

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 552 942**

51 Int. Cl.:

**F24D 19/10** (2006.01)

**F25B 30/02** (2006.01)

**F24D 3/10** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.02.2010 E 10705431 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.08.2015 EP 2399078**

54 Título: **Control de un sistema de calentamiento/enfriamiento**

30 Prioridad:

**18.02.2009 FI 20095151**

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

**03.12.2015**

73 Titular/es:

**UPONOR INNOVATION AB (100.0%)  
P.O. Box 101  
73061 Virsbo, SE**

72 Inventor/es:

**JONSSON, ULF**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

**ES 2 552 942 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**

Control de un sistema de calentamiento/enfriamiento

**Antecedentes de la invención**

5 La invención se refiere a un método para controlar un sistema de calentamiento/enfriamiento hidrónico en el que un líquido es llevado a lo largo de una tubería de suministro principal hasta un distribuidor de suministro y distribuido en el distribuidor en serpentines o bucles de calentamiento, volviendo los bucles de calentamiento a un distribuidor de retorno, y teniendo al menos uno de los distribuidores actuadores para controlar el flujo en los bucles de calentamiento.

10 La invención se refiere además a un sistema hidrónico de calentamiento/enfriamiento que comprende una tubería de suministro principal, una tubería de retorno principal, al menos un distribuidor de suministro, al menos un distribuidor de retorno, bucles de calentamiento desde el distribuidor de suministro hasta el distribuidor de retorno, y actuadores para controlar el flujo en los bucles de calentamiento dispuestos en el distribuidor de suministro y/o el distribuidor de retorno.

15 La invención se refiere además a un producto de software de un sistema de control de un sistema de calentamiento/enfriamiento hidrónico en el que un líquido es conducido a lo largo de una tubería principal hasta el distribuidor de suministro y es distribuido en el distribuidor en los bucles de calentamiento, volviendo los bucles de calentamiento a un distribuidor de retorno y teniendo al menos uno de los distribuidores actuadores para controlar el flujo en los bucles de calentamiento.

20 En los sistemas de calentamiento hidrónicos, el líquido que actúa como medio es típicamente conducido a lo largo de una tubería de suministro principal hasta un distribuidor de suministro. Las tuberías de calentamiento que forman el bucle de calentamiento real se extienden desde el distribuidor de suministro y, habiendo hecho un bucle en el espacio para ser calentadas, vuelven a un distribuidor de retorno. Válvulas que controlan el flujo de líquido en las tuberías de calentamiento están dispuestas o bien en el distribuidor de suministro o bien en el distribuidor de retorno o en ambos. Las válvulas son accionadas por un actuador y el funcionamiento de los actuadores es controlado por un sistema de control. El control de los actuadores es bastante complejo, y es necesario tener en consideración en el sistema de control varias cosas relacionadas como el control de temperatura, el funcionamiento fiable del sistema, y los problemas acústicos causados por el sistema, por ejemplo. Un ejemplo de sistema de calentamiento hidrónico se describe en el documento JP 2001004157. La energía para el sistema puede ser proporcionada por una bomba de calor. En tal caso, el sistema está típicamente provisto de una válvula de bypass controlada por presión para evitar la sobrepresión interna en la bomba de calor. Otra solución es retirar completamente un termostato y un actuador de al menos un bucle de manera que siempre existe flujo en el bucle. Tal solución, sin embargo, derrocha energía. El documento DE 102006052124 describe un sistema de equalización para una configuración de control de temperatura. Este documento expone el preámbulo de las reivindicaciones 1, 7 y 11.

**Breve descripción de la invención**

35 Es un objeto de la presente invención proporcionar una solución novedosa para controlar un sistema de calentamiento/enfriamiento.

El método de la invención se caracteriza por hacer que al menos un bucle sea un bucle de bypass, controlar los actuadores en los bucles, y asegurar que el actuador del bucle de bypass se abre si todos los demás actuadores se cierran.

40 El sistema de la invención se caracteriza porque el sistema comprende además una unidad de control para definir que al menos un bucle sea un bucle de bypass, para monitorear los actuadores en los bucles, y para asegurar que los actuadores del bucle de bypass están abiertos si todos los demás actuadores están cerrados.

45 El producto de software de la invención se caracteriza por que la ejecución del producto de software en una unidad de control del sistema de control está dispuesta para proporcionar las siguientes operaciones de definir que al menos un bucle sea un bucle de bypass, monitorear los actuadores en los bucles, y asegurar que el actuador del bucle de bypass esté abierto si todos los demás actuadores están cerrados.

50 La idea de la invención consiste en que en un sistema de enfriamiento/calentamiento hidrónico el líquido es conducido a lo largo de una tubería de suministro principal hasta un distribuidor de suministro y distribuido en bucles de calentamiento. Los bucles de calentamiento vuelven a un distribuidor de retorno. Al menos uno de los distribuidores tiene actuadores para controlar el flujo en los bucles de calentamiento. Al menos un bucle está diseñado para que sea un bypass. El actuador para este bucle se abre cuando todos los demás actuadores están cerrados. No existe necesidad de una válvula de bypass controlada por presión y aún hay suficiente flujo en el sistema en todo momento. El sistema es eficiente desde el punto de vista energético debido a que existe flujo en el bucle de bypass sólo cuando es necesario. Si se utiliza una bomba de calor, la solución evita que la presión interna de la bomba de calor se eleve demasiado.

55

**Breve descripción de las figuras**

Algunas realizaciones de la invención están descritas con más detalle en los dibujos adjuntos en los que

la Figura 1 es una representación esquemática de un sistema hidrónico de calentamiento/enfriamiento, y

5 la Figura 2 es un diagrama de flujo que describe una operación de un sistema de control que controla un sistema hidrónico de calentamiento/enfriamiento.

**Descripción detallada de la invención**

10 La Figura 1 muestra un sistema de calentamiento/enfriamiento hidrónico. En el sistema, el líquido es conducido a lo largo de una tubería de suministro principal 1 hasta un suministro de flujo 2. El distribuidor de suministro 2 distribuye el líquido a varios bucles de calentamiento 3. Los bucles de calentamiento 3 hacen que el líquido fluya a través de las estancias o espacios para ser calentado o enfriado. Si el sistema se utiliza para calentar, el líquido puede ser agua templada, por ejemplo. Por otra parte, si el sistema se utiliza para enfriar, el líquido que fluye en las tuberías es líquido frío que enfría las habitaciones o estancias.

15 Las tuberías que forman los bucles de calentamiento 3 vuelven a un distribuidor de retorno 4. Desde el distribuidor de retorno 4, el líquido fluye hacia atrás de nuevo a lo largo de una tubería de retorno principal 5.

Los actuadores 6 están dispuestos en el distribuidor de retorno 4. Los actuadores 6 controlan el flujo de líquido en los bucles 3.

20 Una unidad de control 7 controla el funcionamiento de los actuadores 6. Los actuadores 6 también pueden estar dispuestos en el distribuidor de suministro 2. Además, puede haber actuadores tanto en el distribuidor de suministro 2 como en el distribuidor de retorno 4. Uno de los distribuidores 2 y 4 puede además comprender válvulas de equilibrado. Las válvulas de equilibrado se pueden accionar manualmente, por ejemplo.

El sistema también puede comprender una bomba de circulación 8 y una conexión entre la tubería de suministro principal 1 y la tubería de retorno principal, estando la conexión provista de una válvula de mezcla 11. Una bomba de circulación separada 8 y/o una conexión entre las tuberías 1 y 5, sin embargo, no siempre son necesarias.

25 La unidad de control 7 mide la temperatura del líquido mediante un sensor de temperatura 9. La temperatura exterior también se mide mediante un sensor de temperatura 10. La unidad de control 7 también puede controlar la temperatura del líquido en la tubería de flujo principal 1 en base a la temperatura exterior, por ejemplo. La unidad de control 7 puede controlar la temperatura del líquido en la tubería de flujo principal 1 controlando la válvula de mezcla 11, por ejemplo.

30 Una bomba de calor 12 actúa como fuente de energía para el sistema. En lugar de una bomba de calor 12, la fuente de energía también puede ser cualquier fuente de energía adecuada, tal como una caldera, por ejemplo.

La unidad de control 7 puede comprender una parte controladora de zona que controla los actuadores 6 y la bomba de circulación y una parte controladora primaria que controla la válvula de mezcla 11, por ejemplo. En tal caso, la parte controladora de zona y la parte controladora primaria están conectadas por un bus, por ejemplo.

35 Un sistema de calentamiento hidrónico bajo suelo distribuye el calor necesario a cada habitación en el edificio controlando el flujo de agua caliente a través de un bucle de calentamiento en el suelo. Normalmente se utiliza un bucle por habitación pero a veces una habitación grande está dividida en dos o más bucles. El controlador actuará sobre la información procedente del termostato de la habitación y en consecuencia activará o desactivará el flujo de agua en el bucle del suelo.

40 El bucle del suelo o tuberías de bucle de calentamiento está típicamente hecho de tuberías plásticas de polietileno de cadena cruzada, por ejemplo. Estas tuberías se pueden utilizar en diferentes tipos de construcciones de suelo, es decir, se pueden calentar de esta manera tanto en suelos de hormigón como suelos de madera. Es esencial que el aislamiento, debajo de las tuberías en la construcción del suelo sea bueno para evitar la pérdida de energía hacia abajo. La configuración del bucle del suelo depende de la demanda de calor para cada habitación.

45 En un suelo de hormigón, normalmente se utilizan tuberías de 20 mm, estando normalmente unidas las tuberías a la malla de refuerzo debajo del hormigón fresco final. La recomendación es que la parte superior de las tuberías debería estar de 30 a 90 mm por debajo de la superficie del hormigón y los bucles de tubería deberían estar a una distancia de sus centros de 300 mm. Los conductos de hormigón calientan bien, de manera que esta configuración conducirá a una distribución de energía y proporcionará una temperatura uniforme en la superficie del suelo. Este método de construcción que utiliza hormigón y tuberías de 20 mm es una forma económica de construir un sistema UFH (calentamiento bajo el suelo).

50

Debido a la buena conducción térmica del hormigón, se puede alimentar un bucle con temperatura de suministro baja, normalmente por debajo de 35 grados Celsius.

La respuesta de etapa es bastante lenta debido a la gran masa de suelo, normalmente entre 8 y 16 horas dependiendo del espesor del suelo.

- 5 En suelos de madera hay algunas técnicas de construcción diferentes disponibles que se pueden dividir en dos categorías principales: bucles de suelo dentro de la construcción del suelo o en la parte superior de la construcción del suelo. Se ha de observar que todas las técnicas de construcción de madera de UFH utilizan placas de aluminio para distribuir el calor desde las tuberías. Esto compensa la pobre conducción térmica de la madera. Hablando en líneas generales, todas las construcciones “en suelo” utilizan tuberías de 20 mm y la técnica “sobre suelo” utiliza tuberías de 17 mm que son montadas en paneles de suelo preranurados. Sin embargo, resultará evidente para una persona experta en la técnica que el diámetro de las tuberías también puede ser diferente y que se determina de acuerdo con la necesidad y/o requisitos establecidos por el sistema y/o el entorno.

Debido a la pobre conducción térmica en un suelo de madera, los bucles necesitan una temperatura de suministro más elevada que un suelo de hormigón, normalmente de hasta 40 grados Celsius.

- 15 La respuesta de etapa es más rápida que para el hormigón, normalmente está comprendida entre 4 y 6 horas dependiendo de la construcción del suelo.

- 20 Los sistemas anteriormente mencionados son principalmente instalados cuando la casa se construye. Además de éstos, hay sistemas UFH para después de la instalación. Este sistema se centra en una altura de edificio baja y facilita en manejo, y utiliza diámetros de tubería menores, y las tuberías se montan en paneles de suelo de poliestireno preranurados. La temperatura de suministro y la respuesta de etapa son bastante similares a las de las construcciones de madera.

- 25 El ciclo de carrera del actuador es preferiblemente menor de 120 segundos. El actuador puede ser una válvula de pistón mecánica convencional. El actuador también puede ser, por ejemplo, una válvula de solenoide. Cuando se utiliza una válvula de solenoide, el tiempo de carrera del actuador puede ser muy corto. De este modo, el tiempo de carrera o tiempo de funcionamiento del actuador puede estar por ejemplo dentro del rango comprendido entre 0,1 y 120 segundos. Preferiblemente se utilizan actuadores con tiempos de funcionamiento rápidos. De este modo, el tiempo de funcionamiento de los actuadores es preferiblemente menor que 10 segundos.

- 30 En el sistema de control, la expresión “anchura de pulso” se refiere al tiempo de activación del flujo, es decir el ciclo de tarea. Una anchura de pulso mínima se prefiere con el fin de conseguir un calentamiento uniforme. Sin embargo, la mínima anchura de pulso se determina preferiblemente de manera que durante el ciclo de tarea el bucle más largo sea también relleno con agua de suministro. La mínima anchura de pulso significa que el marco de tiempo de control es bastante corto, lo que significa elevada frecuencia. Preferiblemente, el marco de tiempo es más corto que 1/3 del tiempo de respuesta del suelo en la habitación que a va ser calentada. El marco de tiempo puede variar por ejemplo entre 5 y 60 minutos. Con el fin de conseguir la característica de que los ciclos de tarea empiecen en momentos diferentes en diferentes bucles, la duración de los tiempos de desactivación entre los ciclos de tarea puede variar utilizando un patrón o aleatoriamente. La variación naturalmente debe ser realizada dentro de ciertos límites, de manera que el porcentaje de ciclos de tarea se pueda mantener en un valor deseado. Otra opción es variar la anchura de pulso utilizando un patrón o aleatoriamente de una manera correspondiente. Todavía otra opción es utilizar diferentes marcos de tiempo en diferentes bucles. Por ejemplo, en un bucle el marco de tiempo puede ser 29 minutos, en un segundo bucle puede ser 30 minutos y en un tercer bucle el marco de tiempo puede ser de 31 minutos. Por supuesto, a veces los ciclos de tarea empiezan simultáneamente en diferentes bucles pero utilizando al menos uno de los sistemas anteriormente mencionados, los ciclos de tareas empiezan en diferentes momentos en la mayoría de los casos. De este modo, el objetivo es evitar que los ciclos de tarea en diferentes bucles discurran sincrónicamente.

- 45 El porcentaje de ciclo de tareas significa como de largo es el estado activado del marco de tiempo. En otras palabras, si el marco de tiempo es de 10 minutos y el porcentaje del ciclo de tareas es del 10%, significa que el flujo está activado durante 1 minuto y desactivado durante 9 minutos, si el porcentaje es de 50, el flujo está activado durante 5 minutos y desactivado durante 5 minutos y si el porcentaje del ciclo de tarea es de 90, el flujo está activado durante 9 minutos y desactivado durante 1 minuto. Si el marco de tiempo es lo suficientemente corto, el control se puede considerar continuo si el sistema es lo suficientemente lento, es decir, el tiempo de respuesta del suelo es grande.

- 55 Esta memoria se refiere a calentamiento/enfriamiento hidrónico bajo superficie. En tal sistema, el líquido es suministrado a los bucles de suministro para el enfriamiento/calentamiento. El líquido puede ser por ejemplo agua o cualquier otro medio líquido apropiado. El líquido puede comprender glicol, por ejemplo. Calentamiento/enfriamiento bajo superficie significa que los bucles de suministro están instalados debajo del suelo, por ejemplo. Los bucles de suministro también pueden estar instalados en cualquier otra estructura adecuada. Los bucles pueden estar instalados en la pared o en el suelo, por ejemplo.

En una realización, un control de activación/desactivación se combina con la modulación de anchura de pulso por habitación. La anchura de pulso depende de la respuesta de la habitación.

5 En el inicio, la anchura de pulso es preferiblemente siempre el 50 %. El marco de tiempo para la anchura de pulso puede ser de 30 minutos, por ejemplo. Es importante evitar que los diferentes canales/bucles se ejecuten sincrónicamente. Añadir un valor aleatorio de -30 a +30 segundos al marco de tiempo puede evitar esto. Otra posibilidad es tener un marco de tiempo ligeramente diferente para cada canal/bucle. Es suficiente si la diferencia es de 5 segundos, por ejemplo.

10 El valor máximo para la anchura de pulso es de 25 minutos y el valor mínimo es de 5 minutos. La resolución puede ser 1 minuto por ejemplo, Preferiblemente, el contador de modulación de anchura de pulso es reiniciado por un cambio de un punto de ajuste que evite retrasos en el sistema.

El ciclo de calentamiento se define como el intervalo de tiempo entre una solicitud de calentamiento y la siguiente solicitud de calentamiento.

Las temperaturas de habitación máxima y mínima son monitoreadas y registradas durante un ciclo de calentamiento completo.

15 La anchura de pulso se ajusta en tiempo de espera, en modos de calentamiento o después de un ciclo de calentamiento.

El tiempo de espera maestro para el ajuste de anchura de pulso puede ser, por ejemplo 300 minutos.

20 El sistema de control comprende unos medios apropiados para realizar las funciones deseadas. Por ejemplo, un bloque de canal calcula la señal de control basada en el punto de ajuste, la temperatura de habitación y la energía requerida. La energía es modulada con anchura de pulso y el requisito de energía se calcula midiendo las características de la temperatura de la habitación en el tiempo.

Una manera de describir esto es que es un control de activación/desactivación tradicional con autoajuste de ganancia.

25 En una realización, la salida de modulación de anchura de pulso se puede ajustar entre el 15 y el 70 % del ciclo de tarea. El valor inicial es del 50%. Los valores máximos y mínimos durante el ciclo de activación/desactivación son almacenados y evaluados y el ciclo de tarea es ajustado si es necesario.

El temporizador de modulación de anchura de pulso es reiniciado si el punto de ajuste aumenta más de 1 grado.

30 Si todos los bucles 3 son cerrados por los actuadores 6, esto causaría una sobrepresión interna en la bomba de calor 12. Esto podría causar una alarma de sobrepresión o incluso daño en la bomba de calor 12 antes de que se ajuste su salida de potencia. Típicamente, esto se evita mediante una válvula de bypass controlada con presión que se abre cuando la presión se eleva demasiado y conduce un líquido a través de una tubería de bypass. Otro método utilizado es retirar el actuador de un bucle y de este modo tener siempre flujo en el bucle. En el sistema descrito más adelante, sin embargo, se utiliza otra solución. En el sistema, una habitación designada por unidad de control 7 se utiliza como bypass. Esto significa que los actuadores 6 para esta habitación están abiertos cuando todos los demás actuadores están cerrados. Esto asegura que existe suficiente flujo en el sistema y de este modo asegura unas buenas condiciones de funcionamiento de la bomba de calor 12. La función de bypass proporciona una carga suficiente en la bomba de calor 12 con lo que se evita la sobrepresión interna en la bomba de calor 12. Preferiblemente la habitación que está designada que sea el bypass es una habitación pequeña, tal como un aseo, un pasillo o un baño. Sólo un bucle 3 suministra entonces a la habitación y de este modo sólo se necesita utilizar un bucle como bypass.

40 Si se utiliza una habitación más grande que tiene dos o más bucles como bypass, entonces preferiblemente todos los bucles son utilizados como bypass. Esto asegura una temperatura uniforme en la habitación. En este caso, también, sólo sería suficiente un bucle pero esto podría generar irregularidades en la temperatura de la superficie de la habitación que conduciría a incomodidad en la habitación. El requisito mínimo es que al menos un bucle sea utilizado como bypass por cada bomba de calor 12.

También es posible designar dos o más bucles que suministren a diferentes habitaciones, típicamente pequeñas, para que sean bucles de bypass. Preferiblemente, cuando un bucle es designado para ser un bucle de bypass se mantiene como bypass a partir de entonces. Si después la temperatura aumenta en la habitación, el bucle de bypass suministra fácilmente para ajustar la temperatura del líquido que fluye en el bucle, por ejemplo.

50 La solución también se puede describir de manera que al menos un bucle 3 sea hecho bypass. La unidad de control 7 monitorea a los actuadores 6. Si la unidad de control 7 detecta que todos los demás actuadores 6 están cerrados de manera que no hay flujo en los respectivos bucles 3, la unidad de control asegura que el actuador del bucle de bypass 3 se abra. De este modo, la unidad de control abre el actuador y lo mantiene abierto, o si el actuador ya está abierto, lo mantiene abierto. El actuador del bucle de bypass se mantiene abierto hasta que al menos algún otro

actuador se abra. En el sistema todos los bucles 3 están provistos de actuadores 6.

5 La Figura 2 es un diagrama de flujo de acuerdo con el funcionamiento del sistema de control descrito anteriormente. En el bloque A, al menos un bucle 3 está definido para ser un bucle de bypass. En el bloque B los actuadores 6 de los bucles están monitoreados. En el bloque C se analiza si todos los actuadores se van a cerrar. Si el resultado de ese análisis es "no", el bucle vuelve al bloque B. Sin embargo, si los actuadores se van a cerrar, el proceso pasa al bloque D. El bloque D comprende la etapa de asegurar que el actuador del bucle de bypass 3 está abierto.

10 La unidad de control 7 también determina con antelación el momento en el que todos los demás actuadores 6 están cerrados y da una orden de apertura al actuador de bypass tan pronto que el actuador de bypass se abre antes de que los otros actuadores se cierren. La unidad de control también puede añadir un retraso al ciclo de tarea de un actuador de cierre de manera que haya tiempo para que el actuador de bypass se abra antes de que el actuador de cierre empiece a cerrarse. La duración del retraso es al menos tan larga como el tiempo de funcionamiento de los actuadores 6.

15 La unidad de control 7 puede comprender un producto de software cuya ejecución en la unidad de control 7 está dispuesta para proporcionar al menos alguna de las operaciones descritas anteriormente. El producto de software se puede cargar en la unidad de control 7 desde un medio de almacenamiento o memoria, tal como un pincho de memoria extraíble, un disco de memoria, un disco duro, un servidor de red, o similares, cuya ejecución del producto de software en el procesador de la unidad de control o similar produce las operaciones descritas en esta memoria para controlar un sistema hidrónico de calentamiento/enfriamiento.

20 La solución de bypass descrita anteriormente también se puede utilizar incluso si la fuente de energía del sistema no es una bomba de calor. De este modo, la solución de bypass se utiliza si hay alguna necesidad de un mínimo flujo continuo en el sistema. Tal necesidad puede ser, por ejemplo, un caso tal que la distancia entre la fuente de energía y los distribuidores 2 y 4 sea larga.

25 En algunos casos, las características descritas en esta solicitud se pueden utilizar como tales independientemente de otras características. Las características descritas en esta solicitud también se pueden combinar según sea necesario para formar diversas combinaciones.

Los dibujos y la descripción referida están sólo destinados a ilustrar la idea de la invención. La invención puede variar en los detalles dentro del campo de las reivindicaciones.

30

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Un método para controlar un sistema hidrónico de calentamiento/enfriamiento en el que un líquido es conducido a lo largo de una tubería de suministro principal (1) hasta un distribuidor de suministro (2) y distribuido en el distribuidor en bucles de calentamiento (3), volviendo los bucles de calentamiento (3) a un distribuidor de retorno (4), y teniendo al menos uno de los distribuidores (2, 4) actuadores (6) para controlar el flujo en los bucles de calentamiento (3), caracterizado por

10 hacer que al menos un bucle (3) sea un bucle de bypass,

monitorear los actuadores (6) de los bucles (3), y

asegurar que el actuador (6) del bucle de bypass está abierto si todos los demás actuadores (6) están cerrados.
- 15 2. Un método de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por

determinar con antelación el momento en el que los demás actuadores están cerrados, y

20 dar una orden de apertura al actuador de bypass tan pronto que el actuador de bypass se abre antes de que los demás actuadores se cierren.
- 25 3. Un método de acuerdo con la reivindicación 2, caracterizado por

añadir un retraso a un ciclo de tarea de un actuador de cierre de manera que haya tiempo para que el actuador de bypass se abra antes de que el actuador de cierre empiece a cerrarse.
- 30 4. Un método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por

utilizar actuadores (6) con tiempos de funcionamiento de menos de 10 segundos.
- 35 5. Un método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que

los actuadores (6) controlan el flujo en la activación y desactivación de los bucles de calentamiento de manera que durante un ciclo de tarea el flujo es elevado y entre los ciclos de tareas el flujo está desactivado.
- 40 6. Un método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que

se utiliza una bomba de calor (12) como fuente de energía para el sistema y se evita una sobrepresión interna en la bomba de calor (12) mediante el flujo de bypass.
- 45 7. Un sistema hidrónico de calentamiento/enfriamiento que comprende

una tubería de suministro principal (1), una tubería de retorno principal (5), al menos un distribuidor de suministro (2), al menos un distribuidor de retorno (4), bucles de calentamiento (3) desde el al menos un distribuidor de suministro (2) hasta el al menos un distribuidor de retorno (4), y actuadores para controlar el flujo en los bucles de calentamiento (3) dispuestos en el al menos un distribuidor de suministro (2) y/o el al menos un distribuidor de retorno (4), caracterizado por que

50 el sistema comprende además una unidad de control (7) para definir que al menos un bucle (3) sea un bucle de bypass, para monitorear los actuadores de los bucles (3), y para asegurar que el actuador del bucle de bypass esté abierto si todos los demás actuadores están cerrados.
- 55 8. Un sistema de acuerdo con la reivindicación 7, caracterizado por que

el tiempo de funcionamiento de los actuadores (6) es menor que 10 segundos.
- 60 9. Un sistema de acuerdo con la reivindicación 7 u 8, caracterizado por que

los actuadores (6) están dispuestos para controlar el flujo en la activación y desactivación de los bucles de calor (3) de manera que durante el ciclo de tareas, el flujo es elevado y entre los ciclos de tareas, el flujo está desactivado.
- 65 10. Un sistema de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 7 a 9, caracterizado por que

el sistema comprende además una bomba de calor (12) que actúa como una fuente de energía para el sistema.

5 11. Un producto de software de un sistema de control de un sistema hidráulico de calentamiento/enfriamiento en el que es conducido líquido a lo largo de una tubería principal (1) al distribuidor de suministro (2) y es distribuido en el distribuidor (2) a los bucles de calentamiento (3), volviendo los bucles de calentamiento (3) a un distribuidor de retorno (4), y teniendo al menos uno de los distribuidores (2, 4) actuadores (6) para controlar el flujo en los bucles de calentamiento, caracterizado por que

10 la ejecución del producto de software en una unidad de control (7) del sistema de control está dispuesta para proporcionar las operaciones de acuerdo con el método de la reivindicación 1.

15

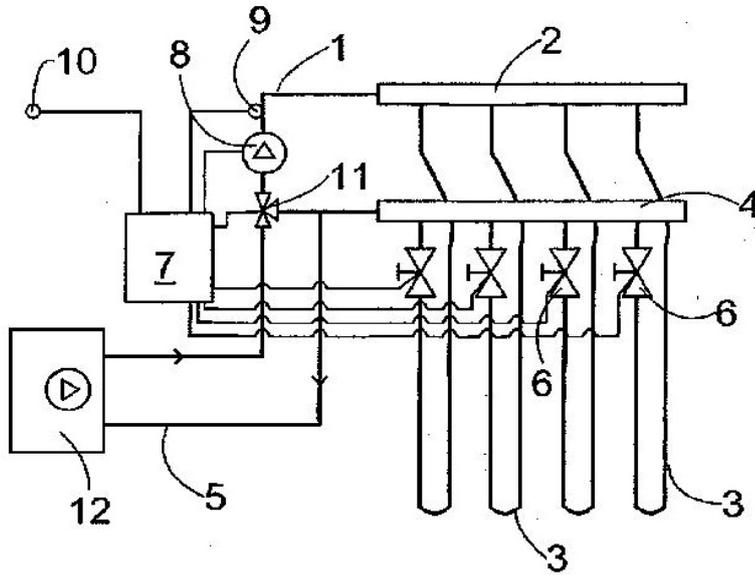


FIG. 1

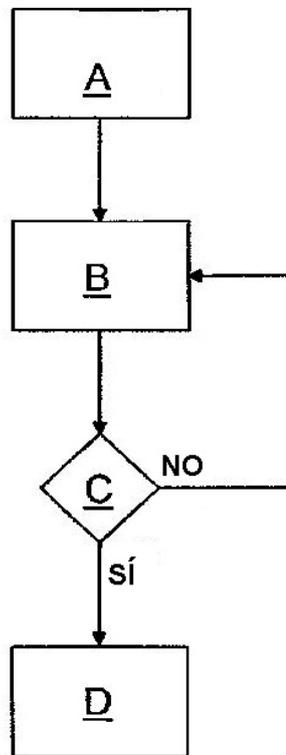


FIG. 2