo tipo y no para expresar ningún tipo de orden mutuo entre las especies.

35 Cabe destacar que se ha omitido una descripción de los detalles que no son relevantes para la presente invención y que las figuras son solo esquemáticas y no están dibujadas según la escala. También hay que decir que algunas de las figuras han sido más simplificadas que otras. Por lo tanto, algunos componentes se pueden ilustrar en una figura, pero se pueden omitir en otra figura.

40

REIVINDICACIONES

1. Aparato (14) de limpieza de placas de transferencia de calor (4) suspendidas entre placas de extremo (6, 8) de un intercambiador de calor de placas abierto (2), que incluye un dispositivo de pulverización (16), comprendiendo el dispositivo de pulverización una primera varilla (18), al menos una primera boquilla (20) dispuesta en un lado de boquilla (26) de la primera varilla, estando dicho lado de boquilla dispuesto para estar orientado hacia un primer lado de la placa de transferencia de calor (S1) de una placa de transferencia de calor que se va a limpiar, una segunda varilla (22) y al menos una segunda boquilla (24) dispuesta en un lado de boquilla (28) de la segunda varilla, estando dicho lado de boquilla dispuesto para estar orientado hacia un segundo lado de la placa de transferencia de calor (S2) de dicha placa de transferencia de calor que se va a limpiar, siendo la primera y segunda varillas, esencialmente, paralelas y conectadas, en donde el dispositivo de pulverización tiene un primer modo en el que la primera y segunda varillas están dispuestas para moverse entre las placas de transferencia de calor en una primera dirección (D1) perpendicular a una extensión longitudinal de la primera y segunda varillas y paralelas a un plano de extensión de las placas de transferencia de calor, mientras que la primera y la segunda boquillas están dispuestas para pulverizar fluido de limpieza en el primer y segundo lados de la placa de transferencia de calor, respectivamente, **caracterizado por que** el dispositivo de pulverización (16) se puede mover entre el primer modo y un segundo modo, estando el dispositivo de pulverización dispuesto, como se ve perpendicularmente al plano de extensión de las placas de transferencia de calor (4), fuera de las placas de transferencia de calor en el segundo modo, tal que las placas de transferencia de calor se muevan perpendicularmente al plano de extensión de las placas de transferencia de calor más allá del dispositivo de pulverización.
2. Aparato (14) según la reivindicación 1, en el que el dispositivo de pulverización (16), dispuesto en el primer modo, está dispuesto para moverse desde una primera posición (P1) a una segunda posición (P2) en la primera dirección (D1), después de lo cual, el dispositivo de pulverización está dispuesto para tomar el segundo modo para permitir el paso por la placa de transferencia de calor, moverse en sentido opuesto a la primera dirección y volver al primer modo y a la primera posición.
3. Aparato (14) según cualquiera de las reivindicaciones 1-2, en el que el dispositivo de pulverización (16) está dispuesto para girar alrededor de un eje de rotación (R) que es perpendicular al plano de extensión de las placas de transferencia de calor (4) cuando se desplaza entre el primer y segundo modos.
4. Aparato (14) según cualquiera de las reivindicaciones 1-3, que comprende además una barra de soporte (30) dispuesta para posicionarse fuera de las placas de transferencia de calor (4) como se ve perpendicularmente al plano de extensión de las placas de transferencia de calor, y se extiende esencialmente paralelo a la primera dirección (D1), acoplándose el dispositivo de pulverización (16) con la barra de soporte y pudiéndose mover a lo largo de la barra de soporte para tomar la primera y la segunda posiciones (P1, P2).
5. Aparato (14) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el lado de boquilla (26) de la primera varilla (18) está orientado hacia el lado de boquilla (28) de la segunda varilla (22).
6. Aparato (14) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicha primera dirección (D1) es vertical y hacia abajo.
7. Aparato (14) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el dispositivo de pulverización (16) comprende además una disposición de cortina (36) que se extiende desde la primera varilla y la segunda varilla (18, 22) y está dispuesta fuera de la primera y segunda boquillas (20, 24) como se ve desde el primer y el segundo lado de la placa de transferencia de calor (S1, S2), estando dicha disposición de cortina dispuesta para detener las salpicaduras del fluido de limpieza.
8. Método de limpieza de placas de transferencia de calor (4) suspendidas entre las placas de extremo (6, 8) de un intercambiador de calor de placas abierto (2), que comprende mover un dispositivo de pulverización (16) dispuesto en un primer modo entre las placas de transferencia de calor y desde una primera posición (P1) a una segunda posición (P2) en una primera dirección (D1) (etapa e), comprendiendo dicho dispositivo de pulverización una primera varilla (18), al menos una primera boquilla (20) dispuesta en un lado de boquilla (26) de la primera varilla, estando dicho lado de boquilla dispuesto para estar orientado hacia un primer lado de la placa de transferencia de calor (S1) de una placa de transferencia de calor que se va a limpiar, una segunda varilla (22) y al menos una segunda boquilla (24) dispuesta en un lado de boquilla (28) de la segunda varilla, estando dicho lado de boquilla dispuesto para estar orientado hacia un segundo lado de la placa de transferencia de calor (S2) de dicha placa de transferencia de calor que se va a limpiar, siendo la primera y segunda varillas paralelas y conectadas, y cuya primera dirección es perpendicular a una extensión longitudinal de la primera y segunda varillas y paralela a un plano de extensión de las placas de transferencia de calor, y la alimentación de fluido de limpieza de la primera y segunda boquillas en el primer y segundo lados de la placa de transferencia de calor, respectivamente (etapa d), **caracterizado por que** comprende mover el dispositivo de pulverización (16) a un segundo modo en el que el dispositivo de pulverización está dispuesto, como se ve perpendicularmente al plano de extensión de las placas de transferencia de calor (4), fuera de

las placas de transferencia de calor (etapas g y h), y mover la placa de transferencia de calor que comprende el primer lado de la placa de transferencia de calor (S1) perpendicularmente al plano de extensión de las placas de transferencia de calor más allá del dispositivo de pulverización (etapa i).

5 9. Método según la reivindicación 8, que comprende girar el dispositivo de pulverización (16) alrededor de un eje de rotación (R) que es perpendicular al plano de extensión de las placas de transferencia de calor (4) cuando se mueve el dispositivo de pulverización entre el primer y segundo modos (etapas h y b).

10 10. Método según cualquiera de las reivindicaciones 8-9, que comprende mover el dispositivo de pulverización (16) en dirección opuesta a la primera dirección (D1) y al primer modo y la primera posición (P1) (etapas b y c).

15 11. Método según cualquiera de las reivindicaciones 8-10, en el que el lado de boquilla (26) de la primera varilla (18) está orientado hacia el lado de boquilla (28) de la segunda varilla (22), comprendiendo el método posicionar la primera y la segunda varilla (18, 22) en lados opuestos de cada una de las placas de transferencia de calor.

12. Método según cualquiera de las reivindicaciones 8 a 11, en el que dicha primera dirección (D1) es vertical y hacia abajo.

20 13. Método según cualquiera de las reivindicaciones 8-12, que comprende proporcionar una disposición de cortina (36) que se extiende desde la primera y segunda varillas (18, 22) y está dispuesta fuera de la primera y segunda boquillas (20, 24) como se ve desde el primer y segundo lados de la placa de transferencia de calor (S1, S2) para detener las salpicaduras del fluido de limpieza.

25

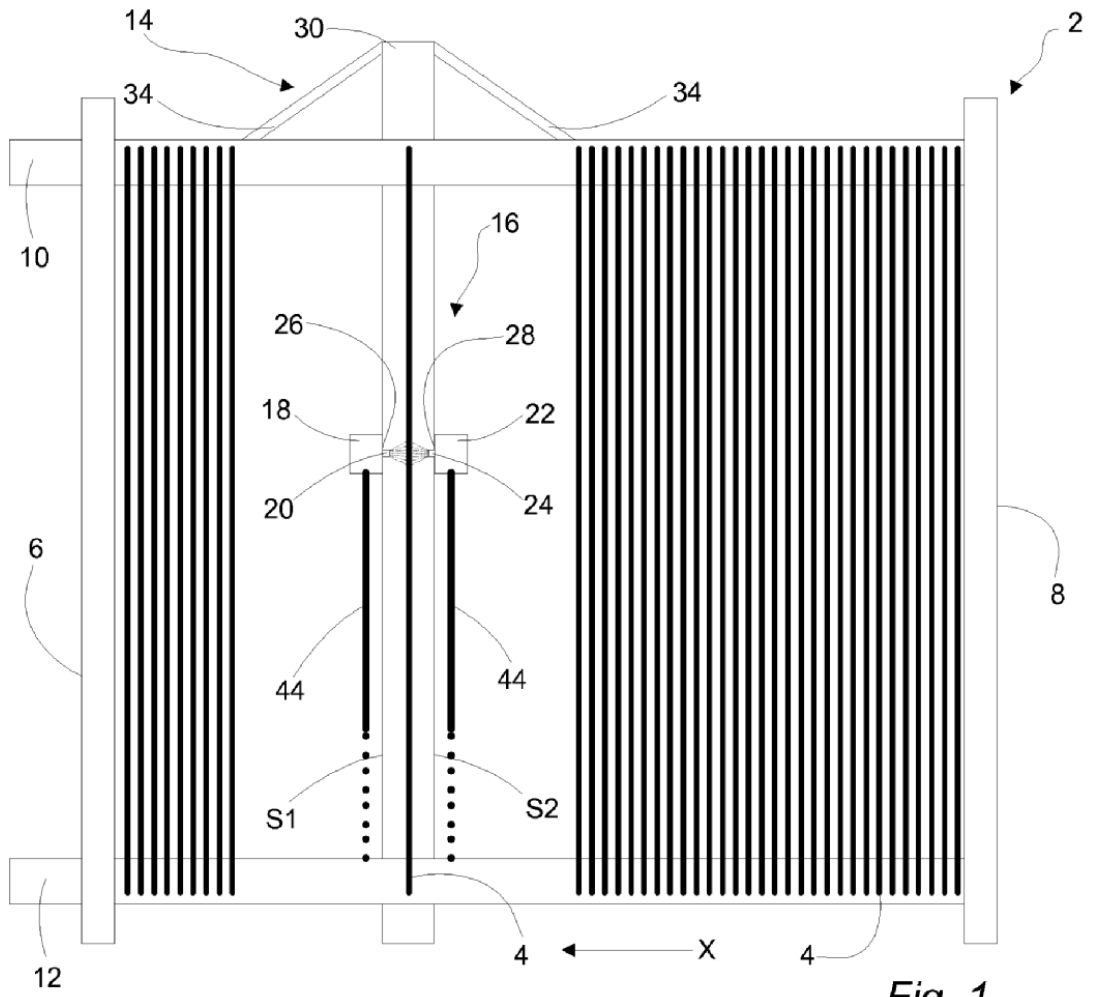


Fig. 1

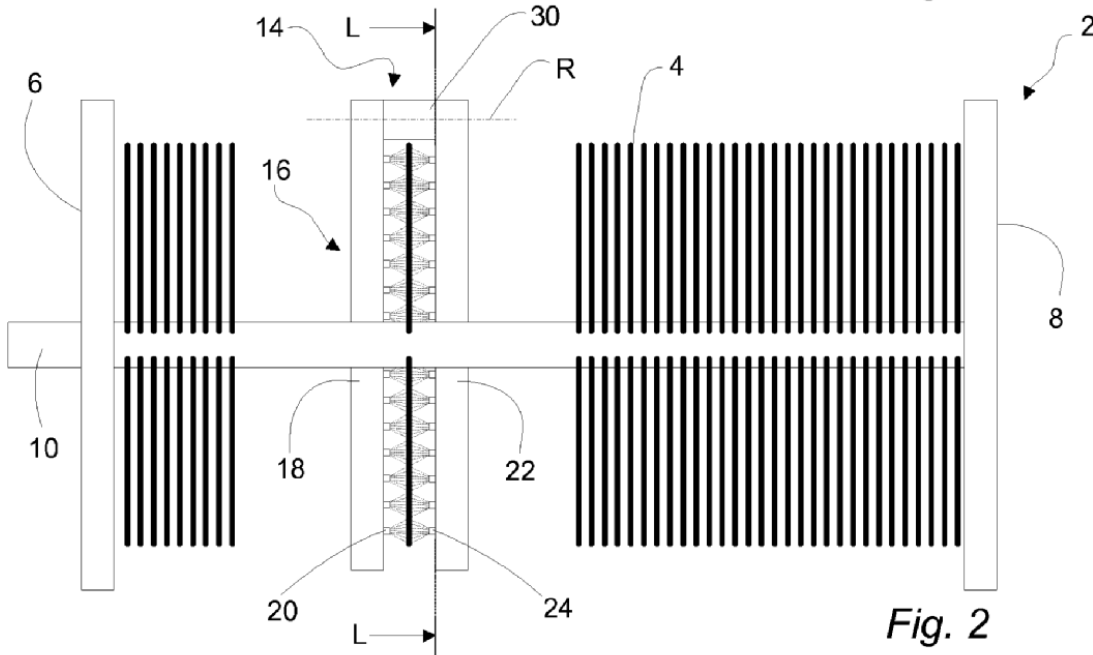


Fig. 2

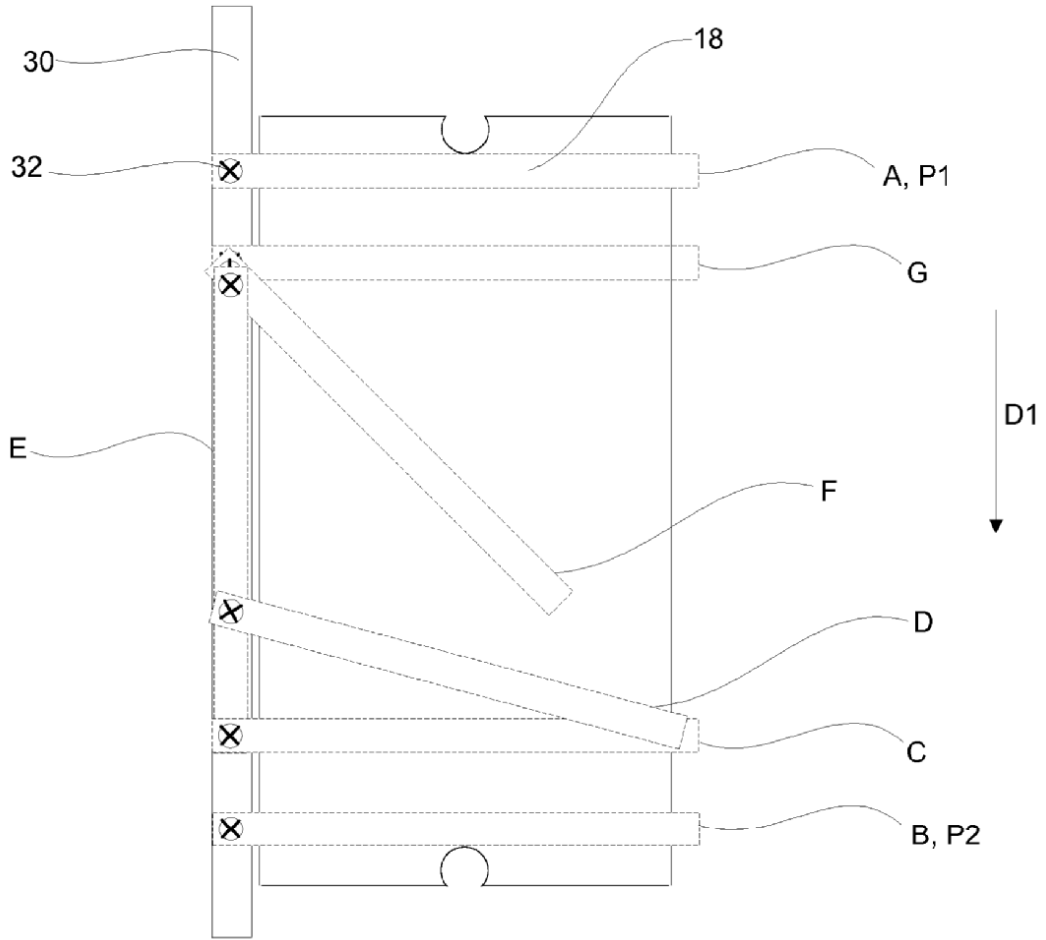


Fig. 3

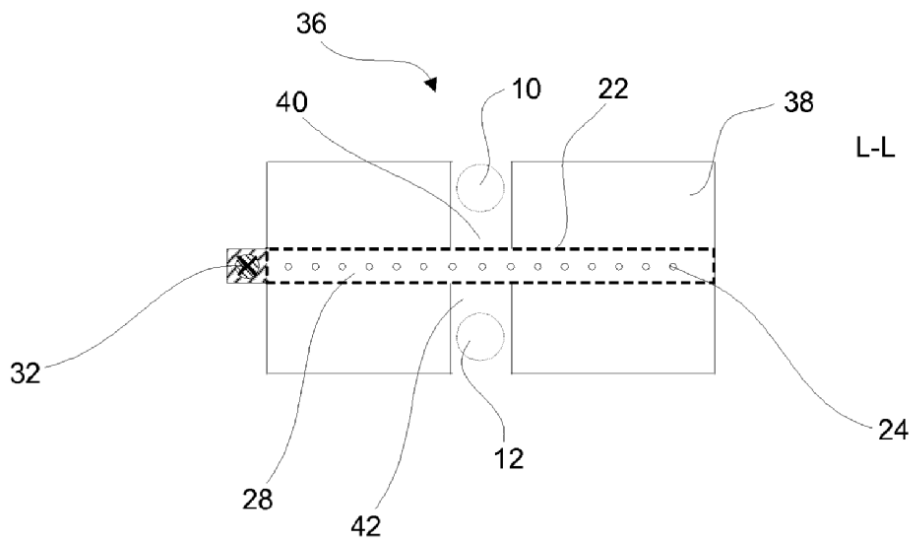


Fig. 4

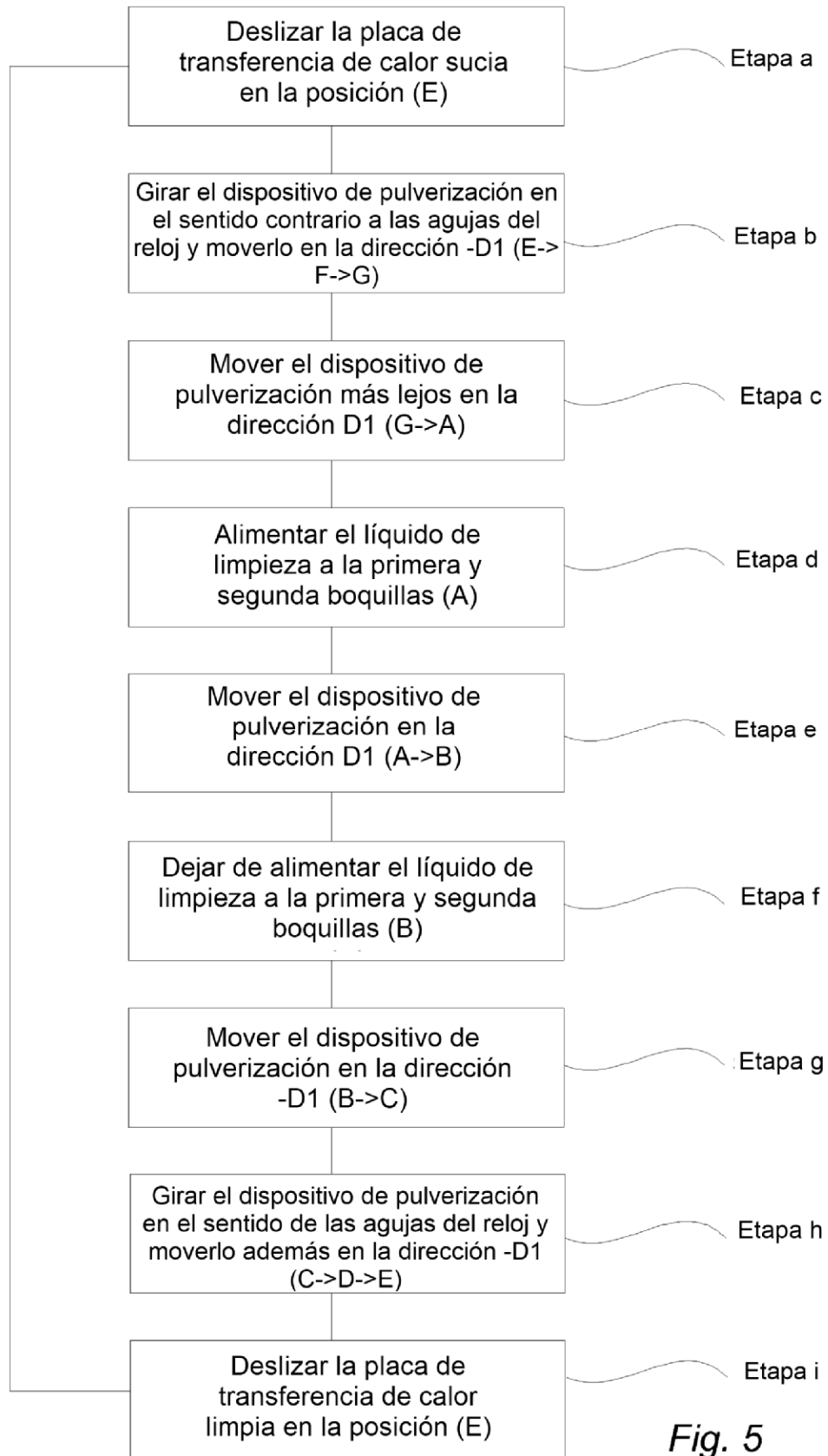


Fig. 5