

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 691 499**

51 Int. Cl.:

**F24H 9/20** (2006.01)  
**F23J 15/06** (2006.01)  
**F23N 1/08** (2006.01)  
**F24D 19/10** (2006.01)  
**F28D 21/00** (2006.01)  
**F24H 8/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.04.2014** E 14165073 (9)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.07.2018** EP 2796807

54 Título: **Procedimiento de protección de un condensador contra el sobrecalentamiento**

30 Prioridad:

**23.04.2013 FR 1353701**

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

**27.11.2018**

73 Titular/es:

**GUILLOT INDUSTRIE (100.0%)  
Route de Fleurville  
01190 Pont de Vaux, FR**

72 Inventor/es:

**CHAPUIS, DAVID y  
RENARD, JÉRÔME**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

ES 2 691 499 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).

## DESCRIPCION

Procedimiento de protección de un condensador contra el sobrecalentamiento

La presente invención se refiere a un procedimiento de protección de un condensador contra el sobrecalentamiento, particularmente para una caldera de condensación que comprende un circuito de agua a elevada temperatura y un  
5 circuito de agua a baja temperatura.

Es conocido por el documento WO2009/003244 un procedimiento de protección de un dispositivo de calentamiento del agua de una piscina para mantener una temperatura constante del agua de la piscina utilizando dos circuitos hidráulicos en comunicación de fluido y previendo la regulación del porcentaje de carga del quemador con el fin de evitar la corrosión por condensación en los tubos de cobre/níquel.

10 Por otro lado, las calderas de condensación conocidas del tipo que comprenden dos circuitos de agua de baja y alta temperatura, que funcionan por consiguiente con regímenes de temperatura diferentes, corrientemente llamada caldera de cuatro agujeros, comprenden un dispositivo de intercambio de calor que permite dos niveles de intercambios térmicos, realizados en dos partes distintas. Este intercambio térmico tiene lugar entre los humos producidos por la combustión de un combustible sólido, líquido o gaseoso en un quemador de la caldera y un fluido caloportador que se designará de forma genérica en el presente documento por 'agua', tal como el agua o una  
15 mezcla de agua y de etilenglicol, que circula por los dos circuitos de agua. La primera parte del dispositivo de intercambio, correspondiente a un intercambiador principal, está situada río arriba de la circulación de los humos, y por este motivo recupera la mayor parte de la energía calorífica de los humos. Después de esta primera etapa de intercambio, los humos son significativamente enfriados pero pueden permitir una segunda etapa de intercambio térmico en la segunda parte del dispositivo de intercambio correspondiente a un condensador, conectado directamente en serie con el circuito del agua a baja temperatura. La circulación de esta agua a baja temperatura permite una recuperación de las calorías de los humos y de la energía de condensación del vapor de agua de los humos.

20 Pero uno de los inconvenientes de un dispositivo de intercambio de calor de este tipo reside en que en ausencia de caudal en el circuito de agua a baja temperatura, por ejemplo en verano, cuando el circuito de calentamiento se para, el agua del circuito de baja temperatura se estanca en la segunda parte del dispositivo de intercambio. Ahora bien, cuando la caldera funciona, por ejemplo para la producción de agua caliente sanitaria, los humos que intercambian con esta agua estancada pueden presentar una temperatura tal que esta agua puede entrar en ebullición. Existe pues un riesgo de sobrecalentamiento en el condensador que puede así ser dañado de forma irreversible por tensiones térmicas y o por depósito de incrustaciones.

25 Una solución conocida consiste en forzar la irrigación del condensador. Así, el agua del condensador que se ha intercambiado con los humos es evacuada del condensador con el fin de mantener una temperatura inferior a la temperatura máxima del agua por encima de la cual el condensador puede ser dañado. Pero esta solución representa solamente una proposición curativa al problema producido por la ausencia de circulación de agua a baja temperatura y es costosa de poner en práctica. Uno de los fines de la invención trata de paliar el inconveniente citado. A este respecto, la invención propone un procedimiento de protección de un condensador tal como el descrito en la reivindicación 1.

30 Este procedimiento permite así limitar la temperatura de los humos generados por el quemador a la salida del intercambiador principal de forma que el agua en el condensador no sobrepase un valor umbral. Durante el funcionamiento del circuito de agua a baja temperatura, el agua circula por el condensador y mantiene así una temperatura inferior al valor T1, salvo funcionamiento defectuoso. Así, la limitación L del porcentaje de carga del quemador no es activada. Cuando el circuito de agua a baja temperatura está parado y cuando el quemador se pone en funcionamiento, por ejemplo para alimentar el circuito con agua a alta temperatura para producir agua caliente sanitaria, el agua estancada a baja temperatura en el condensador permanece a una temperatura inferior a T1 durante los primeros minutos, aunque el quemador puede operar a plena carga y satisfacer la necesidad de agua a temperatura elevada. Una vez que la temperatura del agua estancada está comprendida entre las temperaturas umbral T1 y T3, una limitación del porcentaje de carga del quemador es realizada con el fin de que el condensador no se deteriore.

35 Se entiende por la expresión 'cuatro agujeros' en el presente documento cuatro orificios un par de orificios de entrada y el orificio de salida de agua para cada uno de los circuitos de agua.

Se entiende igualmente en el presente documento por la expresión caldera de cuatro agujeros, una caldera que comprende dos partes de intercambio de calor distintas. Una primera parte que comprende un intercambiador y un circuito de agua a elevada temperatura y una segunda parte que comprende un condensador y un circuito de agua a baja temperatura.

55 Ventajosamente, el porcentaje de carga del quemador es limitado según una función lineal de los valores de la indicada temperatura comprendida entre T1 y T2 con  $T1 < T2 < T3$  y correspondiendo T2 a un porcentaje de carga

mínimo Cm del quemador. El porcentaje de carga mínimo del quemador puede estar comprendido entre aproximadamente 2 y 50% según la concepción de la caldera. El porcentaje de carga mínimo del quemador puede corresponder por ejemplo al porcentaje por debajo del cual la estabilidad de la llama del quemador no está ya asegurada, o permitiendo evitar la condensación en el intercambiador principal cuando éste no lo acepta.

5 Así, la limitación del porcentaje de carga del quemador se aplica progresivamente según el aumento de la temperatura medida entre T1 y T2.

De preferencia, cuando la temperatura está comprendida entre T2 y un valor inferior a T3, la limitación del porcentaje de carga del quemador es constante.

10 De preferencia, el funcionamiento del quemador se interrumpe cuando la indicada temperatura del agua alcanza el valor T3. Este valor solo es alcanzado en caso de funcionamiento defectuoso grave de la caldera, si bien esta disposición permite una puesta fuera de circuito automática de seguridad de la caldera. El porcentaje de carga del quemador es entonces nulo.

15 Ventajosamente, la medición de la temperatura del agua es realizada directamente, en una zona representativa de la temperatura máxima del condensador tal como un depósito de agua superior. En efecto, en ausencia de caudal de riego, los movimientos de convección natural garantizan que la medición de la temperatura del agua en el depósito de agua superior sea representativa de la temperatura máxima del agua en el conjunto del condensador.

20 Según una variante de realización, la medición de la temperatura del agua se realiza indirectamente por la medición de la temperatura de los humos generados por el quemador y que han atravesado el condensador. En ausencia de circulación de agua a baja temperatura en el condensador, puede estimarse que la temperatura de los humos enfriados por el agua estancada del condensador es representativa de la temperatura de esta agua. Así, más allá de una temperatura de los humos estimados como correspondiente a una temperatura T1 del agua, el porcentaje de carga del quemador se limita, de forma lineal con la variación de la indicada temperatura entre T1 y T2.

25 De preferencia, un coeficiente de corrección variable se aplica en la medición de la temperatura de los humos con el fin de mejorar la medición de la indicada temperatura del agua. En efecto, la temperatura de los humos que ha atravesado el condensador no es exactamente idéntica a la temperatura del agua del condensador si bien este factor correctivo permite corregir la aproximación de la medición. Las temperaturas de los humos al ser ligeramente más elevadas que la temperatura del agua estancada, esta disposición evita una limitación inútil del porcentaje de carga del quemador y permite un margen de funcionamiento más amplio.

30 Ventajosamente, el coeficiente de corrección se reduce con la disminución del porcentaje de carga. En efecto, se ha observado que la diferencia entre la temperatura de los humos y la del agua en el depósito de agua superior era más importante alrededor del valor T1 que del valor T2. Este factor correctivo es entonces seleccionado para ser una variable ajustada con la evolución del porcentaje de carga del quemador.

35 De preferencia, la limitación del porcentaje de carga del quemador se realiza mediante un dispositivo que permite una regulación electrónica. Este dispositivo participa entonces en la gestión totalmente automática del control del porcentaje de carga del quemador.

40 Otros aspectos, fines y ventajas de la presente invención aparecerán mejor con la lectura de la descripción siguiente de un modo de realización de ésta, dado a título de ejemplo no limitativo y realizada con referencia a los dibujos adjuntos. Las figuras no respetan necesariamente la escala de todos los elementos representados con el fin de mejorar su legibilidad. En lo que sigue de la descripción, en un intento de simplificación, los elementos idénticos, similares o equivalentes de las diferentes formas de realización llevan las mismas referencias numéricas.

La figura 1 ilustra una vista esquemática de los circuitos de agua a elevada y a baja temperatura de una caldera de condensación de cuatro agujeros conocida.

La figura 2 ilustra un diagrama de evolución de la limitación L del porcentaje de carga del quemador en función de la temperatura del agua en el condensador según un modo de realización de la invención.

45 La figura 3 ilustra un diagrama representativo de la evolución del porcentaje de carga máximo del quemador permitido en función de la temperatura del agua en el condensador según el modo de realización de la invención.

50 Como se ha ilustrado en la figura 1, la caldera de condensación de cuatro agujeros comprende un dispositivo de intercambio 100 de calor compartimentado en dos partes. En una primera parte, comprende un intercambiador 1 que permite una primera etapa de intercambio térmico entre los humos generados por un quemador de la caldera y un circuito de agua a alta temperatura 3. En una segunda parte, el dispositivo de intercambio 100 comprende un condensador 2 que permite una segunda etapa de intercambio térmico, entre los humos y un circuito de agua a baja temperatura 4, por enfriamiento y condensación del vapor de agua de los humos.

- Según una posibilidad entre otras, el condensador 2 puede comprender tubos adaptados a la circulación del agua (no ilustrado). El extremo inferior de cada uno de los tubos desemboca en un depósito de agua inferior que presenta una abertura de entrada conectada fluidicamente con el circuito de agua de baja temperatura 4 de la caldera. El extremo superior de cada uno de los tubos desemboca en un depósito de agua superior, igualmente conectadas con el circuito de agua de baja temperatura 4. El agua de baja temperatura que circula por los tubos del condensador 2 es calentada por los humos generados por el quemador de la caldera. En un modo de funcionamiento normal, es decir un modo en el cual el circuito de agua a baja temperatura 4 es alimentado, el agua circula del depósito de agua inferior a los tubos y luego del depósito de agua superior a una salida conectada con el circuito de agua de baja temperatura 4, recuperando las calorías de los humos.
- 5
- 10 Cuando el funcionamiento de la caldera está limitado a la producción de agua caliente sanitaria, en verano particularmente, ya no existe caudal de irrigación en el circuito de intercambio de baja temperatura 4. Los humos generados por el quemador calientan el agua estancada en los tubos.
- Según una posibilidad, un medio de medición directo de la temperatura del agua en el depósito de agua superior, tal como un termo sonda por ejemplo, registra las variaciones de la temperatura del agua del condensador 2. Si la indicada temperatura sube y alcanza un valor T1, por ejemplo de 85°C, un dispositivo de regulación electrónica limita el porcentaje de carga del quemador (figura 2, siendo L la limitación del porcentaje de carga) de forma totalmente automatizada. Cuando la temperatura del agua continúa aumentando hasta alcanzar un valor T2, por ejemplo de 90°C, simbolizando un porcentaje de carga mínimo Cm del quemador (figura 3), el dispositivo de regulación electrónica limita el porcentaje de carga del quemador según una función lineal de la indicada temperatura.
- 15
- 20 Cuando la temperatura del agua continua aumentando hasta aproximarse a un valor T3, por ejemplo de 95°C, simbolizando un funcionamiento defectuoso de la caldera, el dispositivo de regulación electrónica limita el porcentaje de carga del quemador a su porcentaje de carga mínimo Cm. Este valor puede variar entre 2 y 50% según la concepción de las calderas.
- Si la temperatura del agua alcanza T3, la limitación L alcanza un valor del 100% con el fin de situar la caldera en parada de seguridad.
- 25
- Como se ha ilustrado en la figura 3, para una temperatura del agua en el condensador inferior a T1, el porcentaje de carga del quemador no está limitado, puede tomar todos los valores según las necesidades en calentamiento, agua caliente sanitaria...etc, más allá del valor mínimo de umbral (zona sombreada con rayas 1 en la figura 3). Entre una temperatura T1 y T2, el porcentaje de carga es limitado según una función lineal de la temperatura, es decir que puede tomar un valor comprendido entre el límite superior y el valor del porcentaje de carga mínimo Cm (ilustrado por la zona sombreada de rayado 2 en la figura 3). Más allá de T2, que corresponde al porcentaje de carga mínima Cm umbral del quemador, la limitación del porcentaje de carga permanece constante y en T3, el quemador es apagado.
- 30
- De un modo general, la potencia necesaria para asegurar la producción de agua sanitaria no sobrepasa el 70% de la potencia de la caldera, de forma que en verano, en ausencia de calentamiento, una limitación del porcentaje de carga del 30% no afecta la producción de agua caliente sanitaria. Así, dicha limitación permite evitar el aumento de la temperatura del agua estancada en el condensador, permitiendo satisfacer las necesidades de producción de agua caliente sanitaria.
- 35
- Según una variante de realización, la caldera comprende un medio de medición indirecto de la temperatura del agua del condensador 2. Un termo sonda, por ejemplo, mide la temperatura de los humos a la salida del condensador 2. Esta temperatura al ser muy parecida a la del agua del depósito de agua superior del condensador 2, cuando la temperatura de los humos alcanza T1, un dispositivo de regulación electrónica limita el porcentaje de carga del quemador. El porcentaje de limitación impuesto varía según una función lineal de la temperatura de los humos (figura 2) y esto hasta alcanzar el porcentaje de carga mínimo Cm de la caldera, como en el caso de la medición directa de la temperatura del agua. Si la temperatura de los humos alcanza T3, la caldera se detiene para una puesta en seguridad.
- 40
- 45
- Esta medición indirecta de la temperatura del agua del condensador 2 puede mejorarse por la aplicación de un coeficiente de corrección en la medición de la temperatura de los humos con el fin de afinar la aproximación de la temperatura del agua. Este coeficiente de corrección es particularmente reducido con la disminución del porcentaje de carga para tener en cuenta la variación de la diferencia observada entre la temperatura real del agua en el depósito de agua superior y la temperatura de los humos medidos. Este coeficiente de corrección afina la extrapolación de la temperatura del agua y permite un margen de funcionamiento más amplio del quemador.
- 50
- Así, la presente invención propone un procedimiento fácil de poner en práctica y poco costoso que permite actuar sobre el porcentaje de carga del quemador de la caldera con el fin de limitar la temperatura en el condensador 2 y evitar su deterioro.
- 55
- Se entiende que la invención no se limita a los modos de realización descritos anteriormente a título de ejemplos

sino que comprende todos los equivalentes técnicos y las variantes de los medios descritos así como sus combinaciones.

**REIVINDICACIONES**

1. Procedimiento de protección de un condensador (2) contra el sobrecalentamiento para una caldera de condensación que comprende un circuito de agua a temperatura elevada (3), un circuito de agua a baja temperatura (4) y un quemador, comprendiendo el procedimiento las etapas que consisten en:

- 5 - medir la temperatura del agua en el condensador (2), y  
- limitar el porcentaje de carga del quemador,

caracterizado porque la caldera de condensación comprende cuatro agujeros del tipo que comprenden un circuito de agua a temperatura elevada (3) configurado con el fin de realizar un intercambio térmico con un intercambiador de la caldera, un circuito de agua a baja temperatura (4) configurado con el fin de realizar un intercambio térmico con el condensador (2) y por que el porcentaje de carga del quemador se limita cuando la indicada temperatura del agua en el condensador (2) está comprendida entre un valor superior o igual a T1 y un valor estrictamente inferior a T3 con  $T3 > T1$ , representando T1 una temperatura por debajo de la cual una limitación del porcentaje de carga del quemador no es activada y representando T3 una temperatura que simboliza un funcionamiento defectuoso de la caldera.

- 15 2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por que el porcentaje de carga del quemador se limita según una función lineal de los valores de la indicada temperatura comprendida entre T1 y T2 con  $T1 < T2 < T3$  y correspondiendo T2 a un porcentaje de carga mínimo Cm del quemador.

3. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 2, caracterizado por que el funcionamiento del quemador se interrumpe cuando la indicada temperatura del agua alcanza el valor T3.

- 20 4. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por que la medición de la temperatura del agua se realiza directamente, en una zona representativa de la temperatura máxima del condensador, tal como un depósito de agua superior del condensador (2).

- 25 5. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por que la medición de la temperatura del agua se realiza indirectamente por la medición de la temperatura de los humos generados por el quemador y que han atravesado el condensador (2).

6. Procedimiento según la reivindicación 5, caracterizado por que un coeficiente de corrección variable se aplica a la medición de la temperatura de los humos con el fin de mejorar la medición de la indicada temperatura del agua.

7. Procedimiento según la reivindicación 6, caracterizado por que el coeficiente de corrección se reduce con la disminución del porcentaje de carga.

- 30 8. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado por que la limitación del porcentaje de carga del quemador se realiza mediante un dispositivo que permite una regulación electrónica.

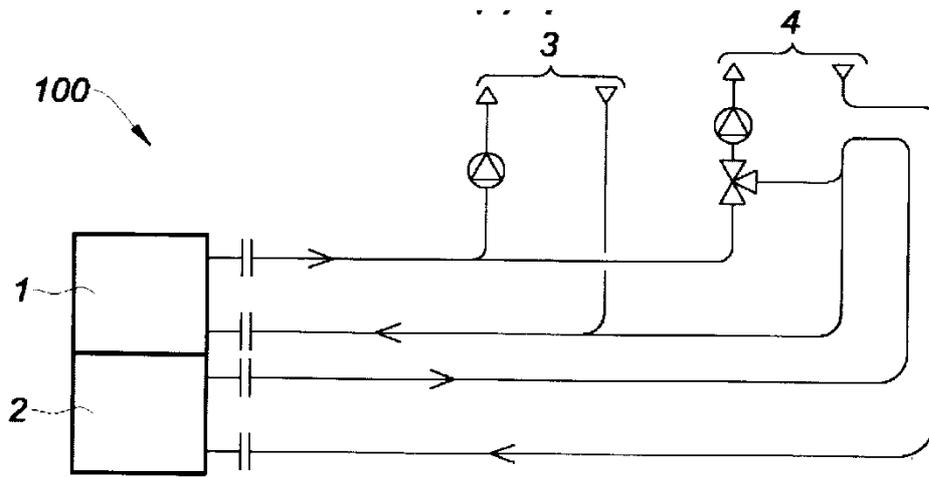


Fig. 1

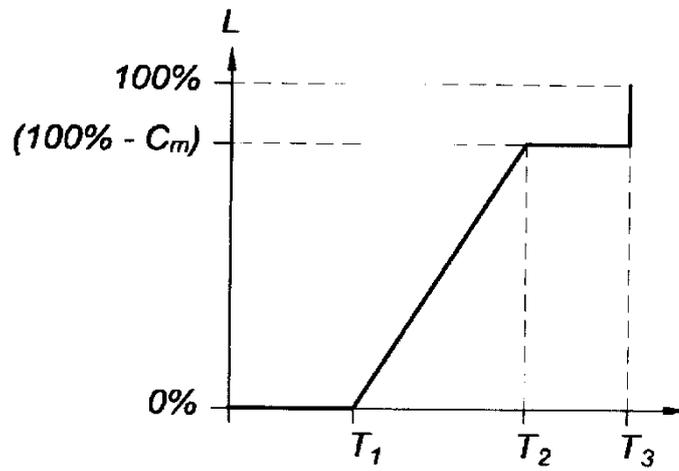


Fig. 2

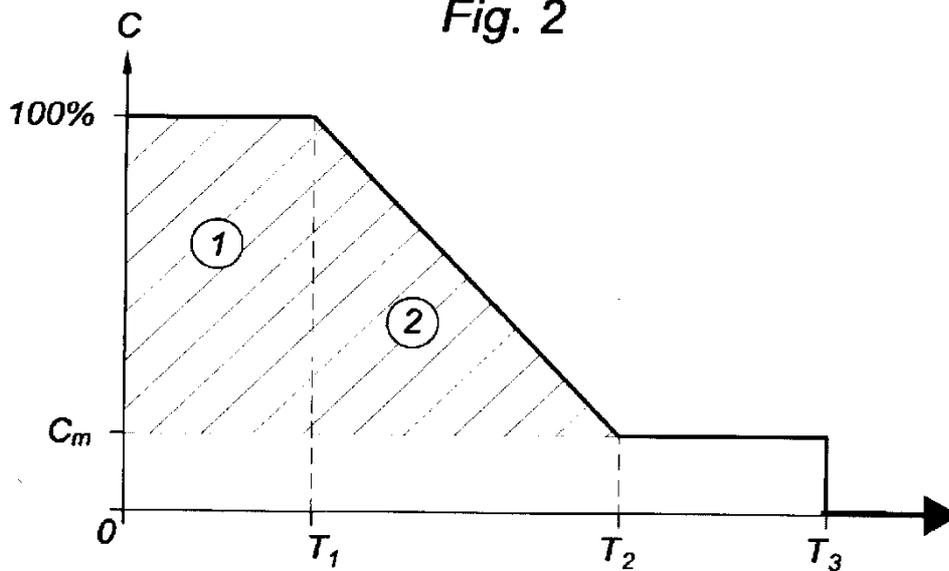


Fig. 3