

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 979 392**

51 Int. Cl.:

F24D 17/00 (2012.01)

F24D 19/10 (2006.01)

E03B 7/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **26.06.2018 PCT/EP2018/067084**

87 Fecha y número de publicación internacional: **02.01.2020 WO20001746**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.06.2018 E 18739756 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.03.2024 EP 3814688**

54 Título: **Procedimiento para el funcionamiento de un sistema de circulación de agua**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
25.09.2024

73 Titular/es:
VIEGA TECHNOLOGY GMBH & CO. KG (100.0%)
Viega Platz 1
57439 Attendorn, DE

72 Inventor/es:
OBRIST, ROLAND;
KNUPFER, THOMAS y
KNUPFER, DANIEL

74 Agente/Representante:
LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 979 392 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 el funcionamiento de un sistema de circulación de agua

Ámbito técnico

5 La presente invención se refiere a un procedimiento para el funcionamiento de un sistema de circulación de agua, especialmente de un sistema de agua potable o de servicio unido por tuberías.

Estado de la técnica

10 Por el estado de la técnica se conocen procedimientos de funcionamiento para sistemas de circulación de agua en los que la temperatura del agua debe mantenerse por encima o por debajo de una temperatura predeterminada, a fin de no favorecer el crecimiento de gérmenes. Los sistemas de este tipo se revelan en los documentos DE 10 2016 106817 A1 o FR 2 936 042 A1.

15 El crecimiento de gérmenes, como pseudomonas aeruginosa o legionella, se ve especialmente favorecido en un rango de temperatura de 20 a 50°C. Por razones de higiene, es decir, para evitar en la medida de lo posible la proliferación de gérmenes, la temperatura del agua no debe mantenerse en este rango. Por motivos de comodidad, es decir, para poder alcanzar rápidamente una temperatura de mezcla suficientemente alta, la temperatura del agua caliente suele mantenerse a 55°C. Dado que las tuberías de agua caliente no pueden aislarse perfectamente, se produce una transferencia constante de calor de las tuberías al entorno más frío; por regla general, de 8 a 10 vatios por metro. Cuanto mayor sea la diferencia de temperatura entre el agua caliente y el entorno, mayor será la pérdida de calor de las tuberías. Para reducir la pérdida de calor y, por consiguiente, ahorrar energía, se puede admitir una, así llamada, reducción nocturna de la temperatura del agua caliente. Por ejemplo, la temperatura puede reducirse 10°C durante un período de tiempo de 8 horas. Las disposiciones reglamentarias pertinentes pueden variar de un país a otro. Como su nombre indica, el descenso de la temperatura se lleva a cabo preferiblemente por la noche, cuando no se consume agua caliente o se consume menos. Sin embargo, la experiencia ha demostrado que la desconexión nocturna rara vez o nunca se lleva a cabo, ya sea por miedo a los gérmenes o por la comodidad de no tener que esperar mucho tiempo para obtener agua caliente. Como consecuencia, la mayoría de los sistemas de circulación de agua caliente no aprovechan el potencial de ahorro energético.

20 Lo antes descrito también se puede aplicar a un sistema de circulación con agua fría. En este caso, el agua fría debe mantenerse por debajo de 20°C. Dado que las tuberías de agua fría tampoco se pueden aislar perfectamente, las tuberías absorben constantemente calor del entorno más caliente. Cuanto mayor es la diferencia de temperatura entre el agua fría y el entorno, mayor es la absorción de calor de las tuberías. Para mantener la temperatura del agua en un sistema de agua fría permanentemente por debajo de 20°C, se requiere una refrigeración constante, por lo que no se ahorra energía.

Descripción de la invención

35 Un objetivo de la presente invención consiste en proporcionar un procedimiento para el funcionamiento de un sistema de agua potable o de servicio que sea más eficiente energéticamente.

Esta tarea se resuelve gracias a un procedimiento con las características de la reivindicación 1. Mediante las características de otras reivindicaciones se definen otras formas de realización del procedimiento.

40 Al reducir la temperatura del agua en el sistema, se reduce la diferencia de temperatura entre el agua y el entorno, con lo que se reduce la pérdida de calor del agua al entorno. Un procedimiento de este tipo permite ahorrar energía y agua sin reducir el confort, cumpliendo al mismo tiempo los estrictos requisitos de higiene.

45 Por ejemplo, la primera temperatura para un sistema de circulación de agua caliente puede fijarse en un rango de 50 a 60°C. En un sistema de circulación de agua fría, la primera temperatura puede fijarse en un rango de 10 a 20°C. Con esta finalidad, la unidad de control de temperatura, es decir, un calentador de agua o un sistema de refrigeración, debe coordinarse con la válvula de manera que pueda alcanzarse la temperatura establecida. Cuanto mayor es el caudal en la válvula, más rápido puede fluir el agua desde el calentador de agua hasta el consumidor. El caudal necesario en la válvula para alcanzar la primera temperatura puede almacenarse en el control del sistema para poder recuperarlo. Normalmente, con estas válvulas se pueden ajustar caudales de hasta 1 litro por minuto, 10 litros por minuto y hasta 30 litros por minuto.

50 La segunda temperatura puede establecerse directamente o puede calcularse a partir de la primera temperatura y de una diferencia de temperatura. Por ejemplo, la diferencia de temperatura puede fijarse en un rango de 1 a 15°C. El tiempo de reducción puede fijarse, por ejemplo, en un rango de 1 a 12 horas. El tiempo de reducción y la diferencia de temperatura pueden estar prescritos por ley. Por ejemplo, la diferencia de temperatura puede ser de 10°C durante un tiempo de reducción de 8 horas. Tan pronto como desciende la temperatura del agua, es decir, se ajusta la segunda temperatura, comienza el tiempo de reducción. Carece de importancia si la temperatura desciende sólo ligeramente por debajo de la primera temperatura o si la temperatura corresponde a la segunda temperatura.

55 En una forma de realización, el procedimiento comprende los pasos de:

- establecimiento de una ventana de tiempo;

- determinación de un valor umbral;
- cálculo de la diferencia absoluta entre la temperatura del agua detectada y la primera temperatura;
- integración de la diferencia durante la ventana de tiempo;
- ajuste de la segunda temperatura si la integral es menor o igual que el valor umbral;
- 5 - detección del tiempo durante el cual se ajusta la segunda temperatura;
- ajuste de la primera temperatura si la integral es mayor que el valor umbral o si el tiempo total durante el cual se ajusta la segunda temperatura es mayor que el tiempo de reducción.

Mediante la integral de la diferencia absoluta entre la temperatura del agua detectada y la primera temperatura, el procedimiento puede utilizarse para sistemas de agua caliente, así como para sistemas de agua fría. La ventana de tiempo se mueve junto con el tiempo continuo. Es decir, si en un momento dado se determina que, visto hacia atrás dentro de la duración de la ventana de tiempo, el consumo estaba por debajo del valor umbral, la temperatura del agua en el conducto puede reducirse a partir de este momento o permanecer reducida si ya se ha reducido. Alternativamente, la primera temperatura puede ajustarse si la temperatura del agua detectada está por debajo de un valor admisible en un sistema de agua caliente o por encima de un valor admisible en un sistema de agua fría. Es decir, cuando se rebasa una diferencia de temperatura mínima admisible. Esto se aplica a los sistemas de agua caliente, así como a los de sistemas de agua fría.

Los valores legales de la diferencia de temperatura admisible y el tiempo de reducción pueden ajustarse previamente, pudiendo un usuario realizar un ajuste individual de los valores sólo dentro de los rangos legalmente permitidos.

La ventana de tiempo puede ajustarse libremente. Por ejemplo, puede establecerse que, si no se ha consumido agua en 30 minutos, pueda llevarse a cabo una reducción de la temperatura para los sistemas de agua caliente o un aumento de la temperatura para los sistemas de agua fría. Pueden definirse ventanas de tiempo de 5 minutos, 10 minutos, 15 minutos, 30 minutos, 45 minutos, una hora o más.

Un consumo puede determinarse por medio de la curva de temperatura registrada. Por regla general, en caso de un sistema de agua caliente, la temperatura medida disminuye durante el uso y, por regla general, en caso de un sistema de agua fría, ésta aumenta.

En una forma de realización, el procedimiento comprende los pasos de:

- fijación de un período de tiempo, ajustándose la segunda temperatura sólo si la hora actual se encuentra dentro del período de tiempo.

El período de tiempo puede definirse mediante una hora de inicio y una hora final o mediante una hora de inicio y una duración. El consumo de agua suele ser mayor por la mañana, al mediodía y por la tarde. Por consiguiente, pueden establecerse varios períodos de tiempo durante el día entre las horas de consumo principales. Por ejemplo, de medianoche a las 6.00 horas, de las 9.00 horas a las 11.00 horas, de las 14.00 horas a las 18.00 horas y de las 22.00 horas a medianoche.

En una forma de realización, la ventana de tiempo en las zonas marginales del período de tiempo es mayor que en su zona central.

Normalmente, la actividad es más probable que ocurra en las zonas marginales del período de tiempo que en la zona central. Por ejemplo, puede definirse el período comprendido entre las diez de la noche y las seis de la mañana. Es de esperar que haya más actividad entre las diez de la noche y la medianoche y entre las cinco y las seis de la mañana, es decir, se prevé un mayor consumo que entre la medianoche y las cinco de la mañana. Por ejemplo, la ventana de tiempo entre las diez de la noche y medianoche puede ser de 15 minutos y entre medianoche y las cinco de la mañana puede ser de 30 minutos. El período de tiempo puede establecerse en cualquier momento del día y las ventanas de tiempo pueden escalonarse como se desee.

En una forma de realización se prevén varios períodos de tiempo a lo largo de un día, siendo la segunda temperatura de todos los períodos de tiempo la misma, parcialmente diferente o diferente. Por ejemplo, en un período de tiempo en el que se espera un consumo reducido, se puede preestablecer una segunda temperatura que sólo sea ligeramente inferior a la primera temperatura y en un período de tiempo en el que casi no se prevé un consumo, se puede preestablecer una segunda temperatura que sea incluso inferior a la primera temperatura. Por ejemplo, la segunda temperatura puede ser 1°C, 2°C, 3°C, 5°C o 10°C inferior a la primera temperatura. La segunda temperatura puede fijarse por encima de la temperatura de reducción legalmente admisible, por ejemplo, por motivos de comodidad.

En una forma de realización, el procedimiento comprende los pasos de:

- registro de una curva de temperatura de las temperaturas del agua detectadas;
- asignación de un consumo específico a la curva de temperatura registrada durante un intervalo de tiempo.

Por ejemplo, una diferencia de temperatura pequeña durante un intervalo de tiempo corto corresponde a un lavado de manos, una diferencia de temperatura mayor durante un período de tiempo más largo corresponde a darse una ducha y una diferencia de temperatura grande durante un período de tiempo largo corresponde a darse un baño. Los distintos

usos pueden identificarse por medio de sus diferentes curvas de temperatura a lo largo del tiempo. La especificación puede realizarse en la fábrica o in situ. Por ejemplo, lavarse las manos requiere de 5 a 15 segundos con un consumo de agua de 2 a 10 litros por minuto, ducharse lleva de 30 segundos a 15 minutos con un consumo de agua de 8 a 20 litros por minuto y darse un baño lleva de 10 a 30 minutos con un consumo de agua de más de 20 litros por minuto.

- 5 En una forma de realización, el procedimiento comprende los pasos de:
- fijación de al menos un umbral de activación;
 - detección de un intervalo de tiempo ($I_{1,2,3}$) durante el cual se rebasa el al menos un umbral de activación;
 - asignación de un consumo específico ($V_{1,2,3}$) al intervalo de tiempo detectado ($I_{1,2,3}$).

10 El umbral de activación puede definirse como un valor de temperatura o como una diferencia de temperatura con respecto a la temperatura ajustada. El umbral de activación también puede ser la temperatura ajustada. Pueden definirse varios umbrales de activación diferentes.

En una forma de realización, el procedimiento comprende el paso de:

- escalado de la integral de la temperatura del agua en función del consumo específico.

15 En caso de un lavado de manos, que dura poco tiempo y en el que sólo puede detectarse un pequeño cambio de temperatura, puede mantenerse la segunda temperatura que requiere menos energía para su mantenimiento. En caso de darse una ducha o un baño, esta situación puede reconocerse a través de la curva de temperatura, pudiéndose ajustar la primera temperatura con antelación.

En una forma de realización, el procedimiento comprende los pasos de:

- registro de una curva de temperatura en función de las temperaturas del agua detectadas;
- 20 - ajuste de la ventana de tiempo, del valor umbral, de la segunda temperatura, del tiempo de reducción o del período de tiempo en función de las curvas de temperatura registradas.

25 Por ejemplo, los hábitos de uso pueden identificarse y utilizarse para optimizar el ahorro de energía. Las curvas de temperatura registradas pueden utilizarse para la generación de una estadística de uso. Los parámetros antes citados pueden ajustarse por medio de las estadísticas de uso, de manera que se ahorre mucha energía sin reducir la comodidad, es decir, que no sea necesario esperar mucho tiempo para obtener agua caliente o agua fría. Si se comprueba que el uso tiende a ser alto durante un período de tiempo determinado, la ventana de tiempo puede ajustarse corta, el valor umbral bajo y la segunda temperatura alta. En un período de tiempo con un uso estadístico bajo, la ventana de tiempo puede elegirse larga, el valor umbral alto y la segunda temperatura baja.

30 En una forma de realización, la al menos una válvula se sitúa a continuación del al menos un consumidor en la dirección de flujo.

Así se garantiza que, en un sistema de agua caliente, la temperatura del agua reinante en el último consumidor sea superior a la temperatura medida en la válvula. En caso de un sistema de agua fría, se garantiza que la temperatura del agua reinante en el último consumidor sea inferior a la temperatura medida en la válvula.

35 En una forma de realización, el sistema de circulación de agua comprende un sistema de circulación de agua caliente con al menos una unidad de control de temperatura (4) que puede aportar calor al sistema de circulación, por ejemplo, un calentador de agua. Alternativa o adicionalmente, el sistema de circulación de agua comprende un sistema de circulación de agua fría con al menos una unidad de control de temperatura (4) que puede extraer calor del sistema de circulación, por ejemplo, una máquina de refrigeración.

40 Las formas de realización del procedimiento mencionadas pueden utilizarse en cualquier combinación, siempre que no se contradigan entre sí.

Breve descripción de las figuras

Los ejemplos de realización de la presente invención se explican a continuación más detalladamente a la vista de las figuras. Éstas tienen únicamente fines explicativos y no deben interpretarse de forma restrictiva. Se muestra en la

Figura 1 una representación esquemática de un sistema de circulación de agua;

45 Figura 2 un gráfico esquemático de un ciclo de descenso continuo según la invención;

Figura 3 un gráfico esquemático de un ciclo de descenso compuesto según la invención; y

Figura 4 un gráfico esquemático de una curva de temperatura en un conducto del sistema de la figura 1.

Descripción detallada de la invención

50 La figura 1 muestra una representación esquemática de un sistema de circulación de agua para la realización del procedimiento según la invención. El sistema comprende un conducto de alimentación 1, un conducto de retorno 2 y dos conductos 3 que unen el conducto de alimentación 1 al conducto de retorno 2. El sistema comprende además una unidad de control de temperatura 4 que une el conducto de alimentación 1 al conducto de retorno 2, con lo que el agua

puede circular en una dirección de flujo desde el conducto de alimentación 1, a través de los dos conductos 3, del conducto de retorno 2 y de la unidad de control de temperatura 4, de vuelta al conducto de alimentación 1. El sistema también comprende varios consumidores 5, dispuestos a lo largo de los conductos 3, con los que puede extraerse agua del sistema de circulación. En cada conducto 3 está prevista una válvula 6, dispuesta en la zona del conducto 3, que desemboca en el conducto de retorno 2. Es decir, la válvula 6 se dispone en la zona del extremo del conducto 3. Con cada válvula 6 puede modificarse el caudal del agua en el conducto respectivo. Mediante la variación del caudal puede modificarse la temperatura. Cuanto mayor sea el caudal, más se acercará la temperatura del agua en el conducto 3 a la temperatura de la unidad de control de temperatura. En el conducto de alimentación 1, en la zona de la unidad de control de temperatura 4, se prevé un sensor de temperatura 60 con el que se puede registrar la temperatura de alimentación T_v . En el conducto 3, en la zona de la válvula 6, se prevé otro sensor de temperatura 61 con el que se puede registrar la temperatura de conducto T_s . En el conducto de retorno 2, en la zona de la unidad de control de temperatura 4, se prevé otro sensor de temperatura 62 con el que se puede registrar la temperatura de retorno T_R . El sistema también incluye una unidad de control global o específica de conducto (no representada), con la que se pueden procesar los datos de los sensores de temperatura y con la que se puede accionar al menos una válvula. En el conducto de retorno 2 está prevista una bomba de circulación 7 con la que se puede transportar agua desde los conductos 3, a través del conducto de retorno 2, hasta la unidad de control de temperatura 4. Entre la bomba 7 y la unidad de control de temperatura 4 se prevé una válvula antirretorno 8 que evita que el agua pueda fluir de la unidad de control de temperatura 4 de vuelta a la bomba 7. Un conducto de suministro conduce de la toma de agua pública a la unidad de control de temperatura 4. En el conducto de suministro está previsto un filtro 9 que puede limpiar el agua del conducto de la toma de agua pública. Entre el filtro 9 y la toma de agua pública se prevé una válvula antirretorno 8 que evita que el agua pueda volver de la unidad de control de temperatura 4 a la toma de agua pública.

La figura 2 muestra un gráfico esquemático de un ciclo de reducción continuo según la invención. En el caso más sencillo del procedimiento para el funcionamiento de un sistema de circulación de agua, la válvula 6 se ajusta en funcionamiento normal de manera que se alcance la primera temperatura T_1 . Durante el tiempo de reducción A, la válvula 6 se ajusta de manera que se alcance la segunda temperatura T_2 . La diferencia de temperatura entre la primera y la segunda temperatura puede ser de 10°C y el tiempo de reducción puede ser de 8 horas. El tiempo de reducción puede comenzar a las 22.00 horas y finalizar a las 6.00 horas del día siguiente. En una continuación del procedimiento, una ventana de tiempo ZF precede al tiempo de reducción A. En esta ventana de tiempo ZF, la curva de temperatura se utiliza para sacar conclusiones sobre el consumo. Alternativamente, se puede utilizar un caudalímetro, a fin de determinar el consumo. Si la temperatura medida en la ventana de tiempo ZF desciende por debajo de un valor preestablecido, la temperatura no se reduce. La temperatura sólo se reduce si la temperatura medida durante la ventana de tiempo nunca es inferior al valor preestablecido. Alternativamente, la diferencia entre la primera temperatura y la temperatura medida en el conducto puede integrarse a lo largo de la ventana de tiempo. Si la integral rebasa un valor umbral V_0 , la temperatura no se reduce. Si el valor es inferior, la temperatura se reduce durante el tiempo de reducción.

La figura 3 muestra un gráfico esquemático de un ciclo de reducción compuesto según la invención. A diferencia del ciclo de reducción continuo de la figura 2, la reducción de temperatura se interrumpe tan pronto como el consumo es demasiado elevado. El tiempo de reducción se interrumpe si la temperatura medida en el conducto es demasiado baja o si la diferencia de temperatura entre la primera temperatura y la temperatura del conducto, integrada a lo largo de la ventana de tiempo, alcanza o supera el valor umbral. En el gráfico representado, el consumo se mantiene por debajo del valor umbral V_0 durante la ventana de tiempo, reduciéndose a continuación la temperatura de la primera temperatura T_1 a la segunda temperatura T_2 . Después de un primer tiempo de reducción A_1 , el consumo rebasa el valor umbral V_0 , tras lo cual la temperatura vuelve a aumentar hasta la primera temperatura. Si el consumo desciende de nuevo por debajo del valor umbral, se vuelve a determinar el consumo durante la ventana de tiempo. Si éste se mantiene por debajo del valor umbral, la temperatura se reduce de nuevo al final de la ventana de tiempo. Este ciclo se repite hasta que la suma de todos los tiempos de reducción corresponda al tiempo de reducción preestablecido. Este ciclo puede repetirse en cualquier momento durante el día. Las transiciones de temperatura pueden tenerse en cuenta integrando la diferencia de temperatura entre la primera temperatura y la temperatura medida a lo largo del tiempo. En caso de una reducción preestablecida de 10°C durante 8 horas, resultaría una integral total de $80^\circ\text{C}\cdot\text{h}$. Por consiguiente, el tiempo de reducción podría ampliarse si la reducción de temperatura es menor. En teoría, serían 16 horas a 5°C . Alternativamente, las zonas marginales pueden no tenerse en cuenta, considerándose únicamente los tiempos durante los cuales se mide la segunda temperatura. En otra alternativa se tiene en cuenta el momento en el que la temperatura medida desciende por debajo de una temperatura predeterminada en un sistema de agua caliente o la rebasa en un sistema de agua fría. Un umbral de activación o de inicio puede establecerse de manera que, por ejemplo, se ignoren las fluctuaciones de temperatura más pequeñas y sólo se tenga en cuenta el momento en el que la temperatura desciende al rebasar el umbral de activación. El umbral de activación puede ser de $0,1^\circ\text{C}$, $0,2^\circ\text{C}$, $0,4^\circ\text{C}$, $0,5^\circ\text{C}$, 1°C , $1,5^\circ\text{C}$, 2°C , $2,5^\circ\text{C}$, 3°C o más. El umbral de activación también puede utilizarse para la detección de un consumo específico. En este caso se mide el tiempo durante el cual se supera el umbral de activación. Los tiempos muy cortos, es decir, los tiempos inferiores a 5 segundos, pueden ignorarse. En caso de un tiempo de 5 a 15 segundos, se puede llegar a la conclusión, por ejemplo, de que alguien se está lavando las manos en un lavabo. En caso de un tiempo de 30 segundos a 15 minutos puede deducirse, por ejemplo, que alguien se está duchando y, en caso de un tiempo de 10 a 30 minutos, que está tomando un baño.

En una variante perfeccionada puede definirse adicionalmente un período de tiempo en el que la reducción está permitida. Por ejemplo, la reducción sólo es admisible desde las 22.00 horas hasta las 6.00 horas del día siguiente.

La temperatura del agua de todos los conductos se ajusta siempre a la primera temperatura fuera del período de tiempo y se puede reducir a la segunda temperatura si la reducción es admisible como se ha descrito anteriormente.

La figura 4 muestra una representación esquemática de una curva de temperatura en un conducto del sistema durante consumos específicos V_1, V_2, V_3 . Si la temperatura del conducto T_s varía sólo ligeramente durante un intervalo corto I_1 , ésta puede asignarse a un lavado de manos V_1 . Una variación mayor de la temperatura durante un intervalo más largo I_2 puede asignarse a una ducha V_2 y un cambio grande de la temperatura del conducto durante un intervalo largo I_3 puede asignarse a un baño V_3 . El registro de la curva de temperatura puede concebirse de manera que éste sólo tenga lugar cuando la temperatura medida en el conducto rebasa el umbral de activación, es decir, cuando la desviación de la temperatura regulada supera un valor determinado. Alternativamente, como se ha descrito antes, se puede medir el tiempo durante el cual se supera el umbral de activación, a fin de determinar un consumo específico V_1, V_2, V_3 . Por lo tanto, el intervalo de tiempo durante el cual se rebasa el umbral de activación puede utilizarse para la detección de un consumo específico. Un intervalo muy corto puede ignorarse. Un intervalo corto indica lavarse las manos, un intervalo más largo indica ducharse y un intervalo largo indica darse un baño. También se pueden definir varios umbrales de activación para que la determinación no se base sólo en el tiempo, es decir, en la duración de los intervalos. Así es posible determinar durante qué tiempo se rebasa qué umbral de activación. Si sólo se rebasa el primer umbral de activación, esto indica un lavado de manos. Si se supera el primer umbral de activación durante un primer intervalo y un segundo umbral de activación durante un segundo intervalo, siendo el primer umbral de activación menor que el segundo y siendo el primer intervalo mayor que el segundo, esto indica que se trata de una ducha. De este modo, se puede combinar un número cualquiera de umbrales de activación y de intervalos y compararlos unos con otros para su evaluación. Como umbral de activación puede utilizarse también la temperatura de conducto previamente ajustada.

Lista de referencias

1	Conducto de alimentación	T_V	Temperatura de alimentación
2	Conducto de retorno	T_s	Temperatura de conducto
3	Conducto	$T_{1,2,3}$	Temperatura
4	Unidad de control de temperatura	ΔT	Diferencia de temperatura
5	Consumidor	T_R	Temperatura de retorno
6	Válvula	$D_{1,2}$	Caudal
60	Sensor de temperatura	ZR	Período de tiempo
61	Sensor de temperatura	ZF	Ventana de tiempo
62	Sensor de temperatura	$V_{1,2,3}$	Consumo
7	Bomba	V_0	Valor umbral
8	Válvula de retención	A	Tiempo de reducción
9	Filtro	$A_{1,2}$	Fragmento de tiempo de reducción
$I_{1,2,3}$	Intervalo		

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento para el funcionamiento de un sistema de circulación de agua que comprende los pasos de:
- 5 - puesta a disposición del sistema de circulación de agua, que comprende:
- al menos un conducto de alimentación (1),
 - al menos un conducto de retorno (2),
 - 10 - al menos un conducto (3) que une el conducto de alimentación (1) al conducto de retorno (2),
 - al menos una unidad de control de temperatura (4) que conecta el conducto de alimentación (1) al conducto de retorno (2),
con lo que el agua puede circular en una dirección de flujo desde el al menos un conducto de alimentación (1), a través del al menos un conducto (3) y del al menos un conducto de retorno (2), de vuelta al conducto de alimentación (1),
 - 15 - al menos un consumidor (5), dispuesto a lo largo del al menos un conducto (3), con el que puede extraerse agua del sistema de circulación,
 - al menos una válvula (6), con la que puede modificarse el caudal del agua en el sistema de circulación,
 - al menos un sensor de temperatura (60, 61, 62), con el que puede detectarse la temperatura del agua en una sección de conducto,
 - 20 - al menos un control de sistema, con el que se pueden procesar los datos del al menos un sensor de temperatura (60, 61, 62) y con el que se puede accionar la al menos una válvula (6);
- determinación de una primera temperatura (T_1);
 - determinación de una segunda temperatura (T_2);
 - 25 - determinación de un tiempo de reducción (A);
 - detección de la temperatura del agua con el al menos un sensor de temperatura (60, 61, 62);
 - ajuste de la primera temperatura (T_1) en la sección de conducto mediante el ajuste de un primer caudal (D_1) con la al menos una válvula (6);
 - ajuste de la segunda temperatura (T_2) en la sección de conducto mediante el ajuste de un segundo caudal (D_2) con la al menos una válvula (6) durante el tiempo de reducción (A); - determinación de una ventana de tiempo (ZF);
 - 30 - fijación de una diferencia de temperatura mínima;
 - cálculo del valor absoluto de la diferencia entre la temperatura del agua detectada y la primera temperatura (T_1);
 - ajuste de la segunda temperatura (T_2),
 - 35 si el valor absoluto de la diferencia es inferior o igual a la diferencia mínima de temperatura;
 - detección del tiempo durante el cual se ajusta la segunda temperatura (T_2);
 - ajuste de la primera temperatura (T_1),
- 40 si el valor absoluto de la diferencia es mayor que la diferencia mínima de temperatura o si el tiempo total durante el cual se ajusta la segunda temperatura (T_2) es superior al tiempo de reducción (A).
2. El procedimiento según la reivindicación 1, que comprende los pasos de:
- 45 - determinación de un valor umbral (V_0);
 - cálculo del valor absoluto de la diferencia entre la temperatura del agua detectada y la primera temperatura (T_1);
 - integración de la diferencia durante la ventana de tiempo (ZF);
 - ajuste de la segunda temperatura (T_2),
 - si la integral es inferior o igual al valor umbral (V_0);
 - detección del tiempo durante el cual se ajusta la segunda temperatura (T_2);
 - 50 - ajuste de la primera temperatura (T_1),
- si la integral es mayor que el valor umbral (V_0) o si el tiempo total durante el cual se ajusta la segunda temperatura (T_2) es superior al tiempo de reducción (A).
- 55 3. El procedimiento según la reivindicación 1 o 2, que comprende el paso de:
- determinación de un período de tiempo (ZR),
- ajustándose la segunda temperatura (T_2) sólo si la hora actual se encuentra dentro del período de tiempo (ZR).
- 60 4. El procedimiento según la reivindicación 3, siendo la ventana de tiempo (ZF) en las zonas marginales del período de tiempo (ZR) mayor que en su zona central.

5. El procedimiento según la reivindicación 3 o 4, estando previstos varios períodos de tiempo (ZR) repartidos a lo largo de un día, siendo la segunda temperatura (T_2) igual, parcialmente diferente o diferente en todos los períodos de tiempo (ZR).
- 5 6. El procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 5, que comprende los pasos de:
- registro de una curva de temperatura de las temperaturas del agua detectadas;
 - asignación de un consumo específico ($V_{1,2,3}$) a la curva de temperatura registrada durante un intervalo de tiempo ($I_{1,2,3}$).
- 10 7. El procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 5, que comprende los pasos de:
- determinación de al menos un umbral de temperatura de activación;
 - detección de un intervalo de tiempo ($I_{1,2,3}$) durante el cual se rebasa el al menos un umbral de temperatura de activación;
 - asignación de un consumo específico ($V_{1,2,3}$) al intervalo de tiempo detectado ($I_{1,2,3}$).
- 15 8. El procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 5, que comprende los pasos de:
- registro de una curva de temperatura de las temperaturas del agua detectadas;
 - ajuste de la ventana de tiempo (ZF), del valor umbral (V_0), de la segunda temperatura (T_2), del tiempo de reducción (A) o del período de tiempo (ZR) en función de las curvas de temperatura registradas.
- 20 9. El procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, situándose la al menos una válvula (6) a continuación del al menos un consumidor (5) en la dirección de flujo.
- 25 10. El procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, comprendiendo el sistema de circulación de agua un sistema de circulación de agua caliente con al menos una unidad de control de temperatura (4) que puede aportar calor al sistema de circulación y/o
- 30 comprendiendo el sistema de circulación de agua un sistema de circulación de agua fría con al menos una unidad de control de temperatura (4) que puede extraer calor del sistema de circulación.

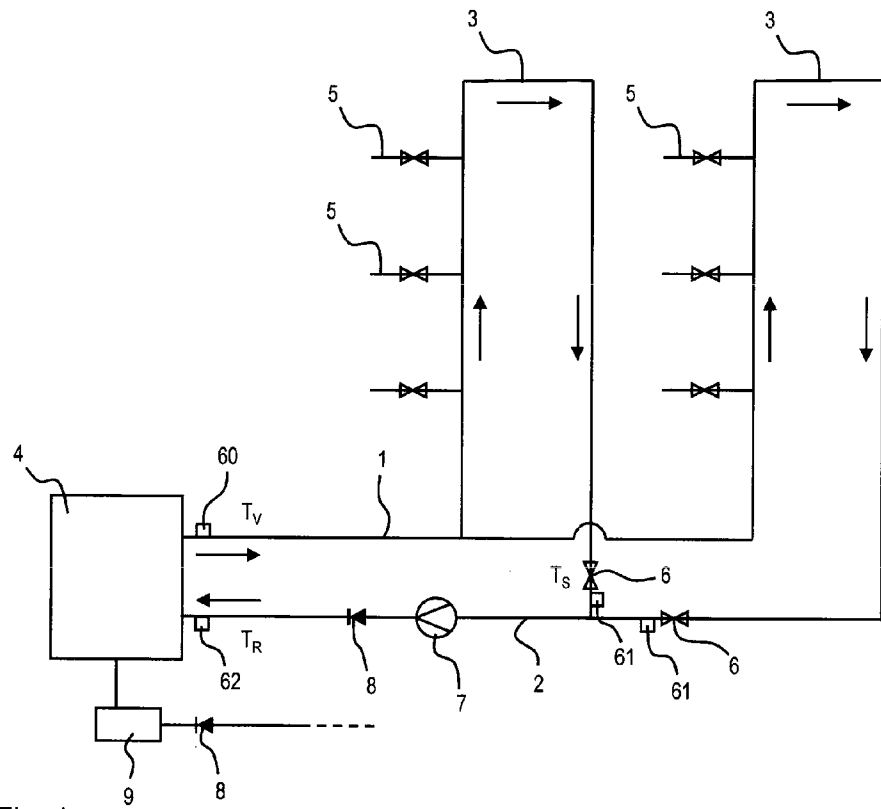
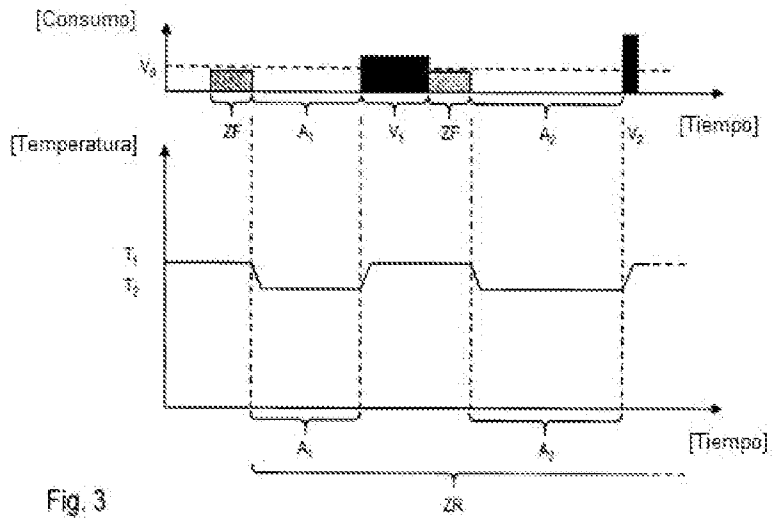
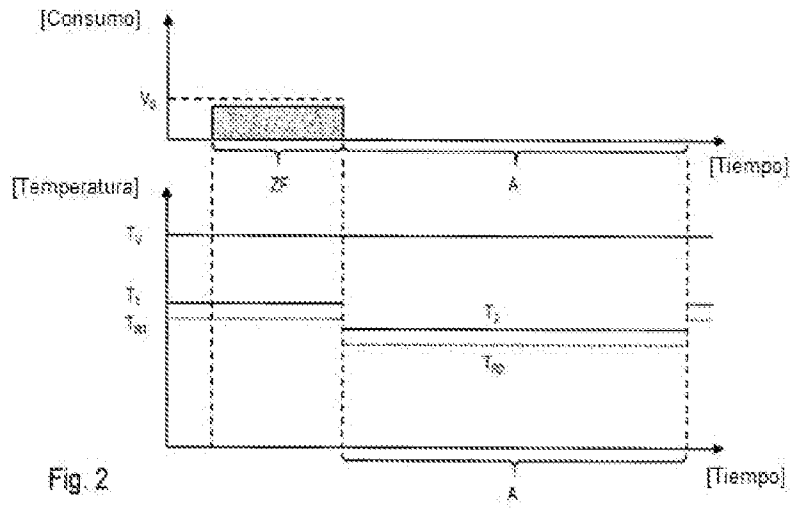


Fig. 1



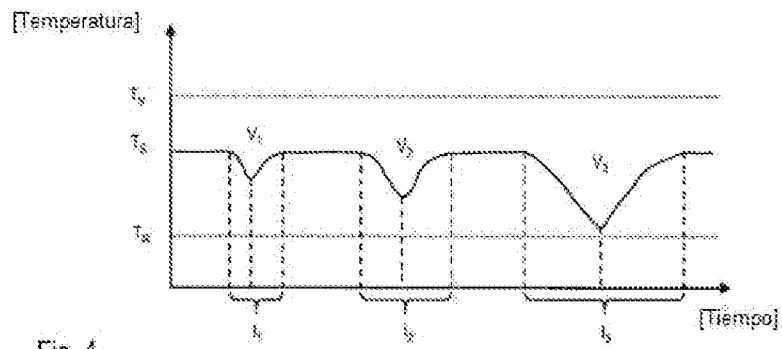


Fig. 4