

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 634 814**

51 Int. Cl.:

F24D 19/08 (2006.01)

F28D 1/047 (2006.01)

F28D 7/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.03.2015 E 15157316 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.05.2017 EP 2918923**

54 Título: **Procedimiento de purga de aire del medio portador de calor de aparatos de calefacción**

30 Prioridad:

13.03.2014 AT 501862014

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

29.09.2017

73 Titular/es:

**VAILLANT GMBH (100.0%)
Berghauser Strasse 40
42859 Remscheid, DE**

72 Inventor/es:

**WRISKE, JOCHEN y
WODTKE, MATTHIAS**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 634 814 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

Procedimiento de purga de aire del medio portador de calor de aparatos de calefacción

La invención concierne a un procedimiento de purga de aire del medio portador de calor de aparatos de calefacción, en particular de aparatos de calefacción con intercambiadores de calor helicoidalmente enrollados.

5 Para un funcionamiento de los aparatos de calefacción libre de perturbaciones es necesario que el medio portador de calor, en general agua, esté libre de burbujas de aire o gas. Para ello, en el circuito de portador de calor cerrado, está previsto en general un purgador de aire en el punto geodésico local o absolutamente más alto en el que se acumulan las burbujas de gas.

10 En los casos en los que en el aparato de calefacción se utiliza un intercambiador de calor helicoidalmente enrollado con eje orientado horizontalmente, las respectivas mitades superiores de los codos de tubo, a partir de los cuales se forman las paredes, representan un punto local geodésicamente muy alto, en el que pueden acumularse burbujas de aire. En funcionamiento, esto puede llevar a un sobrecalentamiento local. Un aparato de calefacción con un intercambiador de calor configurado de esta manera con un purgador de aire en el extremo del intercambiador de calor es conocido por la patente EP 2 306 112 B1.

15 En aparatos de calefacción con intercambiadores de calor de este tipo es necesario activar en la instalación del aparato un programa de purga de aire, que expulse las burbujas de aire de las mitades superiores de los codos de tubo y las transporte a una válvula central de purga de aire rápida para que se separen allí. Usualmente, este purgador de aire rápido se encuentra debajo del transmisor de calor en la proximidad de la bomba de agua de calefacción o encima del transmisor de calor en el punto más alto del circuito hidráulico.

20 Los programas de purga de aire conocidos presentan un funcionamiento temporalmente controlado de la bomba de calefacción en el que la bomba se hace funcionar a intervalos fijos con un número de revoluciones determinado para arrastrar de esta manera las posibles burbujas de aire desde el intercambiador de calor hasta el purgador de aire rápido, donde se separan. Según la cantidad y el lugar de acumulación de las burbujas de aire existentes este proceso de la separación tiene una duración diferente. Además, el programa de purga de aire se compone en general temporalmente de fases con diferente velocidad de caudal e implementa una repetición cíclica de estas fases a lo largo de un periodo completo establecido. El periodo completo se ajusta en este caso al tiempo de purga de aire necesario según la experiencia para el caso de purga de aire más desfavorable de una instalación que debe ser aceptada. Resulta de ello que, en un número de instalaciones predominante, sería suficiente un tiempo de purga de aire claramente menor y, por tanto, el tiempo invertido para la puesta en marcha del aparato de calefacción es innecesariamente elevado.

30 Por el documento EP 0 924 472 A2 se conoce un procedimiento para controlar la purga de aire de una instalación de calefacción. Se propone, durante la purga de aire y en función de la evolución de la presión verificada a lo largo del tiempo, seleccionar y activar diferentes procesos de desgasificación. Para ello, un dispositivo de control detecta la evolución de presión temporal en una fase de aumento de presión o fase de disminución de presión y controla las válvulas y las bombas de presión.

El documento DE 10 2009 022 765 A1 divulga una instalación solar en la que para purgar el aire en funcionamiento periódicamente o tras el vaciado o rellenado, se establece una sobrepresión a lo largo de un espacio temporal más largo. Por medio de la caída de presión se desgasifica gas disuelto en una válvula cargada por resorte.

40 El problema de la invención es proporcionar un procedimiento que acorte la duración necesaria del programa de purga de aire por que la duración de purga de aire no se adapta al caso desfavorable, sino al caso real.

Esto se resuelve según la invención por un procedimiento de acuerdo con la reivindicación independiente 1. Perfeccionamientos ventajosos se describen en las reivindicaciones subordinadas.

45 Para ello, según la invención, en un programa de purga de aire que se realiza tras la instalación o en caso de necesidad, se mide cíclicamente un valor característico como la presión o el caudal volumétrico del medio portador de calor y se compara con un valor característico medido previamente. Para ello, se forma la diferencia del valor característico y se divide por la distancia temporal de las mediciones, de modo que se forma un cociente. Este cociente suministra además una manifestación sobre el punto hasta donde ha progresado el proceso del purgador de aire.

50 El valor característico, con el que se compara el respectivo valor característico medido, puede ser el valor característico medido al comienzo de la purga de aire o un valor característico que se ha medido previamente a una distancia temporal fija. Dado que al comienzo del procedimiento no se presenta todavía ningún valor característico antiguo, la determinación del cociente no puede realizarse aún al comienzo. Tan pronto como se determine el cociente, se compara éste con un valor umbral. Cuando el cociente que, en general, es negativo, es mayor que un valor umbral, se terminan las etapas del procedimiento de purga de aire que discurren cíclicamente. El valor umbral se ajusta según el aparato de calefacción y puede ser determinado y fijado por un experto.

La invención hace uso de la característica de que, en el transcurso de la purga de aire, la presión o el caudal volumétrico disminuyen. Esto es especialmente el caso cuando el sensor está previsto en la dirección de transporte del medio portador de calor detrás del separador de aire. Por el contrario, si el sensor está dispuesto delante del separador de aire, puede determinarse un aumento momentáneo del caudal volumétrico.

- 5 Para excluir una finalización demasiado prematura debido a valores de medición aleatoriamente fluctuantes, en un perfeccionamiento de la invención puede excluirse una conclusión antes de que transcurra un tiempo de purga de aire mínimo.

En un perfeccionamiento de la invención, dentro del programa de purga de aire, se repiten las etapas individuales del procedimiento según la invención con diferente número de revoluciones de bomba. Este perfeccionamiento es especialmente ventajoso debido a que el grado de la dispersión del aire en el medio portador de calor tiene una influencia en la efectividad de la separación. Las burbujas grandes pueden separarse bien en caudales volumétricos de medios a altos, mientras que las burbujas finamente dispersas ya no se separan efectivamente de la fase líquida debido a los breves tiempos de permanencia. Por tanto, es ventajoso repetir el procedimiento según la invención con diferentes números de revoluciones de bomba.

- 15 La invención se explica ahora de forma detallada con ayuda de las figuras.

Representan:

La figura 1: un dispositivo para realizar el procedimiento según la invención,

La figura 2: la evolución temporal del valor característico medido durante la purga de aire.

La figura 1 muestra un dispositivo para realizar el procedimiento según la invención. Un aparato de calefacción 1 comprende una fuente de calor 4 que coopera con el intercambiador de calor 2 helicoidalmente enrollado de modo que el calor se transmita a un medio portador de calor. Este medio portador de calor se hace circular por una bomba 5 en un circuito de calefacción 6 en forma de un sistema tubular, de modo que el calor se transmita desde la fuente de calor 4 hasta un disipador de calor 9. El disipador de calor 9 puede ser, por ejemplo, uno o varios elementos de calefacción o agua sanitaria a calentar. Como medio portador de calor se utiliza en general un líquido, preferiblemente agua. Para separar las burbujas de aire o gas contenidas en el medio portador de calor, está prevista una válvula de purga de aire 3. Esta válvula de purga de aire está dispuesta de tal modo que las burbujas puedan acumularse en la zona de la válvula de purga de aire 3 que escapan entonces a través de la válvula de purga de aire 3. Ventajosamente, la válvula de purga de aire 3 debería disponerse en el lugar más alto del circuito de calefacción 6. Debido a la estructura helicoidalmente enrollada del intercambiador de calor 2, las mitades superiores de las hélices forman respectivas zonas, que son geodésicamente más altas que las zonas contiguas, de modo que se pueden acumular aquí también burbujas de aire, que, en funcionamiento normal, sólo con dificultad puedan transportarse fuera del intercambiador de calor 2.

Para realizar el procedimiento según la invención, el dispositivo presenta un sensor de presión 7 o sensor de caudal volumétrico 8 unidos con el circuito de calefacción 6.

En la figura 2, para explicar el procedimiento según la invención, está representada la evolución temporal del valor característico medido por el sensor de presión 7 o el sensor de caudal volumétrico 8. En la evolución aquí mostrada, el procedimiento comienza con la bomba 5 parada. La evolución representada en la figura 2 del valor característico antes de la conexión de la bomba corresponde a una evolución de presión. El valor característico 16 medido por primera vez es la presión de reposo que aumenta con una decalaje conocido 15 por efecto de la conexión de la bomba. Para la variante en la que se utiliza como valor característico el caudal volumétrico, antes de la conexión de la bomba, se presentaría cuantitativamente una evolución diferente. Debido a la bomba 5 parada, el caudal volumétrico antes de la conexión de la bomba sería 0.

Tras el comienzo del procedimiento de purga de aire según la invención, la presión medida por el sensor de presión 7 o el valor característico medido por el sensor de caudal volumétrico 8 disminuyen primero rápidamente y cada vez más lentamente con el avance progresivo de la purga de aire. En el procedimiento según la invención, en una variante, se forma el gradiente 13 entre el valor característico 12 medido actual y el valor característico 10 medido por primera vez, que se ha medido directamente o se ha determinado por la adición del valor característico 16 con el decalaje 15. En otra variante del procedimiento se determina el gradiente 14 entre el valor característico 12 medido actual y un valor característico 11 medido previamente. Dado que el valor característico disminuye continuamente, los gradientes son negativos. Se determinan continuamente en el procedimiento según la invención y se comparan con un valor umbral predeterminado. Tan pronto como los gradientes 13 o 14 superen el valor umbral, esto es un indicio de que no puede consignarse ningún avance de purga de aire adicional y, por tanto, se ha purgado de aire con éxito el medio portador de calor.

Según la invención, las etapas del procedimiento de purga de aire pueden repetirse con un número de revoluciones de bomba modificado.

Lista de símbolos

	1	Aparato de calefacción
	2	Intercambiador de calor
	3	Válvula de purga de aire
5	4	Fuente de calor
	5	Bomba
	6	Circuito de calefacción
	7	Sensor de presión
	8	Sensor de caudal volumétrico
10	9	Disipador de calor
	10	Valor característico medido por primera vez en la bomba en funcionamiento
	11	Valor característico medido previamente
	12	Valor característico medido actual
	13	Gradiente
15	14	Gradiente
	15	Decalaje
	16	Valor característico medido por primera vez en la bomba parada

REIVINDICACIONES

- 5 1. Procedimiento de purga de aire del medio portador de calor de un aparato de calefacción (1) que comprende un intercambiador de calor (2), una bomba (5) para transportar el medio portador de calor y un sensor (7, 8) para detectar un valor característico del medio portador de calor, **caracterizado** por las etapas de procedimiento realizadas ciclicamente con la bomba conectada:
- (a) medir el valor característico momentáneo (12) medido con el sensor (7, 8),
 - (b) formar la diferencia entre el valor característico momentáneo (12) y un valor característico medido previamente (10, 11, 16), siempre que éste ya esté presente,
 - 10 (c) formar el cociente de la diferencia y la distancia temporal de las mediciones en las que se basa la diferencia,
 - (d) terminar el procedimiento de purga de aire tan pronto como el cociente supere un valor umbral.
2. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que en la etapa (b), el valor característico previamente medido es el valor característico que se ha medido previamente a una distancia temporal fija.
- 15 3. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que en la etapa (b) el valor característico previamente medido es el valor característico (10, 16) que se ha medido durante la realización cíclica por primera vez de las etapas del procedimiento.
4. Procedimiento según la reivindicación 3, en el que la realización cíclica por primera vez de las etapas del procedimiento se realiza con la bomba (5) desconectada.
- 20 5. Procedimiento según la reivindicación 4, en el que se añade al valor característico (16) medido en la realización cíclica por primera vez de las etapas del procedimiento un decalaje (15) que tiene en cuenta la variación conocida del valor característico por la bomba en funcionamiento.
6. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 5, en el que en la etapa (d) del procedimiento no se termina el procedimiento antes de que transcurra un tiempo mínimo desde la primera realización cíclica de las etapas del procedimiento.
- 25 7. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 6, en el que el valor característico es la presión del medio portador de calor y el sensor es un sensor de presión (7).
8. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 6, en el que el valor característico es el caudal volumétrico del medio portador de calor y el sensor es un sensor de caudal volumétrico (8).
- 30 9. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 8, en el que, tras la finalización de las etapas (a) a (d), se realizan ciclicamente las etapas (a') a (d') después un tiempo de espera, correspondiendo las etapas (a') a (d') a las etapas (a) a (d) con un número de revoluciones modificado de la bomba.
10. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, en el que el intercambiador de calor (2) es un intercambiador de calor helicoidalmente enrollado con eje dispuesto horizontalmente.

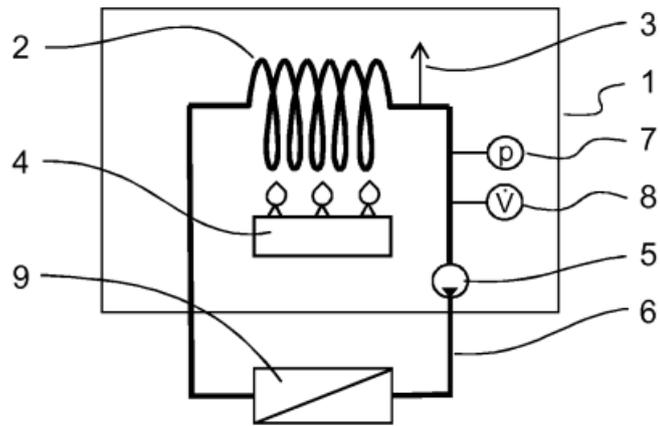


Fig. 1

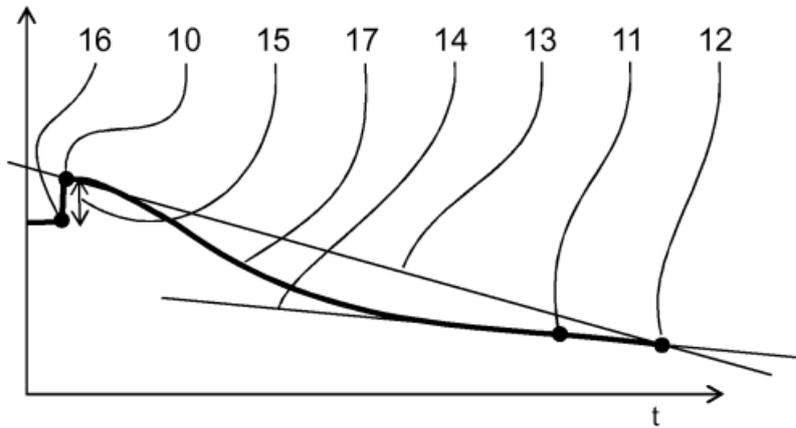


Fig. 2