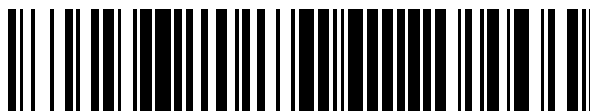


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 541 777**

51 Int. Cl.:

F24H 1/50 (2006.01)

F24H 1/52 (2006.01)

F24H 1/28 (2006.01)

F24H 1/48 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.06.2004 E 04447139 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.04.2015 EP 1489366**

54 Título: **Instalación y procedimiento de producción de agua caliente**

30 Prioridad:

18.06.2003 BE 200300361

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

24.07.2015

73 Titular/es:

**ACV MANUFACTURING SA. (100.0%)
RUE HENRI BECQUEREL, ZONING INDUSTRIEL /
ZONE C
7180 SENEFFE, BE**

72 Inventor/es:

COULON, PHILIPPE

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 541 777 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

Instalación y procedimiento de producción de agua caliente

5 La presente invención tiene como objeto una instalación de producción de agua caliente que comprende una envoltura exterior, una chapa de cierre superior, una chapa de cierre inferior, un quemador con dispositivo de inyección y cámara de combustión que comprende unos tubos de humos dispuestos en la envoltura, así como al menos un depósito/intercambiador o un intercambiador dispuesto en el interior de la envoltura, constando el espacio interior de la envoltura de una parte superior y una parte inferior. Se refiere más particularmente a una instalación de
10 condensación que puede utilizarse para la calefacción central y/o la producción de agua caliente para uso doméstico, terciario, industrial u otro.

Entre las calderas habituales sin condensación, se remite a un primer tipo de calderas en las que el depósito-intercambiador de acero, que contiene el agua sanitaria, se sumerge en el circuito primario con el agua de calefacción. Este tipo de caldera aporta múltiples ventajas:

- el agua sanitaria se almacena a alta temperatura (>60 °C) lo que incrementa el confort y evita cualquier riesgo de desarrollo bacteriano, tal como la legionela;
- los tabiques del depósito sanitario no están en contacto directamente con las partes más calientes de la caldera gracias a la presencia del circuito primario; esto evita la formación de caliza en los puntos más calientes, así como un deterioro del rendimiento de la caldera con el tiempo;
- el depósito sanitario es libre de deformarse durante las variaciones de presiones, lo que impide que la caliza se fije sobre las paredes del intercambiador;
- el volumen de agua almacenado es reducido y permite responder únicamente a una demanda punta; por consiguiente, las pérdidas por parada son muy escasas;
- la superficie de calentamiento del intercambiador es importante y el sistema funciona como un intercambiador directo en caso de extracción elevada, el tiempo de recuperación después de extracción es muy corto;
- resistencia a la corrosión mediante la utilización del acero inoxidable;
- sin ánodo de protección y sin mantenimiento.

No obstante, el mercado demanda calderas con un rendimiento cada vez más elevado. Este aumento de los rendimientos se traduce en la utilización de calderas de condensación en las que se recupera calor latente contenido en los humos procedentes de la combustión. La temperatura de punto de rocío es de alrededor de 55 °C y la condensación es, por lo tanto, imposible en una caldera mantenida permanentemente a una temperatura de al menos 60 °C.

Las calderas de condensación se han desarrollado para recuperar un máximo de energía de los gases de combustión. De hecho, cuando la temperatura de los gases de combustión desciende por debajo de aproximadamente 50 °C, se forman unas gotitas de condensación sobre los elementos de intercambiador térmico y caen por la gravedad hacia la zona inferior de la caldera. Este líquido de condensación es muy corrosivo y, por lo tanto, se evita colocar el quemador abajo de la caldera a causa del deterioro rápido de este.

Se han propuesto varias soluciones:

- se prevé un intercambiador de condensación en la parte superior de la caldera, tal como se describe en el documento de patente FR 2 821 924. En este caso, esta zona de condensación se separa completamente de la zona de combustión mediante un fondo inclinado que garantiza la recuperación y la evacuación de los condensados;
- se dispone el quemador en el centro de la caldera y se prevé una zona de condensación por debajo del quemador, tal como se describe e ilustra en el documento GB 2 140 138;
- se dispone el quemador en posición invertida por encima de la caldera, tal como se describe en los documentos DE 33 29 777 o DE 36 25 479. De esta manera, pueden recuperarse fácilmente los condensados, por la gravedad, en la parte inferior de la caldera.

55 Debe señalarse, no obstante, que estos dos últimos documentos no se refieren a calderas de condensación, pero ya ilustran la disposición del quemador invertido.

La experiencia ha demostrado que un dispositivo realizado según la técnica del depósito sumergido (llamada "annular tank in tank"), comúnmente utilizado por el solicitante, da resultados muy buenos desde el punto de vista de intercambio y de rendimiento térmico, tal como ya se ha explicado más arriba.

Esta técnica consiste en sumergir un depósito cilíndrico anular, que contiene el agua caliente sanitaria, en un segundo depósito exterior que forma el circuito primario. Los tubos de humos intercambian su calor en el circuito primario, que, a su vez, intercambia, a más baja temperatura, su calor en el agua caliente sanitaria mediante las paredes del depósito/intercambiador. El circuito primario, según los casos, se utiliza o bien para un circuito de calefacción, o bien se queda cerrado para una producción estricta de agua caliente.

Mediante el documento US-A-4426037, se conoce una instalación de calefacción para producir agua caliente de calefacción y agua caliente sanitaria. La instalación consta de una envoltura exterior, una chapa de cierre superior, una chapa de cierre inferior, un quemador con una cámara de combustión, y unos tubos para el paso de humos de la cámara de combustión, sirviendo dichos tubos como intercambiador de calor. La envoltura consta, además, de un serpentín por el que transcurre el agua de uso doméstico para recalentarla, así como unas conexiones para unirla a un circuito de calefacción central.

La cámara de combustión divide la envoltura en una parte inferior situada por debajo de la cámara de combustión, parte inferior en la que se extienden los tubos para el paso de los humos, y en una parte superior situada por encima de la cámara de combustión que forma un depósito en el que no se extiende ningún tubo para el paso de humos. La parte superior o depósito de escaso volumen no se calienta mediante el paso de humos.

El objetivo de la presente invención es combinar las ventajas relacionadas con la técnica llamada *"tank in tank"* con la técnica de las calderas de condensación, con la finalidad de obtener una instalación térmica capaz de proporcionar agua de calefacción central, así como agua sanitaria en cualquier condición y con un rendimiento próximo al rendimiento máximo teórico.

De cara a la realización de este objetivo, la instalación objeto de la presente invención se distingue por que presenta las características tales como se han especificado en las reivindicaciones adjuntas a la presente.

Por lo tanto, la invención tiene como objeto una instalación de producción de agua caliente que comprende una envoltura exterior (1), una chapa de cierre superior (2), una chapa de cierre inferior (3), un quemador (4) con dispositivo de inyección (5) y cámara de combustión (6) que comprende unos tubos de humos (7) dispuestos en la envoltura (1), así como al menos un depósito/intercambiador o un intercambiador dispuesto en el interior de la envoltura (1), constando el espacio interior de la envoltura de un tabique de separación (11) que crea en la envoltura (1) una parte superior (12) y una parte inferior (13), caracterizada por que las partes superior e inferior (12, 13) son una cámara inferior (13) y una cámara superior (12) superpuestas, de las que la cámara superior (12) se mantiene permanentemente a temperatura elevada, por que los tubos de humos atraviesan dichas cámaras superior e inferior (12, 13) y el tabique de separación (11), por que el tabique de separación (11) consta de un dispositivo de comunicación (23) entre las cámaras superior e inferior (12, 13), y por que el quemador (4) se coloca sobre la chapa de cierre superior (2), de manera que el transcurso de los humos se hace verticalmente de arriba hacia abajo mediante los tubos de humos (7) que atraviesan las dos cámaras (12, 13) que constituyen los dos circuitos primarios de la instalación, trabajando la cámara superior (12) a alta temperatura, mientras que la cámara inferior (13) se aprovecha a baja temperatura en la zona de condensación de los humos.

Con la finalidad de hacer que se comprenda bien la invención, a continuación se describirá de ella un ejemplo de realización práctica, con la ayuda del dibujo adjunto que representa una vista en sección vertical de una caldera según la invención.

La figura muestra un esquema de principio de un dispositivo de caldera de acuerdo con la invención.

La caldera comprende una envoltura exterior 1, generalmente cilíndrica, que comprende una chapa de cierre superior 2 y una chapa de cierre inferior 3.

En el ejemplo ilustrado, se ve que en contra de la chapa superior 2 se monta un quemador 4 del que el dispositivo de inyección 5 se extiende hacia abajo en el eje de una cámara de combustión 6.

La parte inferior de esta cámara de combustión 6 se une con una serie de tubos de humos 7 que se extienden hacia abajo hasta la chapa de cierre inferior 3. Estos tubos 7 se configuran en calidad de intercambiadores térmicos, de manera que absorben y reparten al máximo el calor que proviene de los gases de combustión.

Por debajo de la chapa inferior 3 se monta una cámara 8 destinada a recuperar los humos de combustión y los condensados que se forman sobre la pared interior de los tubos 7. Para ello, la cámara 8 está provista de una tubería 9 de salida de los humos y de un dispositivo 10 de recuperación y de evacuación de los condensados.

De conformidad con la invención, la caldera, ilustrada en el dibujo, se construye en dos partes, separadas en altura mediante un tabique de separación 11, de manera que se crea una cámara superior 12 y una cámara inferior 13; teniendo estas cámaras temperaturas de aprovechamiento diferentes. La cámara superior 12 trabaja a alta temperatura y dispone de un gran volumen de agua, la cámara inferior 13 se aprovecha a baja temperatura en la zona de condensación.

Los tubos de gases quemados 7 atraviesan las dos cámaras 12, 13 y el tabique de separación 11. Las cámaras 12 y 13 constituyen los circuitos primarios de la instalación que contiene el agua utilizada para la calefacción central. Este circuito primario se compone de la manera siguiente:

- el retorno 16 de la canalización de la calefacción se conecta a la cámara inferior 13;
 - una salida 17 de esta cámara inferior 13 se conecta a través de una canalización 18 a una válvula de tres vías 19;
 - 5 - esta válvula 19 regula la temperatura del agua de salida de la calefacción; para ello actúa sobre el caudal de agua que atraviesa la cámara superior 12; conectándose la canalización 20 de salida calefacción mediante un conducto 21 a una salida 22 de la cámara superior 12;
 - un paso directo de agua primaria, entre las cámaras 13 y 12, se obtiene gracias a un dispositivo de comunicación 23 de los dos circuitos primarios; este dispositivo, tal como un orificio calibrado, se prevé en el tabique de separación 11.
 - 10 - llegado el caso, puede preverse un bucle de circulación primaria en la cámara 12 por medio de una canalización (no ilustrada) que reenvía el agua, eventualmente a través de una bomba de circulación, a partir de la parte superior de la cámara 12 hacia la parte inferior de esta cámara 12;
- 15 El agua de retorno de la instalación de calefacción entra, por lo general, con una temperatura de aproximadamente 30 °C por la entrada 16 de la cámara inferior 13 y se recalienta algunos grados antes de salir, ya sea por la salida 17 hacia la válvula 19, ya sea por el dispositivo 23 del tabique 11 a la cámara superior 12. En esta cámara superior 12 el agua se calienta entre 60 y 90°C antes de salir pasando por la válvula 19, donde se mezcla con el agua a aproximadamente 32 °C de la canalización 18 para la salida de calefacción que necesita aproximadamente 50 °C.
- 20 Se entiende, por consiguiente, que el agua en la cámara superior 12 se mantendrá constantemente a unas temperaturas comprendidas entre 60 ° y 80 °C, mientras que la temperatura de la cámara inferior 13 se mantendrá en un intervalo algunos grados por encima de la temperatura de retorno calefacción.
- 25 Igualmente según la invención, se dispone en cada una de estas cámaras 12, 13 un depósito/intercambiador o un intercambiador interno, completamente sumergido en sus cámaras respectivas. De esta manera, se dispone en la cámara superior 12 un depósito/intercambiador 14 anular y coaxial con respecto al conjunto de los tubos de humos 7 y a la envoltura cilíndrica exterior 1.
- 30 En la cámara inferior 13 se dispone un depósito/intercambiador o un intercambiador 15 de dimensiones más reducidas con respecto al depósito 14. Este depósito/intercambiador 15 es igualmente anular y coaxial con respecto al conjunto de los tubos de humos 7 y a la envoltura cilíndrica exterior 1.
- 35 El agua contenida en estos depósitos/intercambiadores 14, 15 está destinada al uso de agua caliente sanitaria. El circuito de esta agua se realiza de la manera siguiente:
- la entrada de agua fría se hace mediante la canalización 24 que lleva esta agua al depósito/intercambiador 15 de la cámara inferior 13;
 - esta agua fría se recalienta mediante el intercambio de calor con los gases de combustión a través del circuito de agua primaria antes de salir del depósito/intercambiador 15 mediante una canalización 25 que conduce el agua al depósito/intercambiador 14 de la cámara superior 12;
 - 40 - mediante el contacto de este depósito/intercambiador 14 con el agua primaria de la cámara 12, el agua sanitaria se recalienta a una temperatura superior a 60 °C antes de salir mediante la canalización 26 de alimentación de agua caliente sanitaria.
- 45 La temperatura de la cámara superior 12 se mantiene a una temperatura homogénea, eventualmente gracias a un bucle de circulación primaria. En funcionamiento calefacción, unos caudales de agua diferentes irrigan las dos cámaras 12, 13 gracias a la acción de la válvula de tres vías 19; el caudal es máximo en la parte inferior para favorecer la condensación y limitar el aumento de temperatura. El caudal en la cámara superior 12 se define mediante la posición de la válvula de tres vías 19.
- 50 El circuito de los humos solo comprende un solo paso por los tubos 7, lo que simplifica la construcción y reduce el espacio necesario.
- 55 La parte superior con la cámara 12 se mantiene a una temperatura homogénea superior a 60 °C mediante un dispositivo de regulación que actúa sobre la válvula de tres vías 19.
- El volumen de la cámara inferior 13 (baja temperatura) es limitado, lo que permite reducir la inercia durante el paso de un modo de funcionamiento a alta temperatura a un modo de funcionamiento a baja temperatura.
- 60 Con el fin de demostrar las ventajas reales en funcionamiento práctico, unos ensayos han dado como resultado las siguientes constataciones:
- a) Funcionamiento calefacción a alta temperatura:
- 65 - La temperatura del agua de retorno es de 60 °C.
 - La temperatura del agua de salida es de 80 °C.

- El aumento de temperatura en la parte inferior es escaso.
- La temperatura del agua primaria en la cámara superior es homogénea e igual o superior a 60 °C (por lo tanto, el agua caliente sanitaria está disponible en cualquier momento).

Resultado de ensayos:

5 Carga nominal (Qn) = 39 kW
 Rendimiento en el agua (sobre pci) = 99,0 % (pci = poder calorífico inferior)
 Temp. media de la cámara 12: 77 °C.

b) Funcionamiento de calefacción a baja temperatura:

- 10
- La temperatura de agua de retorno es de 30 °C.
 - La temperatura de agua de salida es de 50 °C.
 - El aumento de la temperatura en la cámara inferior 13 es escaso.
- 15
- La temperatura del agua en la cámara superior 12 es homogénea e igual a la temperatura deseada del agua caliente sanitaria (superior a 60 °C).
 - La temperatura de salida de 50 °C se alcanza gracias a la mezcla en la válvula de tres vías 19 de una parte del agua que proviene de la cámara inferior 13 y de una parte del agua que proviene de la cámara superior 12.

20 Resultados de ensayos: Carga nominal (Qn) = 39 kW
 Rendimiento en el agua (sobre pci) = 107,5 %
 Temp. media de la cámara 12: 85 °C
 30 % de carga, T retorno = 30 °C (directiva 92/42/EEC)
 Rendimiento en el agua (sobre pci) = 108,6 %
 25 Temp. media de la cámara 12: 72 °C.

c) Funcionamiento en modo: agua caliente sanitaria únicamente:

- 30
- La temperatura del agua fría es de 10 °C.
 - El aumento de temperatura en la cámara inferior 13 es escaso.
 - El agua sanitaria pasa del depósito-intercambiador inferior 15 hacia el depósito-intercambiador superior 14 que se mantiene a la temperatura deseada del agua caliente sanitaria.

35 Resultados de ensayos: Carga nominal (Qn) = 39,0 kW
 Caudal continuo, $\Delta T = 30$ K
 Rendimiento en el agua (sobre pci) = 105,9 %
 Carga nominal (Qn) = 39,0 kW
 Caudal continuo, $\Delta T = 50$ K
 40 Rendimiento en el agua (sobre pci) = 105%

45 De ello se desprende que la instalación de producción de agua caliente según la invención llega a resolver los problemas planteados y a proponer una caldera de uso múltiple, que combina las ventajas siguientes: condensación en modo calefacción y en modo agua caliente sanitaria, almacenamiento de agua sanitaria a alta temperatura (>60 °C) integrado, producción elevada de agua caliente sanitaria.

El régimen de condensación se alcanza tanto en modo calefacción como en modo sanitario, pero igualmente en funcionamiento mixto (sanitario + calefacción).

50 Por consiguiente, el funcionamiento calefacción a muy baja temperatura llega a ser posible, manteniendo al mismo tiempo el almacenamiento de agua caliente sanitaria a muy alta temperatura.

55 Por lo tanto, la caldera según la invención comprende dos circuitos primarios que se aprovechan a temperaturas diferentes. La parte superior funciona a alta temperatura y comprende un depósito/intercambiador para la producción de agua caliente sanitaria.

El quemador se coloca en la parte superior de la caldera y el transcurso de los humos se hace verticalmente de arriba hacia abajo en un intercambiador que atraviesa los dos circuitos primarios.

60 Los caudales de agua en cada uno de los circuitos primarios se regulan en función de la temperatura de salida deseada.

Leyendas:

- 65
- 1 envoltura cilíndrica exterior
 - 2 chapa de cierre superior
 - 3 chapa de cierre inferior

	4	quemador
	5	dispositivo de inyección del quemador
	6	cámara de combustión
	7	tubos de humos
5	8	cámara de los humos
	9	tubería de salida de los humos
	10	conducto de evacuación de los condensados
	11	tabique de separación
	12	cámara superior
10	13	cámara inferior
	14	depósito/intercambiador superior
	15	depósito/intercambiador inferior
	16	entrada/retorno calefacción
	17	salida cámara inferior
15	18	canalización de salida
	19	válvula de tres vías
	20	canalización salida calefacción
	21	conducto
	22	salida cámara superior
20	23	dispositivo de comunicación de los circuitos primarios
	24	entrada agua fría sanitaria
	25	canalización agua sanitaria
	26	salida agua caliente sanitaria

REIVINDICACIONES

1. Instalación de producción de agua caliente que comprende una envoltura exterior (1), una chapa de cierre superior (2), una chapa de cierre inferior (3), un quemador (4) con dispositivo de inyección (5) y cámara de combustión (6) que comprende unos tubos de humos (7) dispuestos en la envoltura (1), así como al menos un depósito/intercambiador o un intercambiador dispuesto en el interior de la envoltura (1), constando el espacio interior de la envoltura de un tabique de separación (11) que crea en la envoltura (1) una parte superior (12) y una parte inferior (13), **caracterizada por que** las partes superior e inferior (12, 13) son una cámara inferior (13) y una cámara superior (12) superpuestas, de las que la cámara superior (12) se mantiene permanentemente a temperatura elevada, **por que** los tubos de humos atraviesan dichas cámaras superior e inferior (12, 13) y el tabique de separación (11), **por que** el tabique de separación (11) consta de un dispositivo de comunicación (23) entre las cámaras superior e inferior (12, 13), y **por que** el quemador (4) se coloca sobre la chapa de cierre superior (2), de manera que el transcurso de los humos se hace verticalmente de arriba hacia abajo mediante los tubos de humos (7) que atraviesan las dos cámaras (12, 13) que constituyen los dos circuitos primarios de la instalación, trabajando la cámara superior (12) a alta temperatura, mientras que la cámara inferior (13) se aprovecha a baja temperatura en la zona de condensación de los humos.
2. Instalación según la reivindicación 1 para la calefacción de agua de un circuito primario, **caracterizada por que** la cámara inferior (13) y la cámara superior (12) presentan cada una una salida (17, 22) para el circuito primario.
3. Instalación de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** la cámara inferior (13) contiene un depósito/intercambiador o un intercambiador de calor inferior (15) y **por que** la cámara superior (12), de temperatura elevada, contiene un depósito/intercambiador de calor superior (14).
4. Instalación según la reivindicación 3, **caracterizada por que** el depósito/intercambiador o el intercambiador inferior (15) y el depósito/intercambiador superior (14) se unen entre sí mediante una canalización (25).
5. Instalación de acuerdo con la reivindicación 4, **caracterizada por que** el depósito/intercambiador inferior (15) presenta una entrada (24) para llevar agua fría sanitaria y el depósito/intercambiador superior (14) presenta una salida (26) para evacuar agua caliente sanitaria.
6. Instalación según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** el o los tubos de humos (7) se unen a la cámara de combustión (6) y se extienden hasta la chapa de cierre inferior (3), atravesando el tabique de separación (11).
7. Instalación según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** la cámara inferior (13) consta de una entrada (16) de retorno del circuito primario.
8. Instalación según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** comprende una válvula de tres vías (19) unida mediante una canalización a la cámara inferior (13) y mediante una canalización (21) a la cámara superior (12).
9. Instalación según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** el tabique de separación (11) consta de un dispositivo de paso (26) de un caudal de agua apropiado del circuito primario de la cámara inferior (13) al de la cámara superior (12).
10. Instalación según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** la cámara superior (12) está provista de un bucle de circulación que une una salida en la parte superior de esta cámara a una entrada en la parte inferior de esta cámara (12).
11. Instalación según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** la chapa de cierre inferior (3) está provista por su lado inferior de una cámara de humos (8) en la que desembocan los tubos de humos (7).
12. Instalación según la reivindicación 11, **caracterizada por que** la cámara de los humos (8) está provista de una tubería (9) de salida de los humos y de un conducto (10) de recuperación y de evacuación de los condensados.
13. Procedimiento de producción de agua caliente de calefacción para un circuito primario y/o de agua caliente sanitaria por medio de una instalación según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores.
14. Procedimiento según la reivindicación 13, **caracterizado por que** la temperatura del agua en la cámara superior (12) se calienta entre 60 °C y 90 °C.
15. Procedimiento según la reivindicación 13 por medio de una instalación según la reivindicación 2 para la

calefacción de agua de un circuito primario, **caracterizado por que** se retorna el agua de retorno del circuito primario a la cámara inferior (13) para recalentarse en ella, y **por que** se irrigan las dos cámaras (12, 13) con unos caudales de agua diferentes.

