



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 265 862**

51 Int. Cl.:
B05D 7/14 (2006.01)
B05D 7/22 (2006.01)
B05D 5/08 (2006.01)
F28F 19/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **00200746 .6**
86 Fecha de presentación : **03.03.2000**
87 Número de publicación de la solicitud: **1129789**
87 Fecha de publicación de la solicitud: **05.09.2001**

54

Título: **Protección de superficies interiores del circuito de agua de intercambiadores de calor utilizados en calderas y en calentadores de agua a gas.**

45

Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.03.2007

45

Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.03.2007

73

Titular/es: **Riello S.p.A.**
Via degli Alpini 1
37045 Legnago, IT

72

Inventor/es: **Pastorino, Giorgio**

74

Agente: **Espiell Volart, Eduardo María**

ES 2 265 862 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

Protección de superficies interiores del circuito de agua de intercambiadores de calor utilizados en calderas y en calentadores de agua a gas.

5 1. Estado actual de la técnica

10 Todos los intercambiadores de calor que producen agua caliente están sujetos a precipitación caliza de carbonatos cálcicos y magnésicos y a incrustaciones en los circuitos debido a los productos de trabajo residuales u otras materias extrañas presentes en la red de abastecimiento de agua.

Además, en caso de que el agua contenga algunos aditivos particulares (por ejemplo glicoles), puede producirse la migración de iones metálicos (cobre, aluminio, acero inoxidable). Siempre resulta posible la corrosión de las superficies metálicas.

15 La precipitación caliza es más importante cuanto mayor sea el contenido calizo del agua (dureza del agua), cuanto más caliente esté el agua y cuanto mayor tiempo permanezca el agua a una elevada temperatura.

20 Las incrustaciones debidas a la cal y a las materias extrañas sólidas presentes en la red de abastecimiento se presentan en diferentes tipos de intercambiadores, tales como:

- Intercambiadores bitérmicos para la producción combinada de agua caliente tanto para la calefacción de ambientes como para uso sanitario (Fig. 1).
- 25 - Intercambiadores primarios para la producción de agua caliente para la calefacción de ambientes únicamente (Fig. 2)
- Intercambiadores tipo placa para la producción de agua caliente sanitaria (Fig. 3)
- 30 - Cubas de almacenamiento para la producción y el almacenamiento de agua caliente sanitaria (Fig. 4).
- Sistema de almacenamiento adicional para agua caliente sanitaria.
- Intercambiadores para calentadores de agua.

35 Los intercambiadores destinados a la producción de agua caliente sanitaria (tipo placa, intercambiadores primarios, cubas, depósitos de agua sanitaria e intercambiadores bitérmicos) mantendrán el agua sanitaria potable producida según las normas WRC.

40 Los metales utilizados para los intercambiadores, según el tipo:

Cobre (Cu DHP, CU OF, SE CU)

Acero inoxidable (AISI 316L, AISI 304)

45 Aluminio

El producto diluido en agua presenta una viscosidad comparable a la viscosidad del agua y es apto para llenar todos los intersticios de los intercambiadores.

50 Los intercambiadores que se encuentran actualmente en el mercado necesitan ser limpiados frecuentemente con ácidos específicos para remover las costras calizas y los depósitos de suciedad que causan en el correr del tiempo la obstrucción de los pasos y el desequilibrio térmico de los intercambiadores.

55 La patente JP 61-149 794 describe un método con el que se evitan los depósitos de escamas al recubrir la superficie interna de un intercambiador de calor con una capa que contenga una resina de fluorosilicona que se hace circular en una solución de freón; este método por lo tanto requiere el uso de una resina diluida en freón, cuyo uso resulta complicado.

60 2. Descripción de la invención

Con el fin de limitar los citados efectos indeseables, se ha desarrollado un procedimiento para tratar las superficies de intercambio con resinas de *fluorurated* particulares. Dichas resinas están provistas de grupos funcionales que se adhieren a las superficies metálicas para crear un revestimiento de unas pocas micras de grosor que limita la adherencia de la cal y de los depósitos presentes en los circuitos de calefacción.

65

ES 2 265 862 T3

Las características particulares del tratamiento, es decir, las de antiadherencia de la cal en las superficies revestidas, han sido comprobadas tanto en el laboratorio de pruebas de IABER S.p.A (An. 1) como en el laboratorio del fabricante de la resina (An. 2), y mediante las pruebas “de campo”.

5 Las prestaciones del intercambio térmico y las características hidráulicas de los intercambiadores no quedan modificadas en absoluto por el tratamiento.

El tratamiento de revestimiento de resina se realiza tal como se representa en el diagrama de la Fig. 5.

10 El producto diluido en agua presenta una viscosidad comparable a la viscosidad del agua y es apto para llenar todos los intersticios de los intercambiadores.

3. Innovaciones introducidas por la invención

15 El tratamiento de los intercambiadores y de las cubas con resinas fluoradas permite remediar uno de los puntos más débil de los intercambiadores, es decir, unas prestaciones reducidas en el correr del tiempo debido a los depósitos calizos y a la suciedad presentes en la red de abastecimiento. En especial, gracias a este tratamiento, se reducen las obstrucciones del circuito debidas a los efectos de la cal y de una variedad de productos de trabajo residuales y, por lo tanto, se alarga la vida útil de los intercambiadores que cumplen las especificaciones.

20 En particular, la cal sigue precipitándose durante el calentamiento del agua pero, cuando se precipita, no se adhiere firmemente a las paredes. Por el contrario, es eliminada por la propia corriente de agua. De forma similar, gracias a las características antiadherentes del tratamiento, las sustancias extrañas en el agua (suciedad y productos de trabajo residuales) no se fijan a las paredes de los intercambiadores sino que se escapan junto con la corriente de agua.

25 Además, la protección de la superficie con dichas resinas reduce la migración de los iones metálicos en el agua, la corrosión de dichos metales y asegura un mayor saneamiento del agua que entra en contacto con las superficies interiores del circuito del agua.

30 4. Reivindicaciones de la patente

La protección que se reivindica para la patente deberá cubrir el procedimiento de aplicación de los productos fluorados diluidos en agua con baja viscosidad sobre las superficies metálicas hechas de cobre (CU DHP, CU OF, SE CU), aluminio y acero inoxidable (AISI 316L, AISI 304) de los intercambiadores de calor y cubas utilizados para la producción de agua caliente sanitaria y para la calefacción de ambientes en calderas fijas en la pared para almacenamiento o con encendido de gas instantáneo y en calentadores de agua.

El efecto del tratamiento es:

- 40 1. limitar los depósitos calizos;
2. limitar los depósitos de productos de trabajo residuales;
- 45 3. mantener inalteradas las características de saneamiento del agua sanitaria producida
4. mantener inalteradas las características de intercambio térmico. 5

5. Pruebas de laboratorio realizadas por IABER S.p.A.

50 Se han realizado pruebas de cal en cubas tratadas que hervían la misma cantidad de agua en un horno de campo:

1. CUBA Nº 1: Cobre tratado al calor sin tratamientos especiales
2. CUBA Nº 2: cobre revestido de teflón verde SR43F
- 55 3. CUBA Nº 3: Cobre revestido de silano Ausimont

Observaciones

60 Se produjeron depósitos calizos en las Cubas Nº 1 y 2 que no se despegaron de las paredes.

En la Cuba Nº 3 la pátina caliza no se depositó en las paredes y al añadir agua limpia se disolvió la solución caliza.

6. Pruebas de laboratorio realizadas por cuenta de IABER S.p.A.

65 Se ha aplicado el revestimiento con productos perfluorpolieter funcionales sobre algunas placas de cobre, en cumplimiento de los procedimientos ordinarios.

ES 2 265 862 T3

Se ha aplicado el producto con revestimiento por inmersión con las siguientes fórmulas de tratamiento:

1. 1-Fosfato
2. 5-Fosfato
3. 1-Silano
4. 5-Silano

El espécimen de prueba de cobre ha sido sumergido en los compuestos durante 10 minutos antes del tratamiento térmico:

- Calentamiento a $T = 80^{\circ}\text{C}$ durante 7 minutos
- Calentamiento a $T = 65^{\circ}\text{C}$ durante 40 minutos
- Calentamiento a $T = 160^{\circ}\text{C}$ durante 12 minutos

Después de preparar el espécimen se han realizado algunas mediciones de ángulo de contacto dinámico y estático respecto al agua, hexadecano, dodecano y octano. Se informa en la presente únicamente de los resultados relevantes de las mediciones de ángulo de contacto dinámico y estático respecto al agua antes de que se formen los depósitos calizos, después de los depósitos y después de lavar con agua fría del grifo.

Mediciones de ángulo de contacto para espécimen de cobre tratado/sin tratar, antes de que se formen los depósitos calizos (tabla 1 representada en la Fig. 6)

Mediciones de ángulo de contacto para espécimen de cobre tratado/sin tratar, después de que se formen los depósitos de cal

Se preparó una solución de bicarbonato cálcico. Es más soluble en agua que el carbonato cálcico (cal) que tiende a formarse y depositarse a temperaturas superiores a 50°C . Se sumergió el espécimen tratado/sin tratar en dichas soluciones hirviendo durante 3 horas. Al final de este tiempo, se registraron los depósitos calizos de todos los especímenes; en el espécimen tratado con silano sin embargo, la cantidad de depósitos fue inferior (igualmente en el fosfato se observó algún efecto). Se registran a continuación las mediciones del ángulo de contacto estático respecto al agua después de que se formaran los depósitos calizos bajo las condiciones descritas a continuación (tabla 2 representada en la Fig. 7).

Mediciones de ángulo de contacto para especímenes de cobre tratado/sin tratar, después de lavar con agua debajo del grifo

Se lavaron especímenes de prueba bajo un chorro de agua fría del grifo durante unos pocos segundos; a continuación se secaron los especímenes en un horno durante 15 minutos y luego se midió de nuevo el ángulo de contacto respecto al agua (tabla 3 representada en la Fig. 8).

El mejor tratamiento resultó ser con silanos (especimen de 5-silano) mostrando:

- un menor depósito calizo
- una mayor facilidad para remover la cal
- una menor oxidación del cobre

REIVINDICACIONES

5 1. Un método para evitar la precipitación de cal y los depósitos de productos de trabajo residuales u otras materias extrañas en las superficies interiores de los circuitos de calentamiento que presentan superficies metálicas hechas de cobre, acero inoxidable o aluminio, que comprende las fases de:

- disolver una resina fluorada de silano provista de grupos funcionales para preparar un producto diluido;
- 10 - llenar el circuito a tratar con el producto diluido;
- vaciar el circuito;

15 **caracterizándose** el método porque dicha resina se disuelve en agua formando de este modo un producto diluido en agua que presenta una viscosidad comparable a la viscosidad del agua y porque dichos grupos funcionales de resina son grupos funcionales que se adhieren a dichas superficies metálicas de cobre, acero inoxidable o aluminio.

20 2. Un método tal como reivindica la reivindicación 1, **caracterizado** porque dicha resina es una resina fluorada de silano provista de grupos perfluoropolieter.

3. Un método tal como reivindican las reivindicaciones 1 ó 2, **caracterizado** porque dicha fase de vaciado del circuito se realiza introduciendo aire comprimido por el circuito.

25 4. Un método tal como reivindica una cualquiera de las reivindicaciones anteriores **caracterizado** porque comprende, después de la fase de vaciado del circuito, la fase de hornear dicho circuito en un horno.

30

35

40

45

50

55

60

65

Fig.1

Intercambiador de Calor Biotérmico

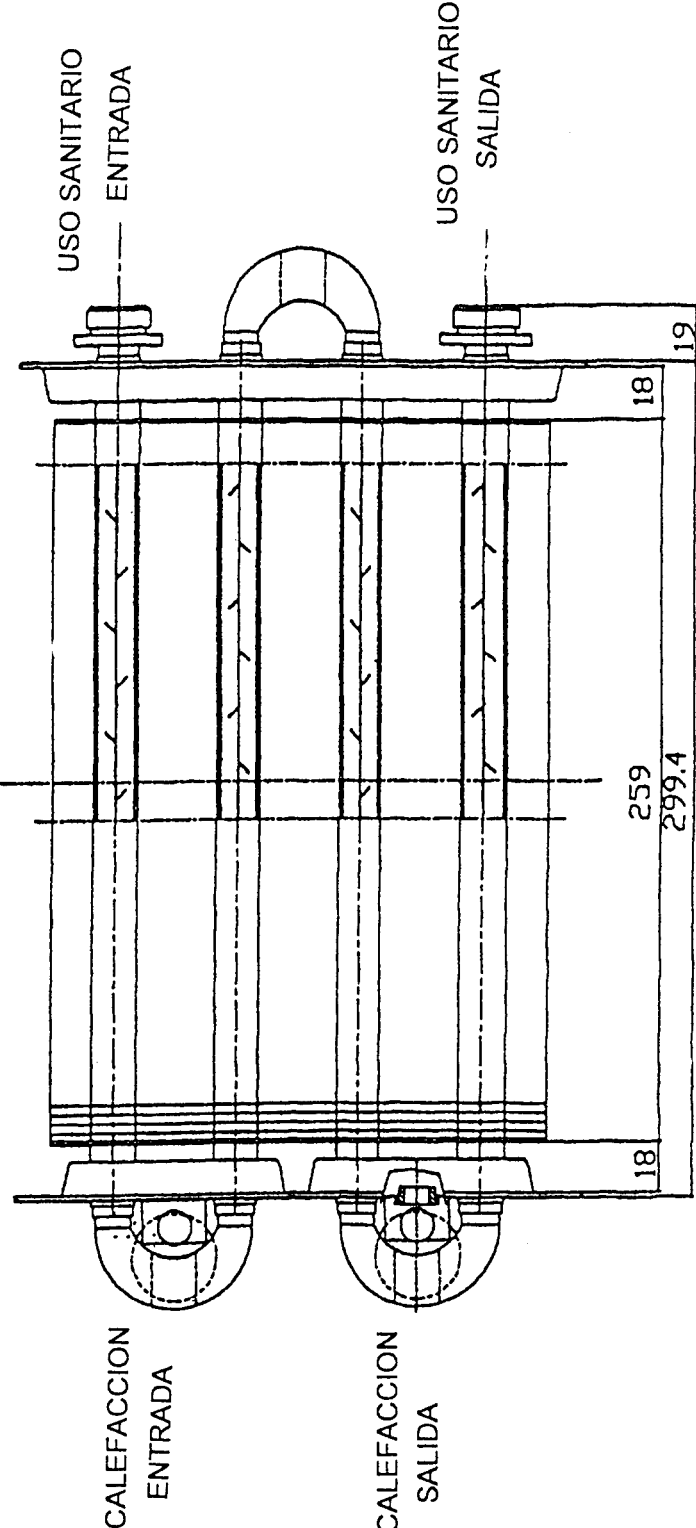
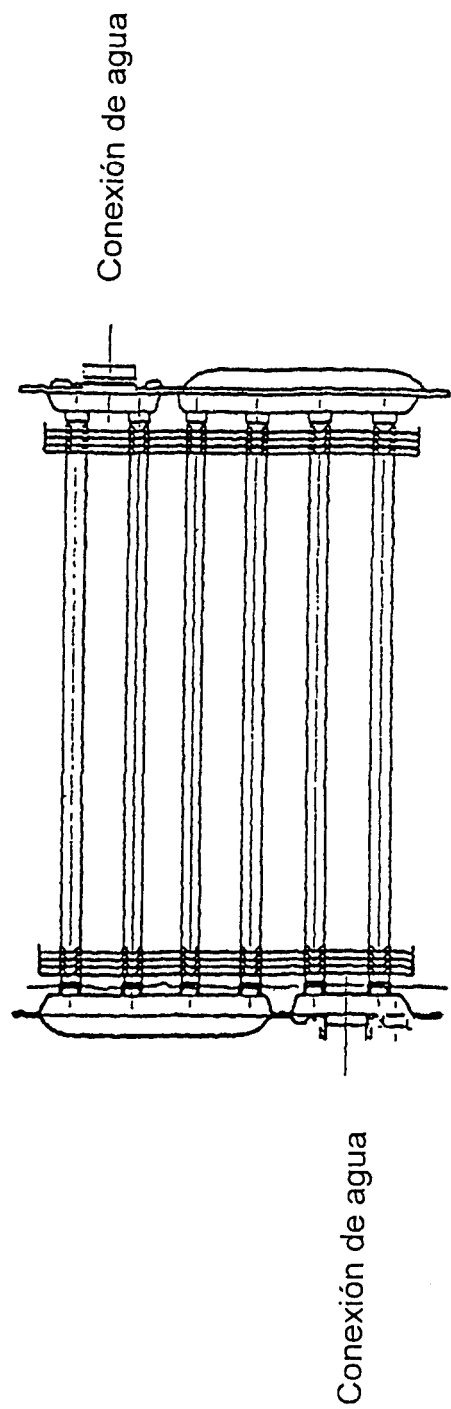


Fig.2

Intercambiador de Calor Primario



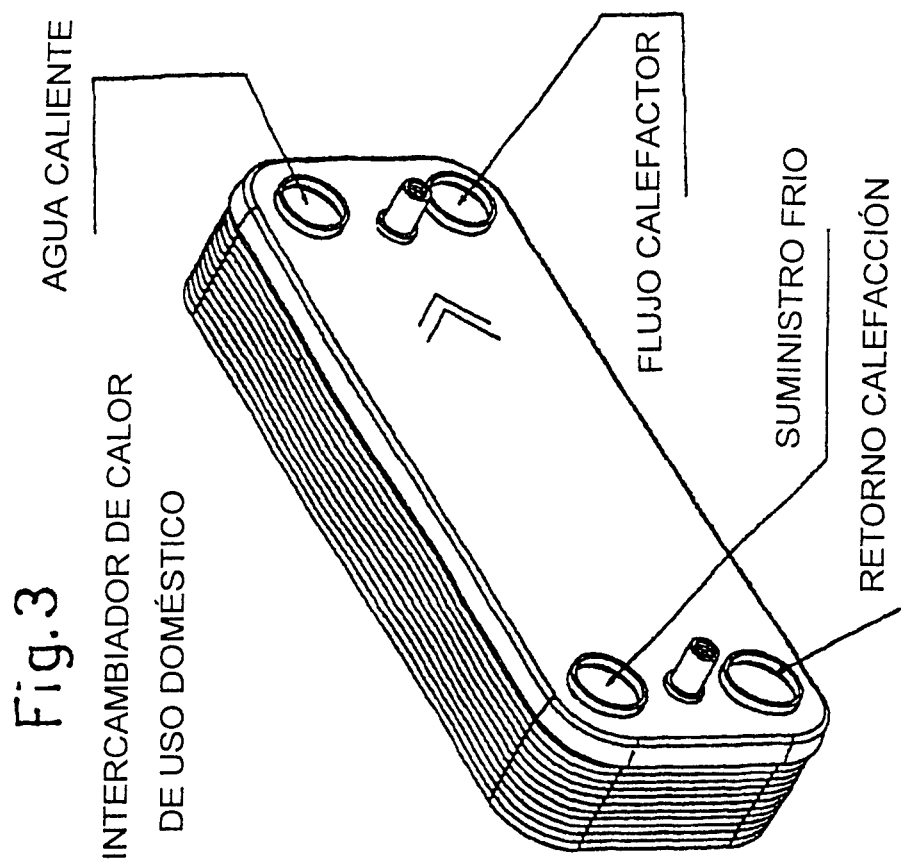
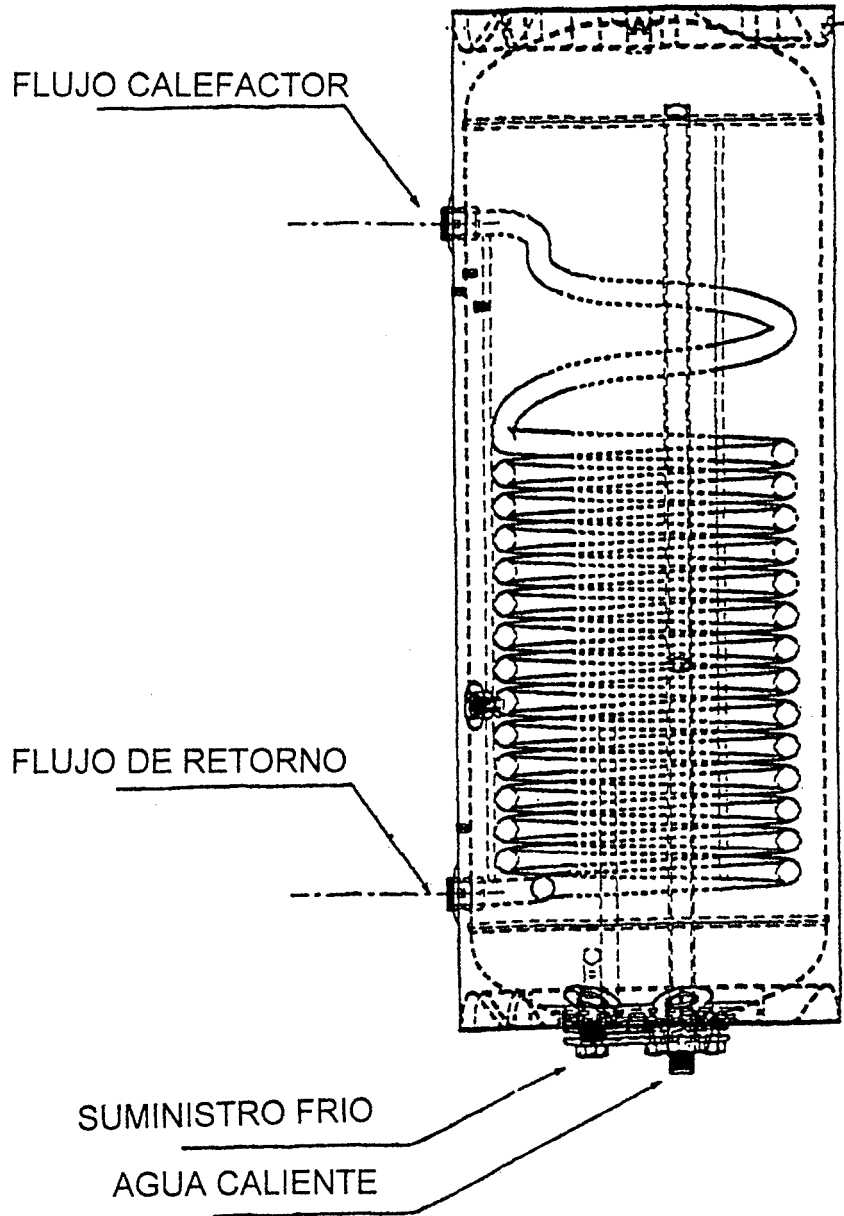


Fig. 4

ALMACENAMIENTO SANITARIO



DIAGRAMA

existencias
resina

H2O disolver producto de existencias en agua

producto acuoso para el uso

llenar el circuito para el tratamiento y tomar el tiempo necesario

vaciar el circuito tratado mediante chorro de aire comprimido

es posible hornear la pieza en el horno

Fig. 5

Muestras	Ángulo de contacto	Ángulo de contacto estático comparado con el agua para blanquear
1 fosfato	113°	
5 fosfato	115°	
1 silano	110°	80°
5 silano	110°	

TABLA 1

Fig. 6

Muestras	Ángulo de contacto	Ángulo de contacto estático comparado con el agua para blanquear
1 fosfato	60°	
5 fosfato	90°	
1 silano	80°	40°
5 silano	92°	

TABLA 2

Fig. 7

Muestras	Ángulo de contacto	Ángulo de contacto estático comparado con el agua para blanquear
1 fosfato	109°	
5 fosfato	110°	
1 silano	110°	56°
5 silano	110°	

TABLA 3

Fig. 8