

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 523 490**

51 Int. Cl.:

**F24H 9/20**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.04.2008 E 08737500 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.08.2014 EP 2140209**

54 Título: **Método mejorado para la gestión y control de la temperatura del agua en un calentador de agua de acumulación**

30 Prioridad:

**27.04.2007 IT AN20070026**

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

**26.11.2014**

73 Titular/es:

**ARISTON THERMO S.P.A. (100.0%)  
VIALE ARISTIDE MERLONI, 45  
60044 FABRIANO (AN), IT**

72 Inventor/es:

**MANCINI, ANGELO;  
MORECI, RENATO;  
SAMPAOLESI, ROBERTO;  
STOPPONI, ALESSANDRO y  
XHONNEUX, ALAIN**

74 Agente/Representante:

**MANRESA VAL, Manuel**

**ES 2 523 490 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**

Método mejorado para la gestión y control de la temperatura del agua en un calentador de agua de acumulación.

5 El objetivo de la presente invención es un nuevo método para la gestión de la temperatura de mantenimiento del agua en un calentador de agua de acumulación controlable electrónicamente.

10 Es conocido el hecho de que en los calentadores de agua de acumulación, el motivo principal de ineficiencia se debe a la dispersión térmica, que puede resultar muy elevada. Ello se debe a que se alcanza la temperatura predefinida requerida del agua mucho antes de que se utilice realmente.

15 Se conoce, asimismo, que si el calentador de agua de acumulación se mantiene exactamente a la temperatura útil T.u para un uso higiénico, puede dispensar una cantidad de agua a dicha temperatura igual a una fracción significativa del volumen del depósito, pero no igual al propio volumen, a causa del denominado fenómeno de mezclado (el agua fría de entrada se mezcla con parte del agua caliente del depósito y por lo tanto se reduce su temperatura por debajo de la temperatura útil T.u). Si la temperatura predefinida T.set a la que se mantiene el calentador de agua de acumulación es mucho más elevada que dicha temperatura útil T.u, asimismo dicho calentador, mezclando agua fría y agua caliente, puede garantizar el suministro de un volumen de agua a temperatura útil T.u mucho mayor que el volumen de almacenamiento.

20 En las aplicaciones prácticas, resulta difícil que el usuario determine el valor óptimo de la temperatura predefinida T.set que se requiere para garantizar el suministro, teniendo en cuenta asimismo que puede oscilar fuertemente según el día de la semana. Consecuentemente, incluso cuando el usuario puede ajustar dicha temperatura predefinida T.set, se mantiene a menudo en un valor muy superior al realmente necesario para cada día.

25 En el documento JP-A-61 110840 se da a conocer el modo de reducir dicha dispersión térmica, preestableciendo el volumen necesario de agua caliente en el depósito de almacenamiento en función del volumen utilizado anteriormente por parte del usuario.

30 En dicho documento se describe un dispositivo de control apto para prefijar convenientemente la hora de inicio del elemento térmico del calentador de agua, mediante un sensor de temperatura (dispuesto en la parte inferior del depósito) destinado a verificar la temperatura de almacenamiento y mediante una pluralidad de sensores (dispuestos en la parte superior del depósito) destinados a detectar el volumen de agua caliente remanente.

35 La solución descrita en el documento JP-A-61 110840 es apta para determinar la temperatura objetivo del agua necesaria para el día siguiente, reduciendo asimismo el volumen de agua caliente remanente en el depósito; sin embargo, ello implica la utilización de una pluralidad de sensores, lo que redundaría en una posibilidad no económica y poco práctica en un calentador de agua.

40 Asimismo, es conocido el hecho de que en algunos países, en particular aquellos en los que la energía eléctrica se produce en centrales nucleares, existe la posibilidad de aprovechar ciertas franjas horarias de suministro de energía eléctrica a tarifa reducida. La aplicación de dichos precios existentes en las franjas horarias se extenderá en el futuro.

45 En los casos en que, con fines domésticos, el precio de la energía está diferenciado en función de la franja horaria, los hogares están provistos de instrumentos de información y de medios para conocer el inicio y el final de dichas franjas, y naturalmente, para contar el consumo registrado en cada franja de distinto precio.

50 Asimismo, es conocido el hecho de que la red de distribución de metano, por lo menos en ciertas zonas, está sobrecargada en ciertos intervalos, por ejemplo, durante el calentamiento de la habitación; en consiguiente, no se excluye el hecho de que tarde o temprano los suministradores de metano pongan en marcha políticas de precios dirigidas a potenciar que se posponga el consumo, retardándolo hasta una franja horaria de bajo consumo, tal como sucede con la energía eléctrica.

55 En la descripción de la presente invención, de ahora en adelante, el concepto de "red de suministro energético" significa, sin hacer distinción alguna, el suministro de energía eléctrica o de metano, mientras que el concepto de "elemento térmico" significa, sin hacer distinción alguna, el grupo de resistencias eléctricas de un calentador de agua y la unidad de combustión de un calentador de agua de gas.

60 El método según la presente invención de ahora en adelante denominado "método ECO", resulta útil para aplicaciones con calentadores de agua de acumulación eléctricos o de gas.

El objetivo principal de dicho método ECO es reducir la dispersión energética por efecto térmico, posibilitando que la temperatura del agua disponible para el usuario en el momento de su primera utilización esperada sea la adecuada.

65 Un objetivo adicional del método ECO es aprovechar las franjas horarias de energía con tarifas reducidas.

Un objetivo adicional del método ECO consiste en la prevención de sobrecargas en la red de distribución doméstica de metano o de energía eléctrica al inicio de la franja de tarifa reducida, en el caso de que otros aparatos que se activan en el mismo momento estén conectados a la misma red.

- 5 Un objetivo adicional del método ECO es ajustar la temperatura del agua automáticamente a los requisitos del usuario en cada momento.

Estos u otros objetivos se alcanzan mediante el método y el control definido en las reivindicaciones 1 o 18.

- 10 En la figura 1a se representan distintas distribuciones posibles de franjas horarias de tarifas reducidas.  
En la figura 1b se representa el periodo de suministro de los elementos térmicos de un calentador de agua de acumulación, respectivamente sin utilizar el método ECO (línea continua) y utilizando dicho método (línea a trazos discontinuos), en particular conforme a la función "Retardo" y haciendo referencia a la tarifa reducida 5h representado en la figura 1a.

- 15 En la figura 1c se representa el perfil térmico del agua contenida en el calentador de agua de acumulación, respectivamente sin utilizar el método ECO (línea continua) y utilizando dicho método (línea a trazos discontinuos), en particular conforme a la función "Retardo".

- 20 En la figura 2 se representa un ejemplo de funcionamiento del calentador de agua de acumulación con el método ECO, conforme a la función "Optimización".

El método ECO permite la reducción de consumo por dispersión térmica, rigiéndose conforme a dos procedimientos principales, previendo cada uno de los mismos una pluralidad de variantes.

- 25 La ejecución de ambos procedimientos requiere que un control electrónico gobierne el calentador de agua, estando dicho control provisto de unos medios aptos por lo menos para realizar las funciones siguientes:

- Cálculo de la duración del intervalo;
- Recepción o disposición de información previamente almacenada de la hora de inicio y finalización de las franjas horarias de tarifa reducida;
- 30 - Recepción de información acerca de la temperatura del agua en el interior del calentador de agua;
- Almacenamiento de los datos predefinidos y/o de lectura y/o calculados;
- Procesamiento de cálculos realizados a partir de datos recibidos o almacenados;
- Activación / desactivación del elemento térmico del agua, basándose en los cálculos procesados o en la propia temperatura del agua.

- 35 La primera función, de ahora en adelante denominada "Retardo", está concebida para llevar a cabo el calentamiento del aparato hasta la temperatura predefinida T.set durante la franja horaria de tarifa reducida, pero posponiendo el calentamiento completo en la medida de lo posible, de modo que pueda finalizar justo antes del final de dicha franja horaria de tarifa reducida (el denominado intervalo de máximo).

- 40 La segunda función, de ahora en adelante denominada "Optimización", optimiza la temperatura de mantenimiento automáticamente reduciendo el valor predefinido T.set si la totalidad del volumen del calentador de agua no se utiliza habitualmente, es decir, en el caso de que el usuario haya ajustado una temperatura T.set inusualmente elevada en relación con su utilización real.

- 45 El método ECO se puede activar o desactivar pulsando simplemente una tecla, por ejemplo localizada en la parte frontal del calentador genérico de agua de acumulación, o bien las funciones Retardo y Optimización se pueden activar independientemente, una únicamente o ambas.

- 50 A continuación, la función Retardo se describirá más detalladamente.

El control electrónico del calentador de agua efectúa un seguimiento de la red de suministro energético a fin de identificar el tipo actual de tarifa.

- 55 Según una versión de la función Retardo, en el control electrónico se almacena previamente la velocidad de calentamiento del agua v.r, según el modelo del calentador de agua, se instala en el mismo; de hecho, se obtiene dicha velocidad a partir de la potencia eléctrica P.w, la dispersión térmica Q.d y la capacidad térmica C del modelo de calentador de agua en cuestión. Se apunta, sin embargo, que dicha velocidad se considera como válida únicamente si se acepta una cierta aproximación, es decir, si se prescinde del hecho de que en función del tipo de modelo en funcionamiento:

- la potencia térmica del elemento térmico P.w sea variable para tolerancias de ejecución de las resistencias eléctricas y para fluctuaciones, significativas asimismo, de la tensión de red real eléctrica más allá del valor nominal, o para variaciones de la potencia calorífica del gas;
- 65 - asimismo, la dispersión térmica Q.d real es variable para tolerancias de ejecución de la capa de aislamiento y según la temperatura de la sala en la que se haya instalado el aparato;

- la capacidad térmica C es variable en función de la dimensión de la capa de óxido depositada en las resistencias eléctricas y en la varilla del termostato de ajuste.

5 Según dicha primera versión de la función Retardo, por lo tanto, el control electrónico inicia una etapa de calentamiento F.2 al principio de la franja de tarifa reducida F.rid, durante el que:

- el control detecta la temperatura inicial del agua T.2 en el interior del calentador de agua;
- consulta en su memoria:

- 10
- la velocidad de calentamiento del agua almacenada previamente v.r,
  - y la hora de finalización de la franja de tarifa reducida F.rid, almacenada previamente;

- calcula el rango temporal de calentamiento Dt.2 requerido para calentar el agua desde la temperatura T.2 hasta la temperatura predefinida T.set;

- 15
- activa el elemento térmico por adelantado en el rango temporal Dt.2, en relación con la hora conocida de finalización de la franja de tarifa reducida F.rid, de modo que se alcance la temperatura predefinida T.set al mismo tiempo que la finalización de dicha franja de tarifa reducida F.rid.

20 Retrasando el calentamiento del agua en la medida de lo posible, y realizando dicho calentamiento totalmente dentro de la franja horaria de tarifa reducida, por lo tanto aprovechando dicha tarifa reducida, existe la doble ventaja de:

- 25
- evitar eventuales picos de absorción de potencia al principio de la franja de tarifa reducida F.rid, en el caso de que múltiples aparatos estén conectados a la misma red de suministro energético y todos estén ajustados para activarse al principio de la franja de tarifa reducida, sin retrasar su funcionamiento;
  - reducir la dispersión térmica gracias al hecho de que se retrasa en la medida de lo posible el calentamiento del agua.

30 Según una versión adicional útil de la función Retardo, dicha etapa de calentamiento F.2, adecuada para poder alcanzar la temperatura predefinida T.set a partir de dicha temperatura inicial T.2, viene precedida por una etapa de calentamiento previo F.1.

35 Según dicha versión, el control electrónico permite la activación del calentamiento del agua con un tiempo de retardo D.tr (por ejemplo, D.tr = 30 minutos) en relación con el principio de la franja de tarifa reducida F.rid, a fin de evitar dichos posibles picos iniciales de absorción de potencia.

40 Una vez el tiempo de retardo D.tr haya transcurrido, únicamente se admite un precalentamiento, de modo que a partir de la temperatura inicial T.1, se provoca que el calentador de agua alcance una temperatura de espera T.sb, generalmente mucho menor que la temperatura del agua ajustada por el usuario T.set y preferentemente igual o parecida a la temperatura útil T.u, que, por ejemplo, es igual a 45°C. El control electrónico registra el tiempo real empleado Dt.1 de precalentamiento a partir de la temperatura inicial T. 1 hasta la temperatura de espera T.sb.

45 En este punto, conociendo los valores de la temperatura inicial T. 1, de la temperatura de espera T.sb y del tiempo real empleado Dt.1 de la primera etapa de calentamiento previo F.1, el control electrónico puede calcular la velocidad de calentamiento real v.r del calentador de agua en dichas condiciones de funcionamiento específicas y de sustituir los datos que opcionalmente se habían almacenado previamente por los nuevos valores actualizados.

La etapa de calentamiento previo F.1, tal como se ha descrito, proporciona las ventajas siguientes:

- 50
- se evitan dichos posibles picos de absorción de potencia,
  - y al mismo tiempo, si la temperatura de espera T.sb está ajustada de modo que sea esencialmente igual a la temperatura útil T.u, se obtiene un volumen satisfactorio de agua utilizable para un uso higiénico casi inmediatamente después del inicio de la franja horaria F.rid, limitándose además la dispersión térmica,
  - y finalmente, se determina con una buena precisión la velocidad de calentamiento real v.r en las condiciones de funcionamiento actuales.

55 A continuación, se genera la etapa de calentamiento F.2 empleada para alcanzar la temperatura predefinida T.set, desarrollándose exactamente tal como se ha descrito anteriormente, de modo que naturalmente:

- 60
- la temperatura inicial T.2 coincide, excepto por un ligero enfriamiento debido a la dispersión térmica, esencialmente con la temperatura de espera T.sb alcanzada al final de la etapa de calentamiento previo F.1,
  - y la velocidad de calentamiento v.r empleada es la almacenada en la etapa de calentamiento previo F.1. Dicho recálculo de la velocidad de calentamiento v.r se puede efectuar para todas las etapas de calentamiento previo F.1 posteriores, de modo que su valor permanezca siempre actualizado.

65 Mediante la función Retardo se obtiene un ahorro económico, ya que se activa el calentador de agua durante la franja de tarifa reducida F.rid y se obtiene un ahorro de energía, gracias a un uso inteligente de los tiempos en dicha franja.

Pueden existir casos en los que se ordene al control electrónico de no generar la etapa de calentamiento previo F.1, incluso si ha sido activado por parte del usuario, y pasar directamente a la etapa de calentamiento F.2.

- 5 A título de ejemplo, es posible que el control electrónico ignore la etapa de calentamiento previo F.1, en el caso de que:
- basándose en la temperatura inicial  $T.1$  y en la velocidad de calentamiento real  $v.r$  almacenada previamente, el control determine que el tiempo de retardo  $D.tr$  + el tiempo necesario para realiza el calentamiento desde la temperatura inicial  $T.1$  hasta la temperatura predefinida  $T.set$  resulte superior a la duración de la franja de tarifa reducida,
  - 10 - y/o la temperatura inicial  $T.1$  sea superior a la temperatura útil  $T.u$ ,
  - y/o la diferencia de temperatura entre la temperatura predefinida  $T.set$  y la temperatura útil  $T.u$  sea superior a un valor predefinido (por ejemplo,  $> 40^{\circ}C$ ), siendo la última condición un método práctico y simplificado para decidir si existe tiempo para generar dicha etapa de calentamiento previo F.1.

15 A continuación, la función Optimización se describirá más detalladamente.

En los calentadores de agua de acumulación conocidos, el valor de mantenimiento de la temperatura del agua  $T.set$ , incluso si es ajustable por parte del usuario, es invariable con la hora del día y para el día de la semana.

20 Según la función Optimización, dicho valor de mantenimiento  $T.set$  se optimiza de acuerdo con la utilización real del agua, siendo variable en función del día de la semana, y opcionalmente en función de la hora diariamente, de modo que se considere el uso distinto del agua que puede existir en días festivos o en días laborables, o más en general en función de la hora, y de distinto modo para cada día de la semana.

25 Con este propósito, conforme a la función Optimización, para cada día de la semana GG y al finalizar intervalos de tiempo consecutivos  $Pt$  que cubran el día entero, se verifican los valores de la temperatura de almacenamiento  $T.acc$  y del valor de mantenimiento  $T.set$ , para el mismo periodo de tiempo del mismo día de la semana siguiente, y dicho valor de mantenimiento  $T.set$  se modifica o permanece invariable en función del valor registrado de la temperatura de almacenamiento  $T.acc$ .

Más concretamente, el valor de mantenimiento  $T.set$ :

- 35 - se incrementa si el valor registrado de la temperatura de almacenamiento  $T.acc$  es inferior a la temperatura útil  $T.u$  en una cantidad negativa  $\Delta T.dif$ ,
- se reduce si el valor registrado de la temperatura de almacenamiento  $T.acc$  es superior a la temperatura útil  $T.u$  en una cantidad positiva  $\Delta T.ecc$ ,
- 40 - permanece invariable si el valor registrado de la temperatura de almacenamiento  $T.acc$  se encuentra en el intervalo comprendido entre  $(T.u + \Delta T.ecc)$  y  $(T.u - \Delta T.dif)$ .

El procedimiento descrito anteriormente se puede efectuar de distintos modos con más o menos exactitud.

45 Conforme a un primer modo, dichos periodos de tiempo consecutivos  $Pt$  consisten en un único periodo temporal de 24 horas. Es decir, la temperatura de almacenamiento  $T.acc$  se controla en la hora de finalización de utilización  $h.set$  de cada día, siendo "h.set" la hora en que termina la utilización diaria del calentador de agua. Dicha hora de finalización de utilización  $h.set$  puede estar almacenada previamente en el control electrónico y habitualmente suele ser una hora tarde por la noche.

50 A fin de discernir, para cada día de la semana, cuál es la hora real de finalización de utilización  $h.set$ , resulta útil efectuar un control de tiempo: si entre una hora y la siguiente se detecta únicamente una caída ligera de la temperatura debido a la dispersión térmica, ello implica que durante dicho rango temporal no se ha utilizado agua caliente.

55 Por lo tanto, mediante un control temporal se detecta el perfil de utilización diaria, como regla general distinto cada día de la semana, y así se almacena la hora de finalización real de utilización  $h.set$  de cada día como el último instante del día tras el que ya no se detecta ninguna caída de la temperatura, a excepción de las debidas por dispersión térmica.

Por lo tanto, la hora de finalización real de utilización  $h.set$  de cada día se almacena en lugar del valor anterior.

60 En este punto, si en la hora de finalización de utilización  $h.set$ , la temperatura de almacenamiento  $T.acc$  es superior a la temperatura útil  $T.u$  en una cantidad positiva  $\Delta T.ecc$ , ello implica que la temperatura predefinida  $T.set$  puede reducirse en el mismo valor positivo  $\Delta T.ecc$ , sin repercutir para nada en los requisitos del usuario.

65 Por el contrario, si en la hora de finalización de utilización  $h.set$ , la temperatura de almacenamiento  $T.acc$  es inferior a la temperatura útil  $T.u$  en una cantidad negativa  $\Delta T.dif$ , ello implica que el usuario no ha podido obtener el uso esperado y que por este motivo, la temperatura predefinida  $T.set$  debe incrementarse por lo menos en la misma cantidad negativa  $\Delta T.dif$ , incluso si no es suficiente para cumplir con los requisitos del usuario.

Una vez expuesto lo anterior, es posible la variación siguiente de la función Optimización:

- 5 - el control electrónico ha almacenado, para todos los días de la semana del 1 al 7, un valor de la temperatura predefinida T.set y de la hora de finalización de utilización h.set;
  - para un número de días GG igual a siete, la temperatura de almacenamiento T.acc se controla en la hora específica de finalización de utilización h.set de cada día;
  - 10 - si para cada día de los días consecutivos GG, la temperatura de almacenamiento T.acc es superior a la temperatura útil T.u en una cantidad positiva  $\Delta T.ecc$ , la temperatura predefinida T.set se reduce en el mismo valor positivo  $\Delta T.ecc$ , o en una cierta cantidad predefinida  $\Delta T$ ;
  - por el contrario, si para cada día de los días consecutivos GG, la temperatura de almacenamiento T.acc es inferior a la temperatura útil T.u en una cantidad negativa  $\Delta T.dif$ , la temperatura predefinida T.set de dicho día se incrementa por lo menos en un valor igual a la cantidad negativa  $\Delta T.dif$ , o en una cierta cantidad predefinida  $\Delta T$ .
- 15 Como alternativa a un número de días de muestreo GG igual a 7, es posible considerar un número de días de muestreo GG igual a un múltiplo de 7, mientras que para el cambio opcional de la temperatura predefinida T.set, se considera el valor medio de las temperaturas de almacenamiento T.acc determinado el mismo día de la semana, es decir, el día genérico GG, el día GG + 7, etc.
- 20 Dicho procedimiento se puede efectuar periódicamente para secuencias consecutivas iguales de días, a fin de comprobar si existe un cambio de hábitos del usuario.

Una alternativa adicional consiste en considerar la temperatura de almacenamiento T.acc que resulta del promedio variable de muestreos realizados en las últimas SS semanas, siendo por ejemplo el número de semanas SS igual a 2.

- 25 En lo que concierne a la hora real de finalización de utilización h.set para cada día de la semana, tal como se puede detectar con el control temporal anterior, se puede efectuar una actualización continua conforme a los mismos métodos que acaban de describirse para la determinación de la temperatura de almacenamiento T.acc. Sin apartarse del objetivo de la presente invención, la función Optimización se puede diseñar considerando el procedimiento simplificado siguiente, por lo menos en lo que se refiere a los métodos para modificar la temperatura predefinida T.set.
- 30

Según dicha versión, la función Optimización:

- 35 - no modifica la temperatura predefinida T.set si en la hora de finalización de utilización h.set, la temperatura de almacenamiento T.acc está comprendida entre dos umbrales, el mínimo T.s.min y el máximo T.s.max;
  - reduce la temperatura predefinida T.set únicamente si en la hora de finalización de utilización h.set, la temperatura de almacenamiento T.acc es superior a dicho umbral máximo T.s.max de valor predeterminado;
  - aumenta la temperatura predefinida T.set únicamente si en la hora de finalización de utilización h.set, la temperatura de almacenamiento T.acc es inferior a dicho umbral mínimo T.s.min de valor predeterminado;
  - 40 - de modo que, en particular, dicha reducción o incremento de la temperatura predefinida T.set sea un valor fijo,
  - y de modo que, en particular, dicho umbral mínimo T.s.min de valor predeterminado sea igual por ejemplo a 35°C, dicho umbral máximo T.s.max de valor predeterminado sea igual por ejemplo a 45°C y dicha reducción o incremento de la temperatura predefinida T.set sea igual por ejemplo a 10°C.
- 45 En una versión simplificada adicional se puede considerar la definición de la hora de finalización de utilización h.set, de modo que en lugar de estar predefinida para cada día de la semana o bien obtenerse su valor analizando el perfil diario de utilización, pueda definirse como la hora de inicio de la franja horaria de tarifa reducida.

Una versión adicional consiste en que a fin de optimizar automáticamente la temperatura de mantenimiento variando el valor predefinido T.set, el control electrónico efectúa un seguimiento de la temperatura de almacenamiento T.acc múltiples horas diariamente, y no únicamente en la hora de finalización de utilización h.set, en la que finaliza la utilización diaria del calentador de agua, tal como se ha descrito en detalle.

- 50
- 55 Mediante dicha última versión del seguimiento, es posible por lo tanto la medición de un perfil más detallado de la utilización diaria, puesto que existe la posibilidad de controlar la temperatura de almacenamiento T.acc cada "H" horas durante el día, por ejemplo, cada hora o cada 4/6 horas, y en consecuencia, proceder a modificar la temperatura predefinida T.set para cada periodo Pt finalizando en la hora H-écima.

- 60 Tal como se ha descrito anteriormente, en particular, para cada periodo Pt, el control electrónico procede a llevar a cabo la reducción de la temperatura predefinida T.set si la temperatura de almacenamiento T.acc es superior a un umbral máximo T.s.max de valor predeterminado, mientras que procede a llevar a cabo el aumento de la temperatura predefinida T.set si la temperatura de almacenamiento T.acc es inferior a un umbral mínimo T.s.min de valor predeterminado. Por el contrario, el valor de la temperatura predefinida T.set se mantiene invariable si dicha temperatura de almacenamiento T.acc está comprendida entre dicho umbral mínimo T.s.min y dicho umbral máximo T.s.max.
- 65

A título de ejemplo y sin limitar el objetivo, dicha reducción o incremento de la temperatura predefinida T.set es igual a 1-2°C, de modo que dicho umbral mínimo T.s.min de valor predeterminado sigue siendo igual a 35°C y dicho umbral máximo T.s.max de valor predeterminado sigue siendo igual a 45°C.

5 Mediante la función Optimización, tal como se ha descrito, es posible crear un perfil distinto de la temperatura predefinida de mantenimiento del agua T.set para cada día de la semana.

En general, sin apartarse del objetivo de la presente invención, los días de muestreo GG no son 7 o un múltiple de 7, sino que únicamente es uno o un número genérico M de días.

10 En general, por este motivo, el número de días de muestreo es igual a GG o a un múltiple de M.GG, siendo GG igual a 1 o 7.

15 El número de días de muestreo GG o M.GG puede venir fijado por el fabricante o puede ajustarse por parte del usuario.

Sin embargo, es asimismo posible una versión muy simplificada, en la que los días de muestreo GG no sean 7 ni un múltiple de 7, sino 1 o "un múltiple de 1", o bien pueda no efectuar el muestreo en días, sino en horas, lo que implica que no existe distinción alguna entre días de la semana, y que los días consecutivos de muestreo se emplean únicamente para determinar el valor medio o el valor mínimo de las temperaturas de almacenamiento T.acc.

20 En general, por este motivo, el número de días de muestreo es igual a GG o a un múltiple de M.GG, donde GG es igual a 1 o 7, o el muestreo no tiene lugar en horas.

**REIVINDICACIONES**

- 5
1. Método para la gestión de la temperatura del agua en un calentador de agua de acumulación, que comprende las funciones de:
- cálculo de la duración del intervalo;
  - recepción de información acerca de la temperatura del agua en el interior de dicho calentador de agua;
  - almacenamiento de los datos predefinidos y/o de lectura y/o calculados;
  - procesamiento de los cálculos realizados a partir de los datos recibidos o almacenados;
  - 10 - activación / desactivación del calentamiento del agua, basándose en los cálculos realizados y en la propia temperatura del agua;
  - almacenamiento, en un cierto número (H) de periodos de tiempo consecutivos (Pt) que cubran el día entero y para un periodo de días consecutivos (GG; M.GG), de valores de la temperatura de mantenimiento del agua T.set; diseñando en dicho método de gestión una función de reducción del consumo energético, de modo que la variación de la temperatura de mantenimiento (T.set) almacenada se efectúa en como mínimo una primera etapa, en la que se verifica el valor de la temperatura (T.acc) de almacenamiento (T.acc) durante un cierto periodo de días consecutivos (GG; M.GG) y al final (h.set) de dichos intervalos temporales (Pt); **caracterizado porque**
  - 15 dicha variación de la temperatura de mantenimiento (T.set) almacenada se efectúa posteriormente en como mínimo las etapas siguientes:
    - conforme a una segunda etapa, un valor considerado como representativo de dicha temperatura de almacenamiento (T.acc) se compara con la temperatura predeterminada que se estima útil (T.u) para un uso higiénico;
    - 20 - conforme a una tercera etapa, en cada uno de dichos periodos de tiempo consecutivos (Pt), dicha temperatura de mantenimiento de agua almacenada (T.set) se modifica, provocando alternativamente:
      - una disminución, si dicha temperatura de almacenamiento (T.acc) es superior a dicha temperatura útil (T.u; T.s.max) en una cantidad positiva predeterminada ( $\Delta T.ecc$ ),
      - 25 - un aumento, si dicha temperatura de almacenamiento (T.acc) es inferior a dicha temperatura útil (T.u; T.s.min) en una cantidad negativa predeterminada ( $\Delta T.dif$ ).

30

2. Método para la gestión de la temperatura del agua en un calentador de agua según la reivindicación 1, **caracterizado porque** dichos periodos de tiempo consecutivos (Pt) consisten en un único periodo de tiempo de 24 horas.

35

3. Método de gestión según la reivindicación 2, **caracterizado porque** dicha finalización (h.set) de dicho único periodo de 24 horas coincide esencialmente con la finalización (h.set) de la utilización diaria del calentador de agua.

40

4. Método de gestión según la reivindicación 2, **caracterizado porque** dicha finalización (h.set) está predeterminada por el usuario.

45

5. Método de gestión según la reivindicación 2, **caracterizado porque** dicha finalización (h.set) se toma coincidiendo con la hora de inicio de una franja horaria de tarifa reducida.

50

6. Método de gestión según la reivindicación 2, **caracterizado porque**

    - el control de la temperatura de almacenamiento (T.acc) se efectúa durante todo el día,
    - y porque se hace coincidir dicha finalización (h.set) con el último instante del día tras el que ya no se detecta ninguna caída notable de dicha temperatura de almacenamiento (T.acc).

55

7. Método de gestión según la reivindicación 2, **caracterizado porque**

    - el control de la temperatura de almacenamiento (T.acc) se efectúa en múltiples días representativos del mismo día de la semana,
    - la última finalización (h.set), tras la que ya no se detecta ninguna caída notable de dicha temperatura de almacenamiento (T.acc), se determina en cada uno de dichos días,
    - y se hace coincidir dicha finalización (h.set), para el día de la semana en cuestión, con el valor promedio de dichos últimos momentos (h.set).

60

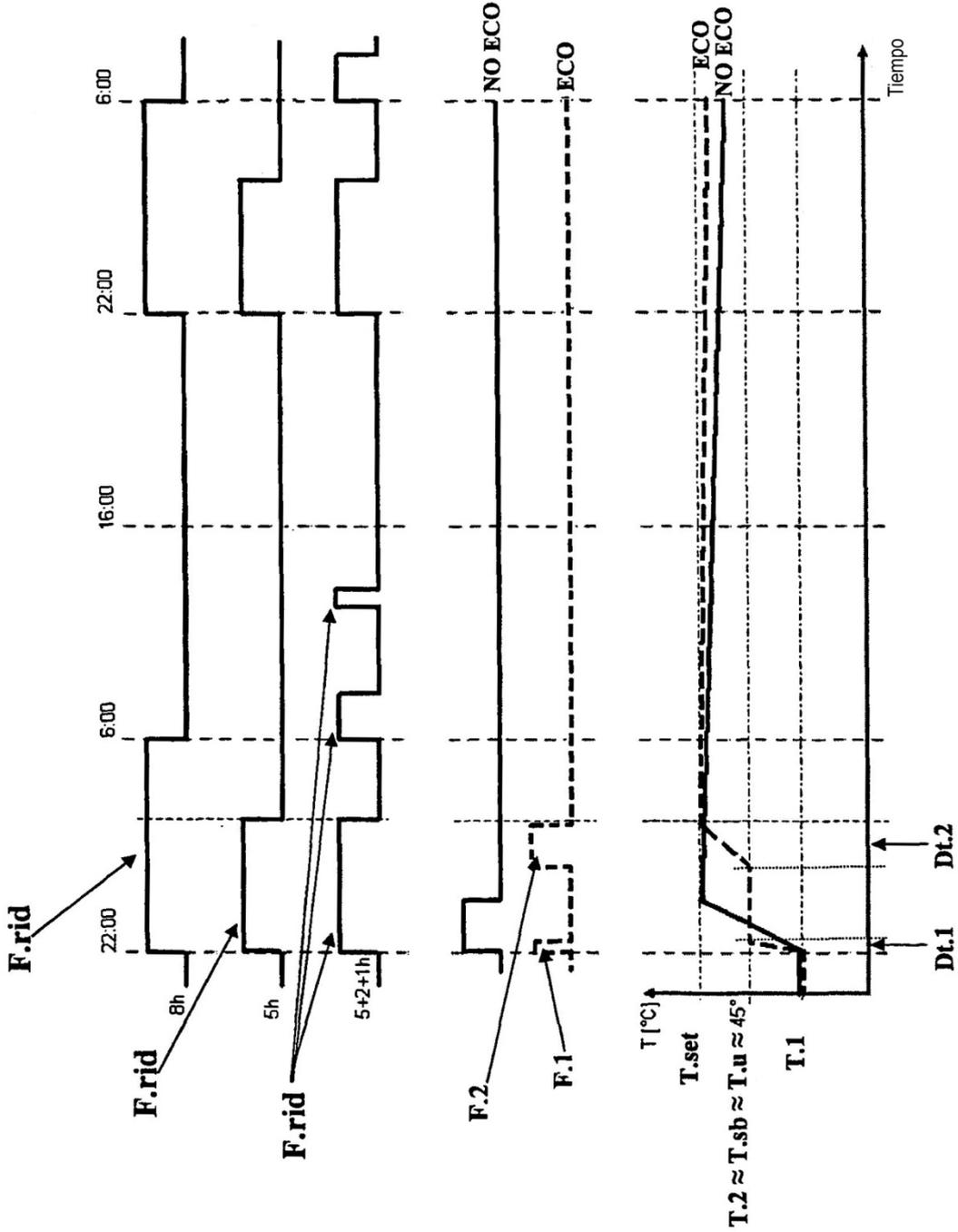
8. Método de gestión según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** dicho valor de temperatura que se estima representativo de la temperatura de almacenamiento (T.acc) es el valor real de la temperatura de almacenamiento (T.acc) que se obtiene durante la ejecución de dicha primera etapa.

65

9. Método de gestión según cualquiera de las reivindicaciones anteriores excepto la reivindicación 8, **caracterizado porque** dicho valor de temperatura que se estima representativo de la temperatura de almacenamiento (T.acc) es

el valor medio de la temperatura de almacenamiento (T.acc) que se obtiene durante múltiples ejecuciones repetidas de dicha primera etapa.

- 5      **10.** Método de gestión según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** dicha temperatura de referencia predeterminada (T.u; T.s.max), por encima de la que se realiza la reducción de dicha temperatura de mantenimiento del agua (T.set), es la temperatura útil predeterminada (T.u).
- 10     **11.** Método de gestión según cualquiera de las reivindicaciones anteriores excepto la reivindicación 10, **caracterizado porque** dicha temperatura de referencia predeterminada (T.u; T.s.max), por encima de la que se realiza la reducción de dicha temperatura de mantenimiento del agua (T.set), es una temperatura umbral máxima predeterminada (T.s.max).
- 15     **12.** Método de gestión según la reivindicación anterior, **caracterizado porque** dicha temperatura umbral máxima (T.s.max) es igual a 45°C.
- 20     **13.** Método de gestión según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** dicha temperatura de referencia predeterminada (T.u; T.s.min), por encima de la que se realiza el incremento de dicha temperatura de mantenimiento del agua (T.set), es la temperatura útil predeterminada (T.u).
- 25     **14.** Método de gestión según cualquiera de las reivindicaciones anteriores excepto la reivindicación 13, **caracterizado porque** dicha temperatura de referencia predeterminada (T.u; T.s.min), por encima de la que se realiza el incremento de dicha temperatura de mantenimiento del agua (T.set), es una temperatura umbral mínima predeterminada (T.s.min).
- 30     **15.** Método de gestión según la reivindicación anterior, **caracterizado porque** dicha temperatura umbral mínima (T.s.min) es igual a 35°C.
- 35     **16.** Método de gestión según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** dicha reducción o dicho incremento de dicha temperatura de mantenimiento del agua (T.set) es igual a 10°C.
- 40     **17.** Método de gestión según cualquiera de las reivindicaciones anteriores excepto la reivindicación 16, **caracterizado porque**
- 45             - dicha reducción o dicho incremento de dicha temperatura de mantenimiento del agua (T.set) es igual a 1-2°C.
- y el nombre de dichos periodos de tiempo (Pt), que cubren un día entero, es superior a 1.
- 50     **18.** Control electrónico para ejecutar el método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 17, provisto de unos medios aptos para
- 55             - el cálculo de la duración del intervalo;
- la recepción de información de la temperatura del agua en el interior de un calentador de agua;
- el almacenamiento de los datos predefinidos y/o de lectura y/o calculados;
- el procesado de cálculos realizados a partir de datos recibidos o almacenados;
- la activación / desactivación de un elemento térmico del agua contenida en un calentador de agua de acumulación, basándose en los cálculos realizados y en la propia temperatura del agua;
- caracterizado porque** es posible ejecutar métodos para el calentamiento de dicho calentador de agua según cualquiera de las reivindicaciones anteriores.
- 19.** Calentador de agua de acumulación empleándose un control electrónico según la reivindicación 18.
- 20.** Calentador de agua de acumulación que presenta ciertas funcionalidades según uno o más de uno de los métodos de calentamiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 17.



**Fig. 1a**

**Fig. 1b**

**Fig. 1c**

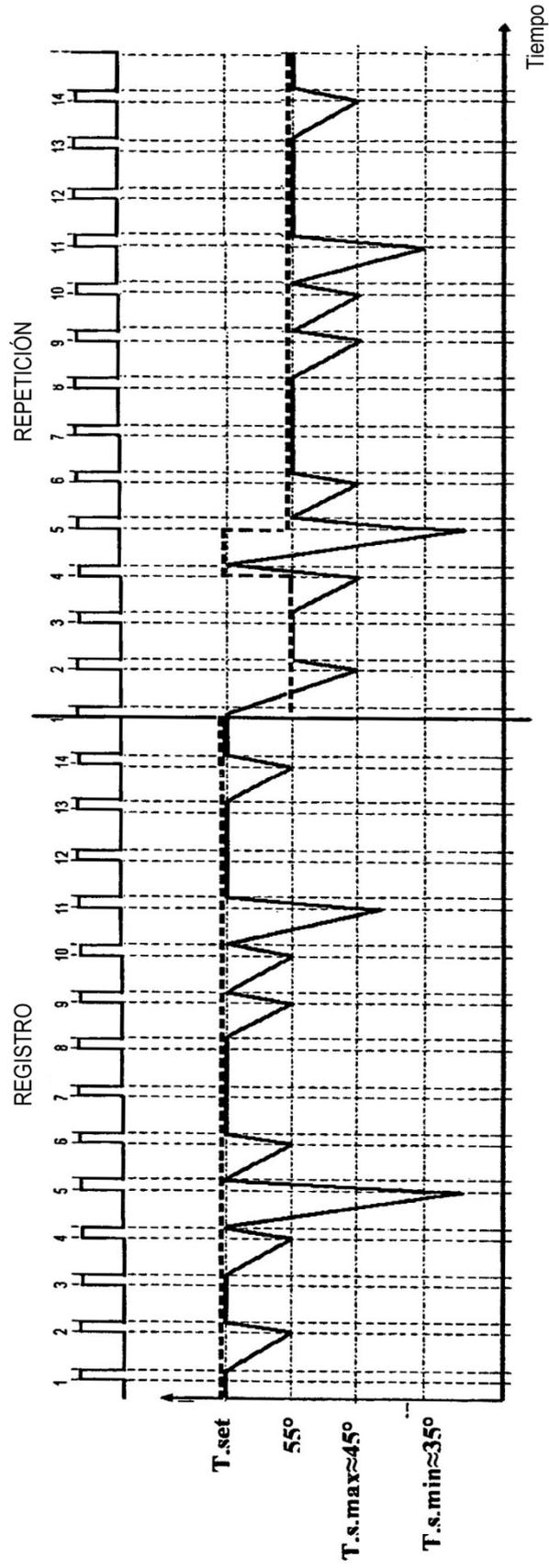


Fig. 2