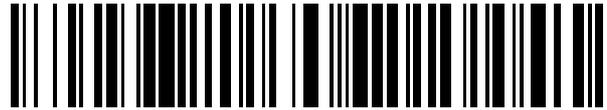


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 570 629**

51 Int. Cl.:

F24D 19/10 (2006.01)

F24D 17/00 (2006.01)

G05D 23/19 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.12.2008 E 08874818 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.04.2016 EP 2313694**

54 Título: **Procedimiento para controlar la temperatura del agua caliente cuando se utiliza un caudal reducido en un sistema de suministro de agua caliente**

30 Prioridad:

27.06.2008 KR 20080061423

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

19.05.2016

73 Titular/es:

**KYUNG DONG ONE CORPORATION (100.0%)
13-6, Yeouido-dong, Yeongdeungpo-gu
Seoul 150-729, KR**

72 Inventor/es:

**KIM, YONG-BUM y
KIM, SI-HWAN**

74 Agente/Representante:

DURÁN MOYA, Carlos

ES 2 570 629 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 para controlar la temperatura del agua caliente cuando se utiliza un caudal reducido en un sistema de suministro de agua caliente

5

Sector técnico

La presente invención se refiere a un procedimiento para controlar la temperatura del agua caliente para la utilización de agua caliente con un caudal reducido en un sistema de suministro de agua caliente que hace posible suministrar agua caliente a la temperatura deseada por el usuario con un caudal reducido, incluso si se utiliza agua caliente con un caudal reducido en el sistema de suministro de agua caliente.

10

Antecedentes de la técnica

En general, los sistemas de suministro de agua caliente (en adelante, "calentador de agua") suministran agua caliente a los usuarios mientras controlan la temperatura del agua caliente a la temperatura deseada por el usuario, encendiendo un dispositivo de calentamiento (en adelante, "quemador") tras detectar la circulación y el caudal del agua de entrada y transfiriendo a continuación el calor del quemador al agua que circula en el interior del calentador de agua utilizando un intercambiador de calor. No obstante, cuando la cantidad de agua caliente utilizada por el usuario es muy pequeña, de manera que es difícil detectar la circulación y el caudal del agua o cuando se utiliza el agua caliente con un caudal reducido de manera que es difícil encender el quemador incluso si se detecta el caudal, los calentadores de agua de la técnica relacionada están fabricados de manera que no pueden controlar la temperatura del agua caliente.

20

Con más detalle, los calentadores de agua comunes están configurados para encender un quemador y controlar la temperatura del agua caliente a la temperatura deseada por el usuario (en adelante, "temperatura fijada") únicamente cuando el usuario utiliza agua caliente aproximadamente de 2 a 3 P/minuto o más. Según esta configuración, las características del sensor de circulación, que detecta la cantidad de agua caliente utilizada, está diseñado para corresponderse con una zona que los usuarios utilizan frecuentemente, de manera que la precisión del sensor de circulación empeora cuando el caudal es muy pequeño, de 2 a 3 P/minuto o menos. Además, incluso si la temperatura está controlada por la mínima potencia de calentamiento del quemador según la capacidad del calentador de agua, se puede suministrar agua caliente a una temperatura más elevada que la temperatura fijada, cuando la temperatura del agua de entrada es ligeramente elevada y la cantidad de agua utilizada es muy pequeña.

30

Por tanto, los fabricantes de calentadores de agua han fijado un caudal mínimo para controlar la temperatura del agua caliente. Por ejemplo, la cantidad de agua caliente utilizada por un usuario es comprobada por un sensor de circulación, mediante el que la potencia de calentamiento del quemador se controla haciendo funcionar el calentador de agua, cuando la cantidad es de 2,5 P/minuto o más. Este nivel se denomina comúnmente "caudal de funcionamiento" y se supone que es específico para cada producto. Es decir, los calentadores de agua no funcionan, cuando la cantidad de agua utilizada es menor que el caudal de funcionamiento. Por tanto, por ejemplo, cuando el usuario utiliza agua caliente a un caudal por debajo de 2,5 P/minuto, el calentador de agua no funciona y no puede controlar la temperatura del agua caliente.

40

En el calentador de agua de la técnica relacionada mostrado en la figura 1, a medida que el agua circula al interior a través de la entrada -1- del calentador de agua, un sensor de circulación -2- detecta el caudal utilizado y un sensor -3- de temperatura del agua de entrada mide la temperatura del agua de entrada. Se enciende el quemador para suministrar agua caliente a la temperatura fijada comparando la temperatura medida con la temperatura fijada y la temperatura del agua caliente se controla transfiriendo la potencia de calentamiento del quemador a un intercambiador de calor -4-.

50

Aunque los caudales de funcionamiento de los calentadores de agua son diferentes para cada fabricante de calentadores de agua, son aproximadamente de 2 a 3 P/minuto.

55

El documento GB 2 146 797 da a conocer un sistema de calentamiento de agua caliente que está diseñado para satisfacer los picos variables en la demanda de agua caliente. El sistema comprende un sensor de agua caliente, un calentador y un sensor de caudal dispuestos en la entrada de agua fría del sistema de calentamiento. Se configuran un conjunto de procesador y de control para recibir información de entrada del sensor de circulación de agua y para detectar una circulación de consumo de agua caliente del sistema. Cuando el conjunto de procesador y de control detecta una circulación de consumo, el sistema activa inmediatamente el calentamiento de nueva agua fría del interior del depósito de almacenamiento de agua.

60

De modo general, el documento GB 2 146 797 da a conocer un procedimiento para controlar la temperatura del agua caliente para utilizar agua caliente con un caudal reducido de funcionamiento de menos de 3 litros/minuto en un sistema de suministro de agua caliente, que incluye un dispositivo de calentamiento adaptado para generar calor por combustión, un sensor de circulación que mide el caudal de agua que circula en el sistema de suministro de

65

5 agua caliente, un intercambiador de calor que transfiere calor del dispositivo de calentamiento al agua que ha
circulado al interior, un depósito de agua que almacena temporalmente el agua en el interior del sistema de
suministro de agua caliente, un sensor de temperatura que está dispuesto en una posición predeterminada en una
tubería por la que circula el agua, un controlador que tiene una unidad de entrada para permitir que el usuario
10 introduzca las condiciones deseadas y una bomba que está dispuesta en la tubería que conecta un primer punto de
desviación formado en la tubería de salida y un segundo punto de desviación formado en la tubería de entrada,
formando una trayectoria de circulación interna que conecta el primer punto de desviación, el segundo punto de
desviación y el intercambiador de calor. El procedimiento comprende la medición del caudal del agua que circula en
el sistema de suministro del agua caliente, utilizando el sensor de circulación y la medición de la temperatura del
15 agua circulante, utilizando el sensor de temperatura.

Descripción de la invención

Problema técnico

15 Tal como se ha descrito anteriormente, cuando se utiliza una cantidad de agua menor que el caudal de
funcionamiento, el valor medido por el sensor de circulación -2- es menor que el caudal de funcionamiento y no se
enciende el quemador.

20 El caudal utilizado por usuarios duchándose es diferente, dependiendo del hábito del usuario, pero habitualmente
utilizan agua a un caudal de aproximadamente 8 a 10 P/minuto cuando utilizan una válvula de agua caliente. Cuando
la presión de agua en la entrada es baja o la cantidad de agua utilizada es muy pequeña, tal como cuando un
usuario se está afeitando, el caudal utilizado es menor que el caudal de funcionamiento, de manera que el
calentador de agua no funciona y no se suministra agua caliente.

25

Solución técnica

30 Diseñado teniendo en cuenta los problemas anteriores, el objetivo de la presente invención es dar a conocer un
procedimiento para controlar la temperatura del agua caliente para utilizar agua caliente con un caudal reducido, lo
que hace posible el control de la temperatura del agua caliente haciendo funcionar el calentador de agua, incluso si
la presión del agua a la entrada del calentador de agua es reducida o si un usuario utiliza agua a un caudal menor
que el caudal habitual de funcionamiento del calentador de agua.

Efectos ventajosos

35 Según la presente invención, dado que el controlador hace circular el agua en el calentador de agua a través de la
trayectoria de circulación interna utilizando la bomba, mediante la activación del modo de circulación de
precalentamiento, cuando se detecta un caudal por debajo del caudal de funcionamiento del calentador de agua, es
posible controlar la temperatura del agua caliente incluso si la presión del agua es menor a la entrada o si el usuario
40 utiliza agua caliente con un caudal reducido, menor que el caudal de funcionamiento de un calentador de agua
común.

Breve descripción de los dibujos

45 La figura 1 es una vista que muestra la configuración de un calentador de agua de la técnica relacionada;
la figura 2 es una vista que muestra la configuración de un calentador de agua según una primera realización de la
presente invención;

50 la figura 3 es una vista que muestra la configuración de un calentador de agua según una segunda realización de la
presente invención;

la figura 4 es una vista que muestra la trayectoria de circulación del agua en el precalentamiento, en el interior del
calentador de agua según la primera realización de la presente invención;

55 la figura 5 es una vista que muestra la trayectoria de circulación del agua cuando se utiliza agua caliente en el
calentador de agua según la primera realización de la presente invención; y

60 la figura 6 es un diagrama de flujo que muestra un procedimiento para controlar la temperatura del agua caliente
cuando se utiliza agua caliente con un caudal reducido en un calentador de agua de la presente invención.

Mejor modo de realización de la invención

65 Un procedimiento para controlar la temperatura del agua caliente para utilizar agua caliente con un caudal reducido
según la presente invención, en un sistema de suministro de agua caliente que incluye: un sensor de circulación que
mide el caudal de agua que circula en el interior del sistema de suministro de agua caliente, un intercambiador de

calor que transfiere calor de un dispositivo de calentamiento al agua que ha circulado a su interior; un depósito de agua que almacena temporalmente el agua en el sistema de suministro de agua caliente; un sensor de temperatura que está dispuesto en una posición predeterminada en una tubería por la que circula el agua; un controlador que tiene una unidad de entrada que permite que el usuario introduzca las condiciones deseadas; y una bomba que está
 5 dispuesta en una tubería que conecta un primer punto de desviación formado en la tubería de salida y un segundo punto de desviación formado en la tubería de entrada, incluye: la medición del caudal del agua que circula en el sistema de suministro de agua caliente utilizando el sensor de circulación; el precalentamiento y la circulación del agua en el sistema de suministro de agua a través de una trayectoria de circulación interna que conecta el primer punto de desviación, el segundo punto de desviación y el intercambiador de calor utilizando la bomba, una vez que
 10 el controlador detiene la combustión del dispositivo de calentamiento cuando el caudal medido es el caudal de funcionamiento del sistema de suministro de agua o menor; la medición de la temperatura del agua que circula utilizando el sensor de temperatura, y el ajuste de la temperatura predeterminada por encima de la temperatura fijada por el usuario como temperatura de desconexión de la circulación de precalentamiento y la temperatura predeterminada por debajo de la temperatura fijada como temperatura de conexión de la circulación de precalentamiento, y a continuación iniciando el funcionamiento del dispositivo de calentamiento cuando la temperatura medida por el sensor de temperatura es la temperatura de conexión de la circulación de precalentamiento o menor y deteniendo el funcionamiento del dispositivo de calentamiento cuando la temperatura medida es la temperatura de desconexión de la circulación de precalentamiento o mayor, utilizando el controlador.

Además, el procedimiento se caracteriza por incluir adicionalmente: la determinación de si el usuario ha seleccionado un modo de caudal reducido mediante la unidad de entrada utilizando el controlador, y la determinación de la nueva temperatura de conexión de la circulación de precalentamiento entre la temperatura fijada por el usuario y la temperatura de conexión de la circulación de precalentamiento y la nueva temperatura de desconexión de la circulación del precalentamiento entre la temperatura fijada por el usuario y la temperatura de desconexión de la circulación de precalentamiento, y a continuación iniciando el funcionamiento del dispositivo de calentamiento cuando la temperatura medida por el sensor de temperatura es la temperatura de conexión de la circulación de precalentamiento recientemente determinada o menor y deteniendo el funcionamiento del dispositivo de calentamiento cuando la temperatura medida es la temperatura de desconexión de circulación de precalentamiento recientemente determinada o mayor, cuando el usuario ha seleccionado el modo de caudal reducido, utilizando el controlador.

Además, el procedimiento se caracteriza por incluir adicionalmente: la detención del funcionamiento de la bomba una vez transcurrido un tiempo predeterminado, cuando la temperatura medida por el sensor de temperatura es la temperatura de desconexión de la circulación de precalentamiento o más; y el reinicio del funcionamiento de la bomba tras la detención del funcionamiento de la bomba, cuando la temperatura medida por el sensor de temperatura es la temperatura de conexión de la circulación de precalentamiento o menor.

Además, el procedimiento se caracteriza por incluir adicionalmente: la detención del funcionamiento de la bomba una vez transcurrido un tiempo predeterminado, cuando la temperatura medida por el sensor de temperatura es la temperatura de desconexión de la circulación de precalentamiento recientemente determinada o mayor; y el reinicio del funcionamiento de la bomba tras la detención del funcionamiento de la bomba, cuando la temperatura medida por el sensor de temperatura es la temperatura de conexión de la circulación de precalentamiento recientemente determinada o menos.

Además, el procedimiento se caracteriza por incluir adicionalmente: la determinación de si el usuario ha seleccionado la temperatura de conexión de la circulación de precalentamiento y la temperatura de desconexión de la circulación de precalentamiento cuando se selecciona el modo de caudal reducido, mediante la unidad de entrada, utilizando el controlador; y controlando el funcionamiento del dispositivo de calentamiento según la temperatura de conexión de la circulación de precalentamiento y la temperatura de desconexión de la circulación de precalentamiento seleccionadas por el usuario, cuando el usuario ha seleccionado la temperatura de conexión de la circulación de precalentamiento y la temperatura de desconexión de la circulación de precalentamiento, utilizando el controlador.

Además, el procedimiento se caracteriza por incluir adicionalmente: la determinación de si el usuario ha seleccionado el tiempo para la circulación de precalentamiento para un día, mediante la unidad de entrada e introduciendo el tiempo en la unidad de entrada, utilizando el controlador; y llevando a cabo la circulación de precalentamiento durante el tiempo seleccionado por el usuario, cuando el usuario ha introducido el tiempo para la circulación de precalentamiento, utilizando el controlador.

Modo de la invención

La configuración y el funcionamiento de las realizaciones preferentes de la presente invención se describen a continuación en detalle haciendo referencia a los dibujos adjuntos. Proporcionando numerales de referencia a los componentes de los dibujos de este documento, se observa que los mismos componentes están designados sustancialmente por los mismos numerales de referencia, aun cuando se muestran en dibujos diferentes.

La figura 2 es una vista que muestra la configuración de un calentador de agua según una primera realización de la presente invención, la figura 3 es una vista que muestra la configuración de un calentador de agua según una segunda realización de la presente invención, la figura 4 es una vista que muestra la trayectoria de circulación del agua en el precalentamiento, en el calentador de agua según la primera realización de la presente invención, y la figura 5 es una vista que muestra la trayectoria de circulación del agua cuando se está utilizando agua caliente en el calentador de agua según la primera realización de la presente invención.

Tal como se muestra en la figura 2, un calentador de agua -100- según una realización de la presente invención incluye un sensor de circulación -11- que mide el caudal del agua de entrada, un sensor -12- de temperatura del agua de entrada que mide la temperatura del agua que ha circulado al interior a través de la entrada -10-, un intercambiador de calor -13- que transfiere calor de un quemador al agua que ha circulado al interior, para enviar el agua de entrada a una temperatura fijada, un sensor -14- de temperatura del agua de salida que mide la temperatura del agua que ha pasado a través del intercambiador de calor -13-, un depósito de agua -15- que almacena el agua que ha pasado a través del intercambiador de calor -13-, una válvula -16- de control de la circulación que ajusta el caudal de agua caliente, una bomba -17- que está dispuesta en una tubería -24- que conecta un primer punto de desviación -21- formado en la tubería de salida -20- con un segundo punto de desviación -22- formado en la tubería de entrada -10-, una válvula de retención -18- que evita el contraflujo, y un controlador -30- que tiene una unidad de entrada -31- para introducir las condiciones deseadas por el usuario.

En general, cuando el usuario utiliza agua caliente, el controlador -30- determina la cantidad de agua caliente utilizada, utilizando el sensor de circulación -11- y mide la temperatura utilizando el sensor -12- de temperatura del agua caliente de entrada. A continuación, se calcula la potencia de calentamiento del quemador, que permite que el agua que ha circulado al interior en base de la presente cantidad del agua caliente utilizada para alcanzar la temperatura fijada, comparando la temperatura medida del agua con la temperatura fijada, y la temperatura del agua caliente se controla en consecuencia. La temperatura del agua que ha pasado por el intercambiador de calor -13- es medida mediante el sensor -14- de temperatura del agua de salida, y cuando existe una diferencia entre la temperatura medida del agua de salida y la temperatura fijada, se controla la temperatura del agua caliente ajustando la potencia de calentamiento del quemador. El agua caliente que ha pasado por el intercambiador de calor -13- se almacena en el depósito de agua -15- y, a continuación, se suministra al usuario a través de la salida -20-.

Aunque el depósito de agua -15- está dispuesto en el extremo posterior del intercambiador de calor -13- en el calentador de agua según la realización anterior de la presente invención, el depósito de agua puede estar dispuesto en el extremo frontal del intercambiador de calor -13-, como en la segunda realización mostrada en la figura 3.

Cuanto mayor sea la capacidad del depósito de agua -15-, más rentable es hacer frente al aumento o disminución de la cantidad de agua caliente utilizada por el usuario; no obstante, a medida que la capacidad del depósito de agua -15- aumenta, el volumen total aumenta, de manera que existe un límite para aumentar la capacidad del depósito de agua. En general, la capacidad de los depósitos de agua es de 2 a 3 l.

Cuando el usuario deja de utilizar agua caliente o utiliza agua caliente con un caudal muy reducido, de manera que el caudal detectado por el sensor de circulación -11- es, por ejemplo, menor que 2,5 P/minuto, se determina que los usuarios han dejado de utilizar agua caliente y así se detiene la combustión del quemador. En esta operación, la salida -20- está cerrada y está activado un modo de circulación de precalentamiento, que hace circular agua caliente a lo largo de una trayectoria de circulación interna que conecta el primer punto de desviación -21-, el segundo punto de desviación -22- y el intercambiador de calor -13-, que está indicada mediante una línea gruesa en la figura 4, mediante la presión de la bomba -17-.

En el modo de circulación de precalentamiento, el controlador -30- detecta la temperatura del agua que circula, a través del sensor -14- de temperatura del agua de salida, inicia la combustión cuando la temperatura es 5°C menor que la temperatura de precalentamiento de agua caliente fijada por el usuario (en adelante, denominada temperatura de conexión de precalentamiento del agua caliente) y detiene la combustión cuando la temperatura detectada por el sensor -14- de temperatura del agua de salida es 5°C más elevada que la temperatura de precalentamiento del agua caliente (en adelante, denominada temperatura de desconexión del precalentamiento del agua caliente), a continuación, hace funcionar la bomba -17- durante un tiempo predeterminado (por ejemplo, 10 segundos) y la detiene.

Depende del diseño el establecimiento del inicio de la combustión del quemador cuando en que cantidad la temperatura en el sensor -14- de temperatura del agua de salida es menor que la temperatura fijada y la detención de la combustión cuando en que cantidad la temperatura es mayor, es decir, la fijación de la temperatura de conexión del precalentamiento del agua caliente y la temperatura de desconexión del precalentamiento del agua caliente.

Dado que el agua caliente cercana a la temperatura fijada siempre circula en el calentador de agua mediante el procedimiento anterior, por ejemplo, incluso si la presión del agua en la entrada es baja o si el usuario utiliza agua caliente con un caudal muy reducido, por debajo del caudal de funcionamiento del calentador de agua, tal como cuando se está afeitando, siempre se puede suministrar agua caliente a la temperatura deseada por el usuario.

Además, es posible suministrar rápidamente agua caliente correspondiente a la temperatura fijada, incluso si el usuario vuelve a utilizar agua caliente a continuación. Además, dado que el modo de circulación de precalentamiento hace circular siempre el agua caliente, es posible conseguir un efecto adicional que impide que las tuberías del calentador de agua se congelen y revienten debido a la disminución de la temperatura del aire exterior durante el invierno.

El usuario puede fijar de manera deseable el momento de la circulación de precalentamiento accionando la unidad de entrada -31-. Por ejemplo, el usuario puede fijar el momento de manera que la circulación de precalentamiento continúe siempre durante 24 horas. Por otra parte, el usuario puede fijar el momento de manera que la circulación de precalentamiento tenga lugar, por ejemplo, desde las 6 de la mañana hasta las 12 de la noche, excepto durante las horas de sueño.

Si un usuario utiliza el agua caliente frecuentemente con un caudal reducido, dependiendo de las condiciones de utilización del agua caliente o de los hábitos del usuario, es posible controlar la temperatura de conexión del precalentamiento del agua caliente y la temperatura de desconexión del precalentamiento del agua caliente, por ejemplo, dentro de $\pm 2^{\circ}\text{C}$ con respecto a la temperatura fijada, ajustando un "modo de caudal reducido" a través de la unidad de entrada -31- conectada con el controlador -31-.

En otras palabras, cuando el usuario fija el "modo de caudal reducido" a través de la unidad de entrada -31-, la bomba -17- del calentador de agua -100- hace circular el agua en el interior del calentador de agua, el quemador inicia la combustión para aumentar la temperatura del agua en el calentador de agua, cuando la temperatura en el sensor -14- de temperatura del agua de salida es de 2°C por debajo de la temperatura fijada, y detiene la combustión cuando la temperatura medida por el sensor -14- de temperatura del agua de salida es de 2°C por encima de la temperatura fijada, y a continuación, la bomba -17- funciona durante un tiempo predeterminado y después se detiene. A continuación, cuando la temperatura en la salida disminuye gradualmente y llega a ser de 2°C por debajo de la temperatura fijada debido a que se está utilizando el agua caliente continuamente con un caudal reducido, el quemador vuelve a iniciar la combustión y hace que la temperatura en la salida se mantenga a $\pm 2^{\circ}\text{C}$ con respecto a la temperatura fijada por el funcionamiento de la bomba. En esta operación, el usuario puede fijar la temperatura de conexión del precalentamiento del agua caliente y la temperatura de desconexión del precalentamiento del agua caliente, simultáneamente con el ajuste del modo de caudal reducido, a través de la unidad de entrada -31-. En consecuencia, es posible suministrar agua caliente incluso cuando el usuario utiliza agua caliente con un caudal reducido.

Cuando el usuario utiliza agua caliente de nuevo, tal como se indica mediante una línea gruesa en la figura 5, el agua que ha circulado al interior a través de la entrada -10- se calienta a través del intercambiador de calor -13- y a continuación es descargada por la salida -20- a través del depósito de agua -15- y es suministrada al usuario.

Cuando el usuario abre una válvula dispuesta en la salida -20- para utilizar agua caliente, el agua que ha llegado al primer punto de desviación -21- se descarga completamente a través de la salida -20- mediante la diferencia de presión y la circulación interna, tal como se muestra en la figura 4, ya no se lleva a cabo. El sensor de circulación -11- está dispuesto en la tubería que conecta la entrada -10- con el intercambiador de calor -13-, de manera que cuando se detecta que el agua circula superando el caudal de funcionamiento del calentador de agua, se transmite la señal detectada al controlador -30- y el controlador -30- hace funcionar el quemador para controlar la temperatura en el intercambiador de calor -13-.

La figura 6 es un diagrama de flujo que muestra un procedimiento para controlar la temperatura del agua caliente cuando se utiliza el agua caliente con un caudal reducido en un calentador de agua de la presente invención.

En primer lugar, el controlador -30- determina si la cantidad de agua caliente utilizada por el usuario, que es detectada por el sensor de circulación -11-, se encuentra por debajo del caudal de funcionamiento del calentador de agua, por ejemplo, por debajo de 2,5 P/minuto (S10).

El quemador detiene la combustión y la bomba -17- comienza a funcionar cuando la cantidad de agua caliente utilizada es impulsada a 2,5 P/minuto (S20). Cuando la cantidad de agua caliente utilizada se encuentra por encima de 2,5 P/minuto, se controla la temperatura del agua caliente ajustando la potencia de calentamiento del quemador según los procedimientos habituales (S21).

A continuación, se determina si el usuario ha fijado un "modo de caudal reducido" (S30).

Cuando el usuario ha fijado el "modo de caudal reducido", el controlador fija la temperatura de desconexión del precalentamiento del agua caliente a $+2^{\circ}\text{C}$ de la temperatura fijada y la temperatura de conexión del precalentamiento de agua caliente a -2°C de la temperatura fijada (S40).

Cuando el usuario no ha fijado el "modo de caudal reducido", el controlador, por ejemplo, fija la temperatura de desconexión del precalentamiento de agua caliente a $+5^{\circ}\text{C}$ de la temperatura fijada y la temperatura de conexión del precalentamiento de agua caliente a -5°C de la temperatura fijada (S41).

5 A continuación, se determina que la temperatura del agua caliente medida por el sensor -14- de temperatura del agua de salida es la temperatura de conexión del precalentamiento del agua caliente o menor (S50). Cuando la temperatura es la temperatura de conexión del precalentamiento del agua caliente o menor, el quemador inicia la combustión para controlar la cantidad de calor y se inicia el funcionamiento de la bomba (S60). Por otra parte, cuando la temperatura medida está por encima de la temperatura de conexión del precalentamiento de agua caliente, este proceso vuelve a la etapa S50 y mide de nuevo la temperatura del agua de salida.

10 A continuación, se determina que la temperatura del agua caliente medida por el sensor -14- de temperatura del agua de salida es la temperatura de desconexión del precalentamiento del agua caliente o mayor (S70). Cuando la temperatura medida del agua caliente es la temperatura de desconexión del precalentamiento del agua caliente o mayor, el quemador detiene la combustión y se activa el temporizador de la bomba (S80). Cuando la temperatura medida del agua caliente se encuentra por debajo de la temperatura de desconexión del precalentamiento del agua caliente, este proceso vuelve a la etapa S70.

15 A continuación se determina si el tiempo en el temporizador de la bomba ha sobrepasado los 10 segundos (S90). Cuando el tiempo en el temporizador de la bomba ha sobrepasado los 10 segundos, se detiene la bomba (S100). A continuación, el proceso vuelve a la etapa S50.

20 Cuando el usuario desea utilizar agua caliente con un caudal reducido utilizando este procedimiento, es posible eliminar los inconvenientes de los calentadores de agua de la técnica relacionada que no pueden proporcionar agua caliente debido a una falta de funcionamiento de los calentadores de agua. Dado que un calentador de agua según una realización de la presente invención puede proporcionar agua caliente correspondiente a la temperatura fijada cuando suministra agua caliente con un caudal muy reducido, es posible controlar la temperatura del agua caliente en el calentador de agua a la temperatura fijada por el usuario, independientemente de las condiciones de instalación del calentador de agua o de los hábitos del usuario.

25 **Aplicabilidad industrial**

30 Es evidente para los expertos en la técnica que la presente invención no está limitada a las realizaciones anteriores y puede ser modificada y cambiada de diversas maneras, sin desviarse del alcance de la presente invención.

REIVINDICACIONES

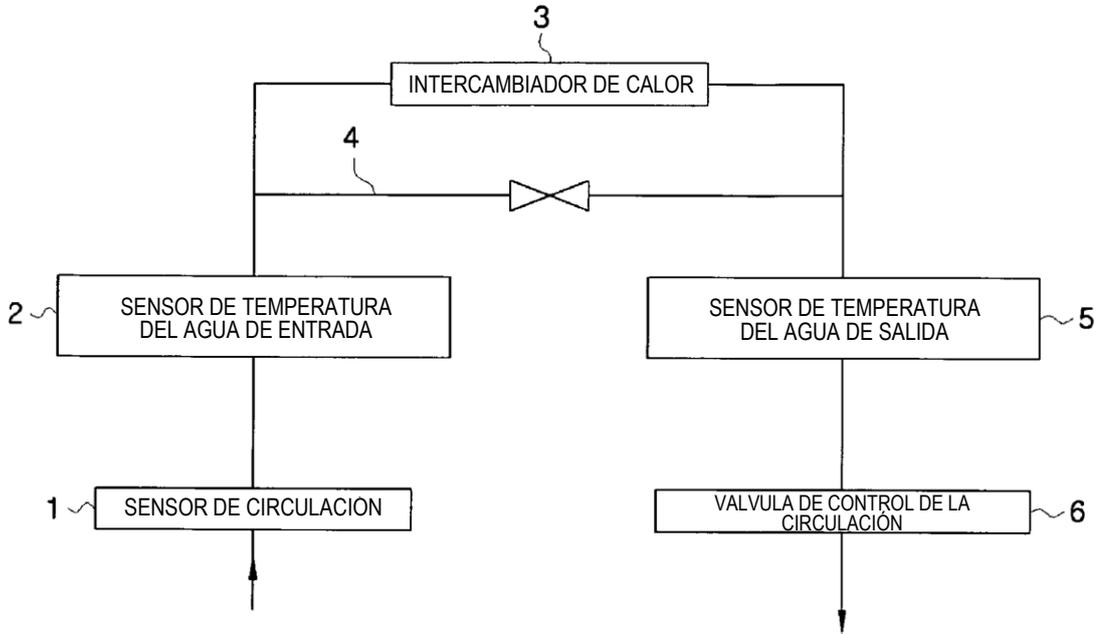
1. Procedimiento para controlar la temperatura del agua caliente para utilizar agua caliente a un caudal reducido inferior a un caudal de funcionamiento de 3 litros/minuto en un sistema de suministro de agua caliente, que incluye:
- 5 un dispositivo de calentamiento adaptado para generar calor por combustión, un sensor de circulación (11) que mide el caudal del agua que circula en el sistema de suministro de agua caliente; un intercambiador de calor (13) que transfiere calor del dispositivo de calentamiento al agua que ha circulado al interior; un depósito de agua (15) que almacena temporalmente el agua en el sistema de suministro de agua caliente; un sensor de temperatura (14) que está dispuesto en una posición predeterminada en una tubería (24) por la que circula el agua; un controlador (30)
- 10 que tiene una unidad de entrada (31) para permitir que el usuario introduzca las condiciones deseadas; y una bomba (17) que está dispuesta en una tubería (24) que conecta un primer punto de desviación (21) formado en la tubería de salida (20) y un segundo punto de desviación (22) formado en la tubería de entrada (10), comprendiendo el procedimiento la medición del caudal de agua que circula en el sistema de suministro de agua caliente, utilizando el sensor de circulación y caracterizado por
- 15 el precalentamiento y la circulación del agua en el sistema de suministro de agua caliente a través de una trayectoria de circulación interna que conecta el primer punto de desviación, el segundo punto de desviación y el intercambiador de calor, utilizando la bomba, una vez que el controlador detenga la combustión del dispositivo de calentamiento cuando el caudal medido sea el caudal de funcionamiento del sistema de suministro de agua o menor; la medición de la temperatura del agua que circula, utilizando el sensor de temperatura;
- 20 y
- el ajuste de una temperatura predeterminada por encima de la temperatura fijada por el usuario como temperatura de desconexión de la circulación de precalentamiento y una temperatura predeterminada por debajo de la temperatura fijada como temperatura de conexión de la circulación del precalentamiento, y a continuación el inicio del funcionamiento del dispositivo de calentamiento cuando la temperatura medida por el sensor de temperatura es la temperatura de conexión de la circulación de precalentamiento o menor y la detención del funcionamiento del dispositivo de calentamiento cuando la temperatura medida es la temperatura de desconexión de la circulación de precalentamiento o mayor, utilizando el controlador.
- 25
2. Procedimiento para controlar la temperatura del agua caliente para utilizar agua caliente con un caudal reducido en un sistema de suministro de agua caliente, según la reivindicación 1, que comprende, además: la determinación de si el usuario ha seleccionado un modo de caudal reducido mediante la unidad de entrada, utilizando el controlador, y la determinación de la nueva temperatura de conexión de la circulación de precalentamiento entre la temperatura fijada por el usuario y la temperatura de conexión de la circulación de precalentamiento y la nueva temperatura de desconexión de la circulación de precalentamiento entre la temperatura fijada por el usuario y la temperatura de desconexión de la circulación de precalentamiento, y a continuación iniciar el funcionamiento del dispositivo de calentamiento cuando la temperatura medida por el sensor de temperatura es la temperatura de conexión de circulación del calentamiento recientemente determinada o menor, y detener el funcionamiento del dispositivo de calentamiento cuando la temperatura medida es la temperatura de desconexión de la circulación de precalentamiento recientemente determinada o mayor, cuando el usuario ha seleccionado el modo de caudal reducido, utilizando el controlador.
- 35
3. Procedimiento para controlar la temperatura del agua caliente para utilizar agua caliente con un caudal reducido en un sistema de suministro de agua caliente, según la reivindicación 1, que comprende, además: detener el funcionamiento de la bomba una vez ha transcurrido un tiempo predeterminado cuando la temperatura medida por el sensor de temperatura es la temperatura de desconexión de la circulación de precalentamiento o mayor; y reiniciar el funcionamiento de la bomba tras la detención del funcionamiento de la bomba, cuando la temperatura medida por el sensor de temperatura es la temperatura de conexión de la circulación de precalentamiento o menor.
- 40
4. Procedimiento para controlar la temperatura del agua caliente para utilizar agua caliente con un caudal reducido en un sistema de suministro de agua caliente, según la reivindicación 2, que comprende, además: detener el funcionamiento de la bomba una vez ha transcurrido un tiempo predeterminado cuando la temperatura medida por el sensor de temperatura es la temperatura de desconexión de la circulación de precalentamiento recientemente determinada o mayor; y reiniciar el funcionamiento de la bomba tras la detención del funcionamiento de la bomba, cuando la temperatura medida por el sensor de temperatura es la temperatura de conexión de la circulación de precalentamiento recientemente determinada o menor.
- 45
5. Procedimiento para controlar la temperatura del agua caliente para utilizar agua caliente a un caudal reducido en un sistema de suministro de agua caliente, según la reivindicación 4, que comprende, además: la determinación de si el usuario ha seleccionado la temperatura de conexión de la circulación de precalentamiento y la temperatura de desconexión de la circulación de precalentamiento cuando se selecciona un modo de caudal reducido mediante la unidad de entrada, utilizando el controlador; y el control del funcionamiento del dispositivo de calentamiento según la temperatura de conexión de la circulación de precalentamiento y la temperatura de desconexión de la circulación de precalentamiento seleccionada por el usuario, cuando el usuario ha seleccionado la temperatura de conexión de la
- 50
- 55
- 60
- 65

circulación de precalentamiento y la temperatura de desconexión de la circulación de precalentamiento, utilizando el controlador.

- 5 6. Procedimiento para controlar la temperatura del agua caliente para utilizar agua caliente con un caudal reducido en un sistema de suministro de agua caliente, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, que comprende, además: la determinación de si el usuario ha seleccionado el momento para la circulación de precalentamiento para un día mediante la unidad de entrada y la introducción del momento en la unidad de entrada, utilizando el controlador, y llevar a cabo la circulación de precalentamiento durante el tiempo seleccionado por el usuario, cuando el usuario ha introducido el momento para la circulación de precalentamiento, utilizando el controlador.

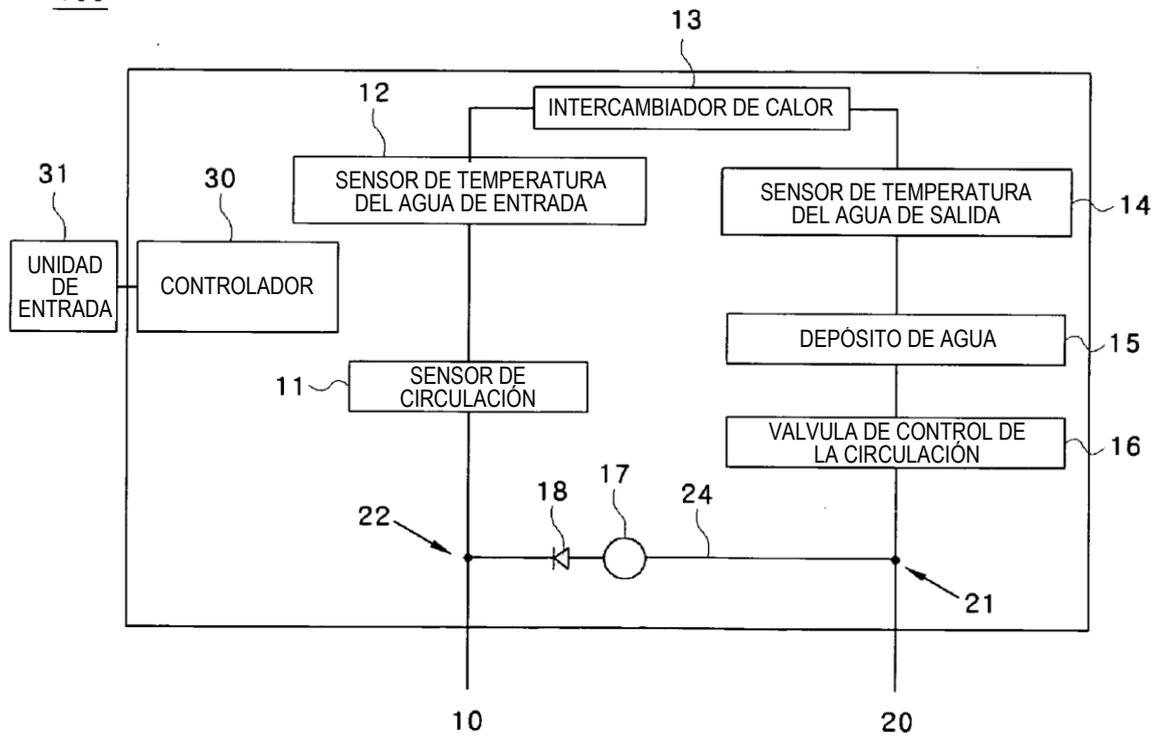
10

[Fig. 1]

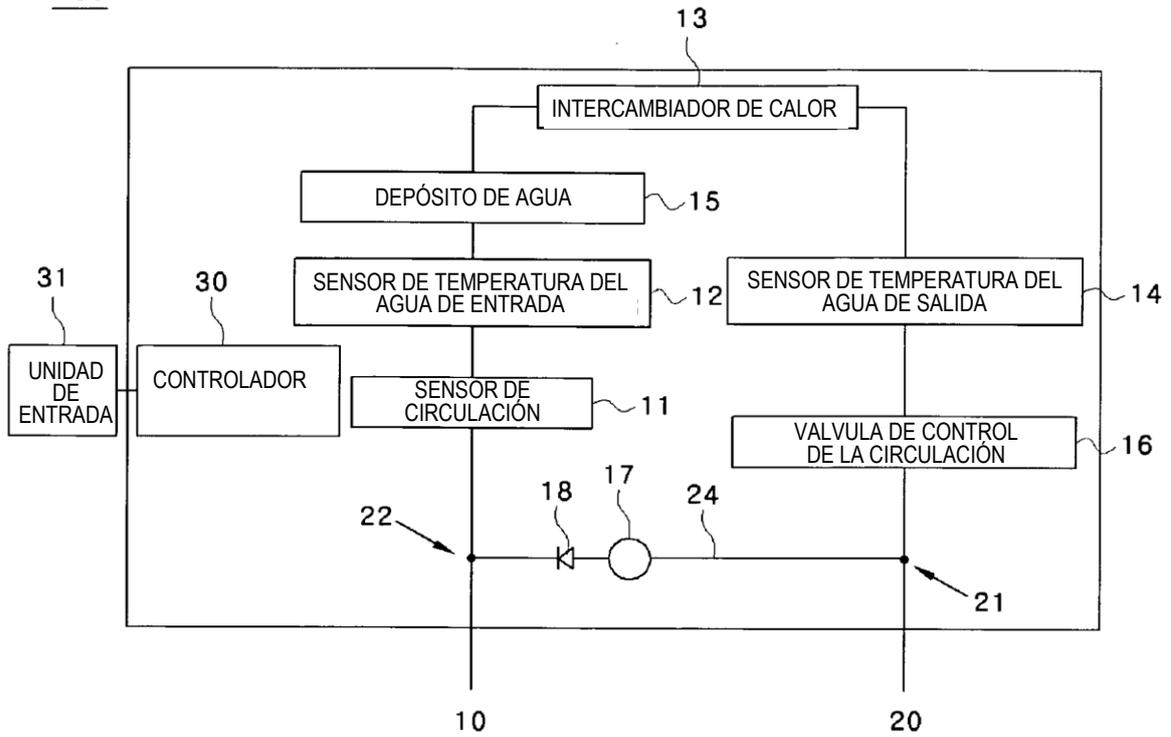


[Fig. 2]

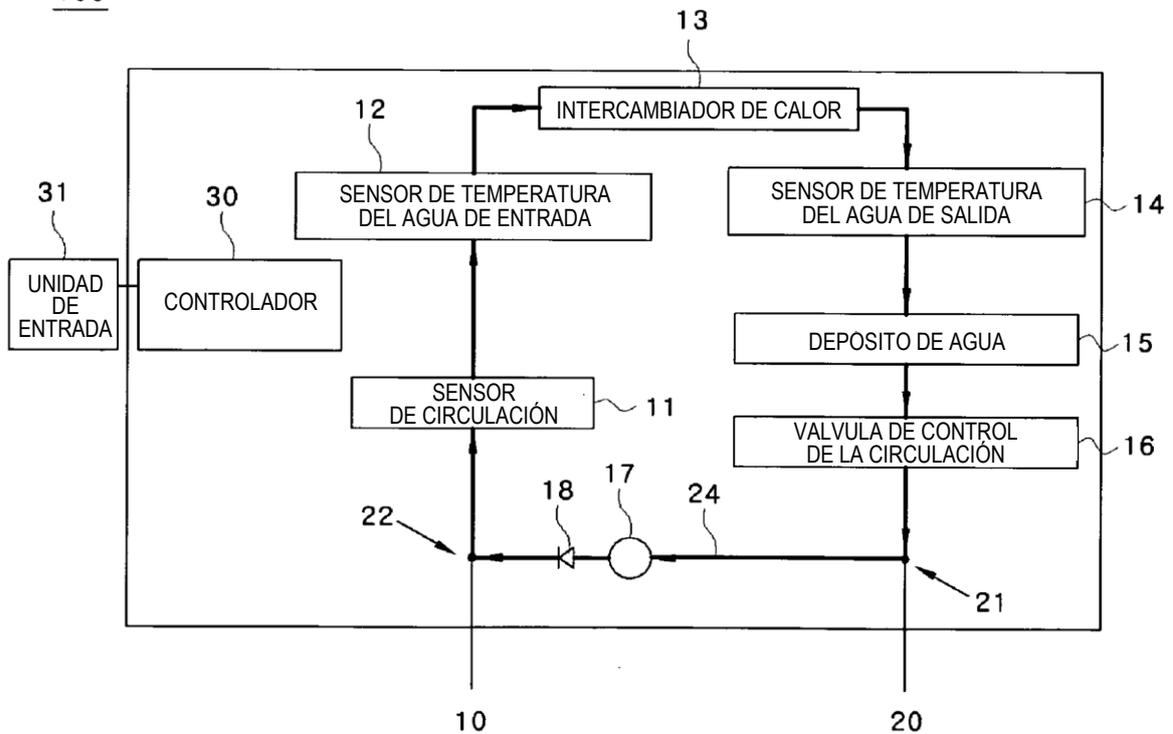
100



[Fig. 3]
100



[Fig. 4]
100



[Fig. 6]

