

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 459 121**

51 Int. Cl.:

F24D 19/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.10.2011** **E 11306397 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.03.2014** **EP 2587171**

54 Título: **Método para controlar una bomba de caudal variable montada en un sistema de calefacción**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
08.05.2014

73 Titular/es:

ALFA LAVAL CORPORATE AB (50.0%)
PO Box 73
221 00 Lund, SE y
ALFA LAVAL HES (50.0%)

72 Inventor/es:

PERRIN, MATTHIEU y
THOMAZIC, STÉPHANE

74 Agente/Representante:

ES 2 459 121 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 para controlar una bomba de caudal variable montada en un sistema de calefacción

5 **Campo técnico**

La invención se refiere al campo de sistemas de calefacción usados en particular para producir agua caliente doméstica o calefacción para un edificio, un bloque de apartamentos o una pluralidad de unidades de vivienda construidas en proximidad cercana unas de otras.

10 La invención tiene como objetivo más específicamente un método para controlar una bomba de caudal variable montada en un circuito primario en el que fluye un primer fluido que permite que un segundo fluido en un circuito secundario se caliente a través de un intercambiador de calor. Por tanto, el circuito primario comprende una fuente de calor para suministrarle al primer fluido calorías que se transmiten al segundo fluido por medio del intercambiador de calor.

15 **Técnica anterior**

En general se conocen sistemas de calefacción en los que las bombas de caudal variable se controlan mediante una unidad de control como una función de la temperatura de la segunda salida de fluido del intercambiador de calor. El documento DE 20316026 U se considera la técnica anterior más cercana y da a conocer un método para controlar una bomba de caudal variable montada en un sistema de calefacción según el preámbulo según la reivindicación 1,

25 Cuando esta temperatura es baja, la unidad de control genera entonces una instrucción a la bomba para aumentar su caudal, permitiendo de ese modo un aumento en la transferencia de calorías entre el primer fluido y el segundo fluido dentro del intercambiador de calor.

Sin embargo, dicho método para controlar la bomba de caudal variable puede generar un efecto de golpe de ariete, concretamente que la bomba se active y luego se detenga repetidamente, generando un alto consumo de energía y un posible deterioro prematuro de la bomba.

Igualmente, un método de este tipo genera pérdidas de energía significativas en el circuito primario ya que la temperatura del primer fluido que fluye en el circuito primario tiene que aumentarse constantemente para cumplir con una demanda de energía instantánea en el intercambiador de calor.

35 Por tanto, el propósito de la invención es ajustar el control de la bomba de caudal variable teniendo en cuenta la temperatura tanto del primer como del segundo fluido en las respectivas salidas del intercambiador de calor.

Otro objetivo es reducir las pérdidas de energía generadas por el circuito primario.

Otro objetivo es reducir las obstrucciones del intercambiador.

45 Por último, otro objetivo es hacer que el caudal de bomba máximo sea autorregulable sea cual sea el uso real del sistema de calefacción.

Descripción de la invención

Por tanto, la invención se refiere a un método para controlar una bomba de caudal variable montada en un sistema de calefacción que comprende:

50 - un intercambiador de calor conectado a dos circuitos de fluidos, y en el que un primer fluido procedente de un circuito primario transmite energía calorífica a un segundo fluido procedente de un circuito secundario, haciendo posible dicha bomba de caudal variable variar la velocidad de flujo del primer fluido dentro del intercambiador de calor;

55 - un bucle de retorno en el circuito primario que permite que el primer fluido que llega a la entrada del intercambiador de calor se mezcle con una parte del primer fluido procedente de la salida del intercambiador;

60 - un primer sensor S1 de temperatura previsto en la salida del intercambiador de calor y que mide una temperatura T1 del segundo fluido procedente del circuito secundario;

- un segundo sensor S3 de temperatura previsto en la salida del intercambiador de calor y que mide una temperatura T3 del primer fluido procedente del circuito primario;

65 - una unidad de control conectada eléctricamente a dichos sensores S1, S3 de temperatura primero y segundo, generando dichos sensores señales eléctricas como una función de las temperaturas T1 y T3 y constituyendo

señales eléctricas de entrada de unidad de control, pudiendo dicha unidad de control generar en la salida una instrucción para controlar la bomba de caudal variable;

5 caracterizado porque la instrucción de control de bomba de caudal variable se genera comparando cada temperatura T1 y T3 respectivamente con respecto a un valor T_{th1} y T_{th3} umbral, y porque:

- cuando dichas temperaturas T1 y T3 están simultáneamente por debajo de los valores T_{th1} y T_{th3} umbral respectivamente, la tensión nominal de la señal de instrucción de control aumenta para elevar el caudal de bomba, y;

10 - cuando las temperaturas T1 y T3 están simultáneamente por encima de los valores T_{th1} y T_{th3} umbral respectivamente, la tensión nominal de la señal de instrucción de control disminuye para reducir el caudal de bomba.

15 En otras palabras, las temperaturas T1 y T3 de los fluidos primero y segundo se miden en las salidas del intercambiador de calor, y los sensores S1 y S3 de temperatura transmiten una señal eléctrica a la unidad de control. Estas temperaturas T1 y T3 se comparan entonces con un valor umbral, T_{th1} y T_{th3} , de manera que se genera la instrucción de control de bomba.

20 Cuando hay una demanda de energía calorífica tanto en el circuito primario como en el circuito secundario, y por tanto cuando las temperaturas T1 y T3 están simultáneamente por debajo de los valores T_{th1} y T_{th3} umbral, la tensión nominal de la instrucción de control de bomba se aumenta entonces elevando de ese modo el caudal de bomba.

25 A la inversa, si las temperaturas T1 y T3 están simultáneamente por encima de los valores T_{th1} y T_{th3} umbral, significa que no hay necesidad de transmisión de calorías en el intercambiador de calor y, por consiguiente, la tensión nominal de la señal de instrucción de control de bomba se disminuye para reducir el caudal de bomba.

Ventajosamente, el valor T_{th1} umbral puede ser una función de las demandas térmicas de un usuario en el circuito secundario.

30 Expresado de otra manera, el valor umbral de la temperatura T1 del segundo fluido en la salida del intercambiador de calor se determina como una función del uso que se hace del segundo fluido. De hecho, esta temperatura de T_{th1} no es la misma si es una cuestión de agua caliente doméstica o agua para calefacción que puede usarse en particular en un sistema de calefacción de baja temperatura tal como calefacción por suelo radiante o similar.

35 En la práctica, el sistema de calefacción puede comprender un tercer sensor S2 de temperatura previsto en la entrada del intercambiador de calor y que mide una temperatura T2 del segundo fluido procedente del circuito secundario, y el valor T_{th3} umbral es una función de la temperatura T2 del segundo fluido.

40 Por tanto, la unidad de control genera la instrucción de control usando la señal procedente del tercer sensor S2 de temperatura situado en la entrada del intercambiador en el circuito secundario.

Además, la temperatura T_{th3} umbral se adapta constantemente como una función de la temperatura T2 medida por el sensor S2 de temperatura.

45 Según una realización particular, el valor umbral puede ser igual a la suma de la temperatura T2 y un valor T_{perf} predeterminado como una función del rendimiento de dicho intercambiador de calor.

50 En otras palabras, para determinar la temperatura T_{th3} umbral, la temperatura T2 instantánea del segundo fluido se suma a un valor T_{perf} predeterminado que puede variar de un intercambiador de calor a otro como una función de la eficiencia de la transferencia de calor.

Ventajosamente, el valor T_{perf} predeterminado puede estar entre 5°C y 25°C, y más específicamente entre 10°C y 20°C.

55 Cuanto peor sea el rendimiento del intercambiador de calor, mayor será dicho valor T_{perf} predeterminado, y a la inversa, cuanto mejor sea el rendimiento del intercambiador de calor, menor será el valor T_{perf} predeterminado.

60 En la práctica, la tensión nominal de la señal de instrucción de control de bomba puede variar entre 0 y 10 voltios.

Según otras alternativas, la señal de instrucción de control de bomba puede implementarse también con una corriente cuya intensidad varía entre 4 y 20 mA o corresponder de nuevo a una señal cuya tensión es del tipo de 230 voltios (3 puntos).

65 Según una realización particular, la tensión nominal de la señal de instrucción de control de bomba puede ser una función de la tensión nominal de al menos una de las dos señales procedentes de los sensores S1, S3 de

temperatura primero y segundo.

5 Expresado de otra manera, la unidad de control puede transmitir directamente a la bomba la señal generada por al menos uno de los dos sensores S1, S3 de temperatura. También puede aplicar un factor de corrección a esta señal antes de transmitirla a la bomba.

10 En todos los casos, la tensión nominal de la señal de instrucción de control de bomba es entonces proporcional a la tensión nominal de al menos una de las dos señales procedentes de los sensores S1, S3 de temperatura primero y segundo.

15 Ventajosamente, la tensión nominal de la señal procedente del primer sensor S1 de temperatura puede compararse con la tensión nominal de la señal procedente del segundo sensor S3 de temperatura y la tensión nominal de la señal de instrucción de control de bomba puede generarse como una función de la menor tensión nominal de las dos señales procedentes de los sensores S1, S3 de temperatura primero y segundo.

En este caso, la unidad de control se usa para identificar la tensión nominal mínima entre las señales procedentes de los sensores S1, S3 de temperatura primero y segundo. Esta tensión mínima se usa entonces para generar la tensión nominal de la señal de instrucción de control de bomba.

20 Según una primera realización, la unidad de control puede controlar una válvula de tres vías prevista en el circuito primario en la entrada del intercambiador, pudiendo esta válvula de tres vías mezclar el primer fluido que llega a la entrada del intercambiador de calor con una parte del primer fluido procedente de la salida del intercambiador por medio del bucle de retorno.

25 Expresado de otra manera, el retorno del primer fluido a través del bucle de retorno se regula por medio de la válvula de tres vías. La velocidad de flujo de esta parte del primer fluido que retorna a la entrada del intercambiador de calor es entonces variable como una función del estado de la válvula de tres vías controlada por la unidad de control.

30 En este caso, la tensión nominal de la señal de instrucción de control de válvula de tres vías puede ser una función de la tensión nominal de la señal procedente del primer sensor S1 de temperatura.

Por tanto, la unidad de control puede usar directamente la tensión nominal de la señal procedente del primer sensor S1 de temperatura para generar la instrucción de control de válvula de tres vías.

35 En la práctica, el sistema de calefacción puede comprender un cuarto sensor S4 de temperatura previsto en la entrada del intercambiador de calor y que mide una temperatura T4 del primer fluido procedente del circuito primario, y la tensión nominal de la señal de instrucción de control de válvula de tres vías puede ser una función de la tensión nominal de la señal procedente del cuarto sensor S4 de temperatura.

40 En otras palabras, para generar la instrucción de control de válvula de tres vías, se hace uso también de la señal procedente del cuarto sensor S4 de temperatura previsto en la entrada del intercambiador de calor en el circuito primario.

45 Según una realización particular, la tensión nominal de la señal procedente del primer sensor S1 de temperatura puede compararse entonces con la tensión nominal de la señal procedente del cuarto sensor S4 de temperatura y la tensión nominal de la señal de instrucción de control de válvula de tres vías puede generarse entonces como una función de la menor tensión nominal de las dos señales procedentes de los sensores S1, S4 de temperatura primero y cuarto.

50 Por tanto, la unidad de control puede comparar la tensión nominal de las señales procedentes de los sensores S1, S4 de temperatura primero y cuarto y usar entonces directamente la tensión mínima identificada para generar la instrucción de control de válvula de tres vías.

55 Tal como anteriormente, puede usarse un coeficiente de corrección, y por consiguiente la tensión de la señal de instrucción de control de válvula de tres vías sigue siendo proporcional a la tensión mínima de las señales suministradas por los sensores S1, S4 de temperatura.

60 Según una segunda realización, la unidad de control puede controlar una válvula de dos vías prevista en el circuito primario aguas abajo del bucle de retorno, pudiendo la válvula de dos vías orientar el primer fluido procedente de la salida del intercambiador en la dirección de la entrada del intercambiador de calor por medio del bucle de retorno.

La unidad de control controla entonces la apertura o el cierre de esta válvula de dos vías, de manera que se varía la cantidad de fluido que fluye en el bucle de retorno.

65 En esta alternativa, la tensión nominal de la señal de instrucción de control de válvula de dos vías puede ser una función de la tensión nominal de la señal procedente del primer sensor S1 de temperatura.

La unidad de control usa por tanto directamente la tensión nominal de la señal procedente del primer sensor S1 de temperatura para generar la instrucción de control de válvula de dos vías.

5 Ventajosamente, el sistema de calefacción puede comprender un cuarto sensor S4 de temperatura previsto en la entrada del intercambiador de calor y que mide una temperatura T4 del primer fluido procedente del circuito primario, y la tensión nominal de la señal de instrucción de control de válvula de dos vías puede ser una función de la tensión nominal de la señal procedente del cuarto sensor S4 de temperatura.

10 Expresado de otra manera, para generar la instrucción de control de válvula de dos vías, se hace uso también de la señal procedente del cuarto sensor S4 de temperatura dispuesto en la entrada del intercambiador de calor en el circuito primario.

15 Según una realización particular, la tensión nominal de la señal procedente del primer sensor S1 de temperatura puede compararse con la tensión nominal de la señal procedente del cuarto sensor S4 de temperatura y la tensión nominal de la señal de instrucción de control de válvula de dos vías puede generarse como una función de la menor tensión nominal de las dos señales procedentes de los sensores S1, S4 de temperatura primero y cuarto.

20 Por tanto, la unidad de control puede comparar la tensión nominal de las señales procedentes de los sensores S1, S4 de temperatura primero y cuarto y usa entonces directamente la tensión nominal mínima para generar la instrucción de control de válvula de dos vías.

25 Tal como anteriormente, puede usarse un coeficiente de corrección y la tensión de la señal de instrucción de control de válvula de dos vías es proporcional a la tensión mínima de las señales suministradas por los sensores S1, S4 de temperatura.

Breve descripción de las figuras

30 La manera en la que puede implementarse la invención y las ventajas resultantes quedarán más claras a partir de la descripción de la siguiente realización, proporcionada con fines informativos y no restrictivos, basada en las figuras en las que:

- la figura 1 muestra esquemáticamente una primera alternativa de un sistema de calefacción que comprende una bomba de caudal variable controlada mediante el método según la invención;

35 - la figura 2 muestra esquemáticamente una segunda alternativa de un sistema de calefacción que comprende una bomba de caudal variable controlada mediante el método según la invención.

Descripción detallada de la invención

40 Como ya se mencionó, la invención se refiere a un método para controlar una bomba de caudal variable montada en un sistema de calefacción.

45 Como se muestra en la figura 1, el sistema 1 de calefacción comprende un intercambiador 3 de calor en el que un primer fluido transmite sus calorías a un segundo fluido. El primer fluido fluye dentro de un circuito 4 primario y entra en el intercambiador 3 de calor en una entrada 7 y luego vuelve a salir en una salida 8. Igualmente, el segundo fluido fluye en un circuito 5 secundario y entra en el intercambiador 3 de calor en una entrada 17 y vuelve a salir en una salida 18.

50 Como se muestra, el circuito 4 primario comprende también un bucle 6 de retorno que permite que una parte del primer fluido que sale del intercambiador de calor retorne en la dirección de la entrada 7 del intercambiador de calor. Una válvula de tres vías prevista en la entrada 7 del intercambiador 3 de calor puede usarse entonces para regular la velocidad de flujo del primer fluido que fluye en el bucle 6 de retorno.

55 Además, una bomba 2 de caudal variable puede usarse para controlar la velocidad de flujo del primer fluido dentro del intercambiador 3 de calor.

60 Además, una unidad 9 de control puede usarse para controlar la bomba 2 de caudal variable y la válvula 12 de tres vías. Para hacer esto, la unidad 9 de control recopila información procedente de los sensores de temperatura situados en la entrada y salida del intercambiador 3 de calor. Por tanto, dicho sistema 1 de calefacción comprende un primer sensor S1 de temperatura situado en la salida del intercambiador de calor en el circuito secundario. Comprende también un segundo sensor S3 de temperatura situado en la salida 8 del intercambiador de calor en el circuito 4 primario.

65 Adicionalmente, dicho sistema 1 de calefacción puede comprender también un tercer sensor S2 de temperatura previsto en la entrada 17 del intercambiador de calor en el circuito 5 secundario. Igualmente, en otra alternativa de la

invención, el sistema 1 puede comprender un cuarto sensor S4 de temperatura situado en la entrada 7 del intercambiador de calor en el circuito 4 primario.

5 Como se especificó anteriormente, la unidad 9 de control determina la instrucción de control aplicada a la bomba 2 de caudal variable principalmente como una función de las señales procedentes de los sensores S1 y S3 de temperatura. Cuando dicha temperatura está por debajo de los valores T_{th1} y T_{th3} umbral, la tensión nominal de la señal de instrucción para controlar la bomba aumenta, para elevar el caudal de bomba.

10 A la inversa, cuando las temperaturas T1 y T3 aumentadas son simultáneamente mayores que los valores T_{th1} y T_{th3} umbral, la unidad 9 de control reduce la tensión nominal de la señal de instrucción para controlar la bomba 2 de caudal variable para reducir el caudal de bomba.

15 Ventajosamente, la tensión nominal de la señal de instrucción de control de bomba puede generarse directamente comparando las señales procedentes de los sensores S1, S3 primero y segundo y usando la que tiene la tensión nominal más baja.

Igualmente, la tensión nominal de la señal de instrucción para controlar la válvula 12 de tres vías puede generarse directamente comparando las señales procedentes de los sensores S1, S4 de temperatura primero y cuarto y usando la que tiene la tensión nominal más baja.

20 Como se muestra en la figura 2, y según otra alternativa, el sistema 11 de calefacción puede comprender una válvula 13 de dos vías que permite que se sustituya la válvula de tres vías mostrada anteriormente en la figura 1. De hecho, dicha válvula 13 de dos vías se usa también para regular la velocidad de flujo del primer fluido que fluye en el bucle 6 de retorno.

25 Resulta evidente a partir de lo que se ha dicho anteriormente que un método para controlar una bomba de caudal variable según la invención tiene una gran cantidad de ventajas, y en particular:

- 30 - significa que se evitan efectos de golpe de ariete en la bomba;
- garantiza un óptimo intercambio de calor instantáneo con el segundo fluido;
- significa que se reducen las pérdidas de energía generadas por el circuito primario;
- 35 - significa que el efecto de obstrucción puede reducirse reduciendo la temperatura del primer fluido que entra en el intercambiador;
- significa que la velocidad de flujo máxima del primer fluido puede autorregularse de manera automática y autoadaptable sin requerir intervención manual o algún ajuste adicional.

40

REIVINDICACIONES

1. Método para controlar una bomba (2) de caudal variable montada en un sistema (1, 11) de calefacción que comprende:
 - un intercambiador (3) de calor conectado a dos circuitos (4, 14) y (5) de fluidos, y en el que un primer fluido procedente de un circuito (4, 14) primario transmite energía calorífica a un segundo fluido procedente de un circuito (5) secundario, haciendo posible dicha bomba (2) de caudal variable variar la velocidad de flujo del primer fluido dentro del intercambiador (3) de calor;
 - un bucle (6) de retorno en el circuito (4, 14) primario que permite que el primer fluido que llega a la entrada (7) del intercambiador (3) de calor se mezcle con una parte del primer fluido procedente de la salida (8) del intercambiador (3);
 - un primer sensor S1 de temperatura previsto en la salida (18) del intercambiador (3) de calor y que mide una primera temperatura T1 del segundo fluido procedente del circuito (5) secundario;
 - un segundo sensor S3 de temperatura dispuesto en la salida (8) del intercambiador (3) de calor y que mide una segunda temperatura T3 del primer fluido procedente de un circuito (4, 14) primario;
 - una unidad (9) de control conectada eléctricamente a dichos sensores S1, S3 de temperatura primero y segundo, generando dichos sensores S1, S3 señales eléctricas como funciones de las temperaturas T1 y T3 y constituyendo señales de entrada eléctricas de la unidad (9) de control, pudiendo dicha unidad (9) de control generar en la salida una instrucción para controlar la bomba (2) de caudal variable;

caracterizado porque la instrucción para controlar la bomba (2) de caudal variable se genera comparando cada temperatura T1 y T3 primera y segunda respectivamente con respecto a un valor T_{th1} y T_{th3} umbral primero y segundo, y porque:

 - cuando dichas temperaturas T1 y T3 primera y segunda están simultáneamente por debajo de los valores T_{th1} y T_{th3} umbral primero y segundo respectivamente, la tensión nominal de la señal de instrucción de control aumenta para elevar el caudal de la bomba (2), y;
 - cuando las temperaturas T1 y T3 primera y segunda son simultáneamente mayores que los valores T_{th1} y T_{th3} umbral primero y segundo respectivamente, la tensión nominal de la señal de instrucción de control disminuye para reducir el caudal del bomba (2).
2. Método según la reivindicación 1, caracterizado porque el primer valor T_{th1} umbral es una función de las demandas térmicas de un usuario en el circuito (5) secundario.
3. Método según la reivindicación 1, caracterizado porque el sistema de calefacción comprende un tercer sensor S2 de temperatura previsto en la entrada (17) del intercambiador (3) de calor y que mide una tercera temperatura T2 del segundo fluido procedente del circuito (5) secundario, y porque el segundo valor T_{th3} umbral es una función de la tercera temperatura T2 del segundo fluido.
4. Método según la reivindicación 3, caracterizado porque el segundo valor T_{th3} umbral es igual a la suma de la tercera temperatura T2 y un valor T_{port} predeterminado que depende del rendimiento de dicho intercambiador (3) de calor.
5. Método según la reivindicación 4, caracterizado porque dicho valor T_{port} predeterminado está entre 5°C y 25°C, y más específicamente entre 10°C y 20°C.
6. Método según la reivindicación 1, caracterizado porque la tensión nominal de la señal de instrucción para controlar la bomba (2) varía entre 0 y 10 voltios.
7. Método según la reivindicación 1, caracterizado porque la tensión nominal de la señal de instrucción para controlar la bomba (2) es una función de la tensión nominal de al menos una de las dos señales procedentes de los sensores S1, S3 de temperatura primero y segundo.
8. Método según la reivindicación 7, caracterizado porque la tensión nominal de la señal procedente del primer sensor S1 de temperatura se compara con la tensión nominal de la señal procedente del segundo sensor S3 de temperatura y porque la tensión nominal de la señal de instrucción para controlar la bomba (2) se genera como una función de la menor tensión nominal de las dos señales procedentes de los sensores S1, S3 de temperatura primero y segundo.
9. Método según la reivindicación 1, caracterizado porque la unidad (9) de control controla una válvula (12) de

tres vías prevista en el circuito (4) primario en la entrada (7) del intercambiador (3), pudiendo dicha válvula (12) de tres vías mezclar el primer fluido que llega a la entrada (7) del intercambiador (3) de calor con una parte del primer fluido procedente de la salida (8) del intercambiador (3) por medio del bucle (6) de retorno.

- 5 10. Método según la reivindicación 9, caracterizado porque la tensión nominal de la señal de instrucción para controlar la válvula (12) de tres vías es una función de la tensión nominal de la señal procedente del primer sensor S1 de temperatura.
- 10 11. Método según la reivindicación 10, caracterizado porque el sistema (1) de calefacción comprende un cuarto sensor S4 de temperatura previsto en la entrada (7) del intercambiador (3) de calor y que mide una cuarta temperatura T4 del primer fluido procedente del circuito (4) primario, y porque la tensión nominal de la señal de instrucción para controlar la válvula (12) de tres vías es una función de la tensión nominal de la señal procedente del cuarto sensor S4 de temperatura.
- 15 12. Método según la reivindicación 11, caracterizado porque la tensión nominal de la señal procedente del primer sensor S1 de temperatura se compara con la tensión nominal de la señal procedente del cuarto sensor S4 de temperatura y porque la tensión nominal de la señal de instrucción para controlar la válvula (12) de tres vías se genera como una función de la menor tensión nominal de las dos señales procedentes de los sensores S1, S4 de temperatura primero y cuarto.
- 20 13. Método según la reivindicación 1, caracterizado porque la unidad (9) de control controla una válvula (13) de dos vías prevista en el circuito (14) primario aguas abajo del bucle (6) de retorno, pudiendo dicha válvula (13) de dos vías orientar el primer fluido procedente de la salida (8) del intercambiador (3) en la dirección de la entrada (7) del intercambiador (3) de calor por medio del bucle (6) de retorno.
- 25 14. Método según la reivindicación 13, caracterizado porque la tensión nominal de la señal de instrucción para controlar la válvula (13) de dos vías es una función de la tensión nominal de la señal procedente del primer sensor S1 de temperatura.
- 30 15. Método según la reivindicación 14, caracterizado porque el sistema (11) de calefacción comprende un cuarto sensor S4 de temperatura previsto en la entrada (7) del intercambiador (3) de calor y que mide una cuarta temperatura T4 del primer fluido procedente del circuito (14) primario, y porque la tensión nominal de la señal de instrucción para controlar la válvula (13) de dos vías es una función de la tensión nominal de la señal procedente del cuarto sensor S4 de temperatura.
- 35 16. Método según la reivindicación 15, caracterizado porque la tensión nominal de la señal procedente del primer sensor S1 de temperatura se compara con la tensión nominal de la señal procedente del cuarto sensor S4 de temperatura y porque la tensión nominal de la señal de instrucción para controlar la válvula (13) de dos vías se genera como una función de la menor tensión nominal de las dos señales procedentes de los sensores S1, S4 de temperatura primero y cuarto.
- 40

