

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 386 965**

51 Int. Cl.:  
**F24D 17/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **05405706 .2**  
96 Fecha de presentación: **19.12.2005**  
97 Número de publicación de la solicitud: **1681515**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **19.07.2006**

54 Título: **Procedimiento y dispositivo para la regulación de la circulación en circuitos de agua caliente**

30 Prioridad:  
**13.01.2005 CH 462005**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**07.09.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**07.09.2012**

73 Titular/es:  
**GEORG FISCHER JRG AG  
HAUPTSTRASSE 130  
4450 SISSACH, CH**

72 Inventor/es:  
**Bürli, Kurt y  
Lüscher, Marcel**

74 Agente/Representante:  
**de Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 386 965 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 y dispositivo para la regulación de la circulación en circuitos de agua caliente

**Campo de aplicación de la invención**

5 La invención se refiere a un procedimiento para la regulación de la circulación en circuitos de agua caliente para edificios con utilización personal y, por lo tanto, con la necesidad de agua caliente, con calidad de agua potable. En tales edificios, como viviendas más grandes, hoteles, edificios de administración, oficinas, hospitales o residencias de ancianos, la norma habitual es la disponibilidad inmediata de agua caliente a temperatura constante, por ejemplo de 57°C. Para conseguirlo, se puede hacer circular agua caliente de forma regulada en el circuito, debiendo reducirse con ello, aparte de la comodidad, al mismo tiempo el consumo de agua. Pero durante la preparación de  
10 agua caliente en los circuitos actuales se plantea también el problema de garantizar la calidad del agua potable. Para la aniquilación de la legionela y otras contaminaciones biológicas, en particular microbiológicas introducidas o resultantes, se aplica, por lo tanto, la desinfección térmica en circuitos de agua caliente. A tal fin, se lava el circuito periódicamente con agua caliente a temperatura más elevada, por ejemplo de 80°C. El objeto de la presente invención es una regulación de la circulación también con un número mayor de ramificaciones de diferente longitud, que regula la compensación hidráulica a una o varias temperaturas.

**Estado de la técnica**

Para la regulación de la circulación en el sector definido anteriormente se han propuesto diferentes dispositivos con empleo de un elemento de control con termostato o de una válvula de regulación del ramal, ver por ejemplo las  
20 publicaciones de patente DE 298 05 921 U1, DE 298 23 960 U1, DE 198 34 151 C1, DE 199 32 795 A1, DE 100 56 715 A1 y DE 3 522 344 A1, que publican las características de los preámbulos de las reivindicaciones independientes; así como en la publicación de empresa, por ejemplo Danfoss GmbH, D-63073 Offenbach, "Modulares themostatische Zirkulationsventil MTCV, N° de impresión: VD.57.Y4.03, 04/2004; y F. W. Oventrop GmbH & Co, KG, D-59939 Olsberg, "Aquaström T plus", Thermostatisches Regelventil für Zirkulationsleitung, N° de impresión: ti 130-0/20/MW, edición 2004. En la práctica se han ocasionados gastos considerables para determinar,  
25 en particular para edificios grandes, principios de cálculo seguros para la compensación hidráulica por medio del dimensionado de tuberías y servo elementos. Las válvulas actuales de regulación de los ramales deben compensarse manualmente, mientras que las válvulas de control por termostato llevan a cabo la compensación hidráulica de una manera automática a temperatura definida.

Los dispositivos conocidos hasta ahora con válvulas de control con termostato trabajan de manera fiable sólo con  
30 condiciones, lo que se consigue en el caso de un número mayor de ramales a través de la influencia mutua de los valores de circulación variables. Esto puede conducir a que no se garantice ya la preparación de agua caliente en el intervalo de temperaturas definido en puntos de toma dentro del circuito y, además, en el caso de desinfección térmica se producen inseguridades mayores en el sentido de si se han lavado todos los lugares en la red realmente con la temperatura teórica elevada de tratamiento.

35 La figura 1 muestra el esquema de una red de alimentación de agua caliente con válvula de control por termostato respectiva en el retorno del ramal de acuerdo con el estado de la técnica. Una válvula de control por termostato es distribuida desde hace aproximadamente 10 años con éxito por la solicitante bajo la designación comercial JRGUTHERM®. La red de alimentación parte de un generador de agua caliente 1, al que se alimenta agua fría KW a través de un conducto de alimentación y se prepara agua caliente WW. Desde el generador de agua caliente 1 se  
40 extiende un conducto principal de avance 10, que se ramifica como ramal de avance 11 en los ramales S1-S5 individuales y se distribuye allí la mayoría de las veces en varias salidas de ramal 13. Cada ramal de avance 11 pasa detrás de la última salida del ramal 13 a un ramal de retorno 12, en el que se asienta, respectivamente, por ejemplo una válvula de regulación por termostato 9. Detrás de todas las válvulas de regulación 9 se reúnen todos los ramales de retorno 12 en un conducto principal de retorno 14, que termina a través de una primera válvula de bloqueo 41, una bomba 4 y un a segunda válvula de bloqueo 42 en el generador de agua caliente 1. Para mantener constante una temperatura regulada fijamente, que se mantiene en funcionamiento constante, las válvulas de regulación por termostato 9 cumplen su objetivo. No obstante, si se quiere realizar una desinfección térmica con temperatura más elevada, es necesaria una regulación manual temporal de todas las válvulas de regulación 9 y después de la fase de desinfección de nuevo la reposición. Un modo de trabajo de este tipo es posible con las válvulas de control térmico  
45 mencionadas, pero en la práctica sólo es posible con gasto máximo.

**Cometido de la invención**

A la vista de las deficiencias actuales en los procedimientos y aparatos de regulación disponibles hasta ahora, la invención tiene el cometido de proponer un procedimiento y un dispositivo correspondiente, que también en el caso de una pluralidad de ramales diferentes, garantizan en todos los lugares un abastecimiento de agua caliente  
55 constante en el la tolerancia de temperatura establecida y, además, garantiza, en la realización de la desinfección térmica en el circuito de agua caliente, el lavado con la temperatura de tratamiento prescrita de una manera controlada en todos los ramales de la red.

**Sumario de la invención**

5 El procedimiento para la regulación de la circulación en circuitos de agua caliente se basa en uno o varios ramales, a los que se alimenta agua caliente a través de uno o varios conductos principales de avance y un ramal de avance que se ramifica en cada ramal de los conductos principales de avance. La mayoría de las veces existe un ramal del  
 10 ramal desde el ramal de avance individual como punto de toma de agua. En cada ramal existe un ramal de retorno, que está colocado detrás de la última salida del ramal. En cada ramal de retorno está dispuesta una válvula de regulación para la disponibilidad constante de agua caliente en el ramal con un valor teórico de la temperatura. Los rasgos característicos del procedimiento consisten en que en que cada ramal de retorno:

- 10 - se mide la temperatura del agua caliente que se encuentra en el ramal de retorno como valor real y se regula;
- se predetermina el valor teórico de la temperatura de un caja de control; y
- 15 - se comparan el valor real medido a través del sensor de temperatura y el valor teórico predeterminado de la temperatura en un control de la válvula y en el caso de que se exceda una desviación negativa, se impulsa el servo accionamiento de una válvula de 2/2 pasos para la apertura del caudal de paso a través del ramal de retorno.

A continuación se definen formas de realización especiales del procedimiento de acuerdo con la invención: el valor teórico de la temperatura se transmite a cada caja de control desde un control central a través de una primera línea de señales o una interfaz sin hilos. Para cada caja de control se puede predeterminar un valor teórico individual de la temperatura. La regulación en el circuito de agua caliente se puede realizar con la pluralidad de ramales a varios  
 20 niveles de temperatura, por ejemplo con 57°C para el funcionamiento normal y con 80°C para una fase temporal de la desinfección térmica.

En el control central se ajusta la histéresis en el procedimiento de regulación para cada ramal, y el control central es dirigido por un sistema de control del edificio de orden superior. La regulación del ramal individual se puede realizar también en el ciclo autodidacta. En el control central se registrar ficheros LOG para el control del proceso. En el  
 25 ramal individual se registra, además de la temperatura, otros parámetros, como por ejemplo el caudal de flujo y el vapor-pH.

El procedimiento anterior se puede realizar con el siguiente dispositivo: en cada ramal de retorno está instalada una unidad funcional con una válvula de 2/2 pasos, una caja de control con un sensor de temperatura y un control de  
 30 de la temperatura. La caja de control está destinada para la conducción de la regulación con un valor teórico predeterminado de la temperatura. El control de la válvula actúa, como resultado de la comparación entre el valor real y el valor teórico, en el caso de que se exceda una desviación negativa de tolerancia, sobre un servo accionamiento de la válvula de 2/2 pasos para la apertura del caudal a través del ramal de retorno. Los circuitos de regulación de los ramales individuales están cerrados, en principio, en este caso por sí.

A continuación se definen formas de realización especiales del dispositivo de acuerdo con la invención: cada caja de control está conectada a través de una línea de señales o una interfaz sin hilos con un control central, en particular  
 35 para la transmisión del vapor teórico predeterminado de la temperatura a la caja de control y para la retransmisión del desarrollo del proceso al control central. Se puede predeterminar un valor teórico de la temperatura individual para cada caja de control. El control central está diseñado para la conducción de la regulación en el circuito de agua caliente con la pluralidad de ramales a varios niveles de temperatura, por ejemplo con 57°C para el funcionamiento normal y con 80°C para una fase temporal de la desinfección térmica.  
 40

En el control central se puede ajustar la histéresis en el comportamiento de regulación para cada ramal. El control central está conectado con un sistema de conducción del edificio de orden superior y tiene una pantalla, primera y segunda teclas de función, una conexión del sistema de conducción y una conexión de bus. En el ramal individual están dispuestos, adicionalmente al sensor de temperatura, otros sensores, por ejemplo, para caudal de flujo y valor-  
 45 pH, cuyos resultados de la medición entran en un control complejo de procesos.

Para el montaje de la unidad funcional está previsto un adaptador que se puede instalar en el ramal de retorno con racor de conexión presente a ambos lados. En el adaptador está dispuesta una nervadura intermedia que está transversalmente a la dirección de la circulación para el bloqueo, que puede tener un paso axial de la nervadura. Sobre un lado longitudinal en la pared del tubo del adaptador están presentes, en un lado de la nervadura intermedia, una salida y en el otro lado de la nervadura intermedia una entrada. La salida y la entrada se cierran y se liberan, respectivamente por medio de la válvula de 2/2 pasos. Frente a la salida y a la entrada está insertado en la nervadura intermedia un órgano de regulación, con el que se puede ajustar la anchura de la abertura del paso de la nervadura.

**Breve descripción de los dibujos adjuntos**

55 La figura 1 muestra el esquema de una red de abastecimiento de agua caliente con válvula de control térmico respectiva en el ramal de retorno de acuerdo con el estado de la técnica;

la figura 2 muestra el esquema de una red de abastecimiento de agua caliente con aplicación del procedimiento y del dispositivo de acuerdo con la invención;

la figura 3 muestra el esquema según la figura 2 con líneas de señales individuales entre las unidades funcionales, que están constituidas por una válvula de 2/2 paso y una caja de control;

5 la figura 4 muestra una unidad funcional individual montada en el ramal de retorno, en la sección parcial esquemática; y

la figura 5 muestra la estructura esquemática de un control central.

### **Ejemplo de realización**

10 Con referencia a los dibujos adjuntos, a continuación se realiza la descripción detallada de un ejemplo de realización del procedimiento de acuerdo con la invención y del dispositivo correspondiente.

#### Figura 2

15 En el procedimiento de acuerdo con la invención, la red de abastecimiento parte igualmente de un generador de agua caliente 1, al que se alimenta agua fría KW a través de un conducto de alimentación para generar agua caliente WW. Desde el generador de agua 1, el conducto principal de avance 10 pasa en primer lugar a través de una estación de mezcla de agua 2, se extiende desde allí hacia delante y se ramifica como ramal de avance 11 en los ramales S1-S5 individuales, donde se encuentran, en general, varias salidas de ramales 13. Detrás de la última salida del ramal 13, cada ramal de avance 11 pasa a un ramal de retorno 12, en el que está instalada ahora una unidad funcional 3 – que está constituida por una válvula de 2/2 pasos, una caja de control 36 con un sensor de temperatura 37 y un control de válvula 38 (ver la figura 4) -. Desde cada control de válvula 38 individual parte una primera línea de señales 51 hacia un control central 5, desde el que se extiende una segunda línea de señales 52 hacia la estación de mezcla e agua 2 y una tercera línea de señales 53 hacia la bomba 4. El control central 5 es alimentado con corriente desde el exterior y posee una conexión para un sistema de control del edificio (57). Delante y detrás de la bomba 4 están conectadas de nuevo una primera y una segunda válvulas de bloqueo 41, 42, de manera que entre la bomba 4 y la segunda válvula de bloqueo 42 conduce una ramificación 15 hacia la estación de mezcla de agua 2. Detrás de las unidades funcionales 3 se reúnen todos los ramales de retorno 12 en un conducto principal de retorno 14, que termina hacia la primera válvula de bloqueo 41, luego hacia la bomba 4, hacia la segunda válvula de bloqueo 42 y finalmente en el generador de agua caliente 1.

#### Figura 3

30 A diferencia de la forma de realización según la figura 2, ahora desde el control central 5 no se extiende en paralelo a cada unidad funcional 3 una primera línea de señales 51, sino en circuito en serie solamente hacia una unidad funcional 3. Desde ésta se prolonga la línea de señales, en prolongaciones 51' respectivas desde una unidad funcional 3 hacia la siguiente unidad funcional 3.

#### Figura 4

35 Aquí se representa de forma esquemática la estructura de una unidad funcional 3 individual en un adaptador 6, que está montado en el ramal de retorno 12. El adaptador 6 tiene una pared de tubo 60 y a ambos lados unos racores de conexión 66, a los que se conduce el ramal de retorno 12 desde ambos lados. En el centro del adaptador 6 se extiende transversalmente a la dirección de la circulación una nervadura intermedia 61 con un paso axial de la nervadura 64. Desde un lado se inserta en la nervadura intermedia 61 un órgano de regulación 65, con el que se puede ajustar la anchura de la abertura del paso de la nervadura 64. Frente al órgano de regulación 65 se encuentra una salida 62 en un lado de la nervadura intermedia 61 en la pared del tubo 60 y una entrada 63 en el otro lado de la nervadura intermedia 61. La salida y la entrada 62, 63 están cerradas momentáneamente por medio de una válvula de 2/2 pasos 30, que es activada por el control de la válvula 38 de una caja de control 36, desde la que un sensor de temperatura 37 toma los parámetros en el adaptador 6. La temperatura medida es, en principio, idéntica con el agua caliente conducido en el ramal de retorno 12. Además de la detección de la temperatura, se podrían montar otros elementos sensores, como por ejemplo para caudal y valor-pH. Desde el control de la válvula 38 sobresale un elemento de conexión 380, en el que se puede enchufar el acoplamiento eléctrico 50, desde el que parte una primera línea de señales 51.

#### Figura 5

50 El control central 5 tiene una alimentación de corriente conducida desde el exterior y está conectado en las primeras, segundas y terceras líneas de señales 51, 52, 53. Además, el control central 5 puede poseer en un equipamiento ampliado una salida 587 hacia un sistema de control de edificios y una conexión de bus 58. Además, están presentes una pantalla 54 así como primeras y segundas teclas de función 55, 56. De manera alternativa, las líneas de señales 51, 52, 53 podrían sustituirse por interfaces sin hilos y la alimentación de corriente a generar podría sustituirse por una batería interna. Desde el control central 5 se pueden predeterminar de una manera cómoda los valores teóricos de la temperatura para las cajas de control 36 individuales, pudiendo establecerse también valores

teóricos individuales para los ramales S1-S5 individuales. El control central 5 con alto grado de equipamiento posibilita, además de ajustar la histéresis en el comportamiento de regulación, realizar varios niveles controlados de la temperatura en la compensación hidráulica controlada, crear ficheros LOG y conseguir un comportamiento de regulación autodidacta.

5 Figuras 2 a 5

A continuación se explica el funcionamiento de la regulación de la circulación con la ayuda de un ejemplo. Se supone que se ha previsto el valor teórico para todos los ramales S1-S5 en los ramales de retorno 12 respectivo con 57°C y se ha ajustado o bien manualmente en las cajas de control 36 individuales o con prioridad a través del control central 5. Si el sensor de temperatura 37 no establece en el ramal S5 respectivo ninguna desviación del valor teórico, la válvula de 2/2 pasos 30 respectiva recibe desde el control de la válvula 38 en la caja de control 26 la instrucción de permanecer cerrada, es decir, que no puede llegar ninguna corriente de agua caliente en el adaptador 6 a través de la salida 62 a la entrada 63. De esta manera, en virtud de la temperatura correcta del agua en el ramal de retorno 12 del ramal S5 no tiene lugar ninguna circulación. Al mismo tiempo, en los restantes ramales S1-S4 pueden predominar otras relaciones, de manera que los procesos de regulación que tienen lugar allí no provocan ninguna influencia perturbadora sobre la regulación en el ramal S5. Cada circuito de regulación está cerrado por sí.

Por ejemplo, si la temperatura calculada en el ramal de retorno 12 del ramal S4 cae por debajo del vapor teórico, entonces la válvula de 2/2 pasos 30 respectiva recibe desde el control de la válvula 38 en la caja de control 36 ahora la instrucción de pasar a la otra posición, es decir, de abrirse totalmente dado el carácter binario de esta válvula 30. De esta manera se liberan la salida y la entrada 62, 63 para la corriente de agua caliente y se ajusta la corriente volumétrica, con lo que afluye agua caliente fresca desde la estación de agua fresca 2 a través del conducto principal de avance 10 y el ramal de avance 11, de manera que se nivela en el ramal S4 la temperatura del agua al valor teórico. El agua caliente que fluye en el ramal de retorno 12 llega a través de la primera válvula de bloqueo 41 a la bomba 4 y desde allí o bien en la dirección del generador de agua caliente 1 o a la estación de mezcla de agua 2. Independientemente de la posición de conmutación de la válvula de 2/2 30, a través del ajuste en el órgano de regulación manual 65 se hace que el paso de la nervadura 64 se abra un importe deseado, para permitir una corriente volumétrica pequeña permanente en el ramal de retorno 12.

En principio, tiene lugar el mismo ciclo de regulación cuando el tipo de funcionamiento está conmutado a "desinfección térmica" con un valor teórico para la temperatura del agua, por ejemplo, de 80°C, lo que se realiza en la práctica desde el control central 5. De esta manera, se pone en marcha la calefacción del generador de agua caliente 1 y después de un ciclo previsto del programa, todas las cajas de control 36 reciben predeterminado al mismo tiempo o de manera sucesiva el valor teórico correspondiente.

35

**REIVINDICACIONES**

- 1.- Procedimiento para la regulación de la circulación en circuitos de agua caliente con:
- a) varios ramales (S1-S5), a los que se alimenta agua caliente a través de uno o varios conductos principales de avance (10) y a través de un ramal de avance (11), que se ramifica desde los conductos principales de avance (10);
  - 5 b) al menos una salida de ramal (13) desde el ramal de avance (11) individual como punto de toma de agua;
  - c) en cada ramal (S1-S5) está colocado un ramal de retorno (12) detrás de la última salida de ramal (13);
  - d) una válvula de regulación (30) dispuesta en cada ramal de retorno (12) para garantizar la disponibilidad constante de agua caliente en el ramal (S1-S5) con un valor teórico de la temperatura,
- caracterizado porque
- 10 e) en cada ramal de retorno (12):
- se mide la temperatura del agua caliente que se encuentra en el ramal de retorno (12) como valor real y se regula;
  - se predetermina el valor teórico de la temperatura del agua caliente de una caja de control (36) instalada en cada ramal de retorno;
  - 15 - se comparan el valor real medido de la temperatura del agua caliente a través del sensor de temperatura (37) y el valor teórico predeterminado de la temperatura en un control de la válvula (38) y en el caso de que se exceda una desviación negativa, se impulsa el servo accionamiento de una válvula de 2/2 pasos (30) para la apertura del caudal a través del ramal de retorno (12).
- 2.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque
- 20 a) se transmite el valor teórico de la temperatura a cada caja de control (36) desde un control central (5) a través de una primera línea de señales (51) o a través de una interfaz sin hilos;
  - b) se predetermina para cada caja de control (36) un valor teórico de la temperatura individual;
  - c) la regulación en el circuito de agua caliente se realiza con la pluralidad de ramales (S1-S5) a varios niveles de temperatura; por ejemplo con 57°C para el funcionamiento normal y con 80°C para una fase temporal de la desinfección térmica.
- 25 3.- Procedimiento de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 1 y 2, caracterizado porque
- a) en el control central (5) se ajusta la histéresis en el comportamiento de regulación para cada ramal (S1-S5); y
  - b) el control central (5) es dirigido desde un sistema de control del edificio de orden superior.
- 4.- Procedimiento de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 1 y 2, caracterizado porque la regulación del ramal (S1-S5) individual es realizada en el ciclo autodidacta.
- 30 5.- Procedimiento de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque en el control central (5) se registran ficheros LOG para el control del proceso.
- 6.- Procedimiento de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque en el ramal (S1-S5) individual, adicionalmente a la temperatura se registran otros parámetros, como por ejemplo el caudal de flujo y el valor pH.
- 35 7.- Dispositivo para la realización del procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1 para la regulación de la circulación en circuitos de agua caliente con:
- a) varios ramales (S1-S5), a los que se alimenta agua caliente a través de uno o varios conductos principales de avance (10) y a través de un ramal de avance (11), que se ramifica desde los conductos principales de avance (10);
  - b) al menos una salida de ramal (13) desde el ramal de avance (11) individual como punto de toma de agua;
  - 40 c) en cada ramal (S1-S5) está colocado un ramal de retorno (12) detrás de la última salida de ramal (13);
  - d) una válvula de regulación (30) dispuesta en cada ramal de retorno (12) para garantizar la disponibilidad constante de agua caliente en el ramal (S1-S5) con un valor teórico de la temperatura,
- caracterizado porque

e) en cada ramal de retorno (12) está instalada una unidad funcional (3) con una válvula de 2/2 pasos, una caja de control (36) con un sensor de temperatura (37) y con un control de válvula (38);

f) la caja de control (36) está destinada para la conducción de la regulación con un valor teórico predeterminado de la temperatura;

5 g) el control de la válvula (38) actúa, como resultado de la comparación entre el valor real y el valor teórico de la temperatura el agua caliente, en el caso de que se exceda una desviación negativa de tolerancia, sobre un servo accionamiento de la válvula de 2/2 pasos (30) para la apertura del caudal a través del ramal de retorno (12); y

h) los circuitos de regulación de los ramales (S1-S5) individuales están cerrados por sí, respectivamente.

8.- Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 7, caracterizado porque

10 a) cada caja de control (36) está conectada a través de una primera línea de señales (51) o una interfaz sin hilos con un control central (5), en particular para la transmisión de los valores teóricos predeterminados de la temperatura a la caja de control (36) y para la retransmisión del desarrollo del proceso al control central (5);

b) se puede predeterminar un valor teórico de la temperatura individual para cada de control (36); y

15 c) el control central (5) está diseñado para la conducción de la regulación en el circuito de agua caliente con la pluralidad de ramales (S1-S5) a varios niveles de temperatura, por ejemplo con 57°C para el funcionamiento normal y con 60°C para una fase temporal de la desinfección térmica.

9.- Dispositivo de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 7 y 8, caracterizado porque

a) en el control central (5) se puede ajustar la histéresis en el comportamiento de regulación para cada ramal (S1-S5);

20 b) el control central (5) está conectado con un sistema de control del edificio de orden superior;

c) el control central (5) está equipado con una pantalla (54), con primeras y segundas teclas funcionales (55, 56), con una conexión del sistema de mando (57) y con una conexión de bus (58); y

d) en el ramal (S1-S5) individual están dispuestos, adicionalmente al sensor de temperatura, otros sensores, por ejemplo, para caudal de agua y valor pH, cuyos resultados de la medición entran en un control complejo del proceso.

25 10.- Dispositivo de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 7 a 9, caracterizado porque

a) la unidad funcional (3) está montada por medio de un adaptador (6) instalado en el ramal de retorno (12) con racores de conexión (66) presentes a ambos lados;

b) en el adaptador (6) está dispuesta una nervadura intermedia (61), que está colocada transversalmente a la dirección de la circulación, para el bloqueo, que puede tener un aso axial de la nervadura (64);

30 c) sobre un lado longitudinal en la pared del tubo (60) del adaptador (6) está presente una salida (62) en un lado de la nervadura intermedia (61) y está presente una entrada (63) en el otro lado de la nervadura intermedia (61); y

d) la salida y la entrada (62, 63) son cerradas y abiertas, respectivamente, a través de la válvula de 2/2 pasos (30).

11.- Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 10, caracterizado porque frente a la salida y la entrada (62, 63) en la nervadura intermedia (61) está insertado un órgano de regulación (65), con el que se puede ajustar la anchura de la abertura del paso de la nervadura (64).

35

40

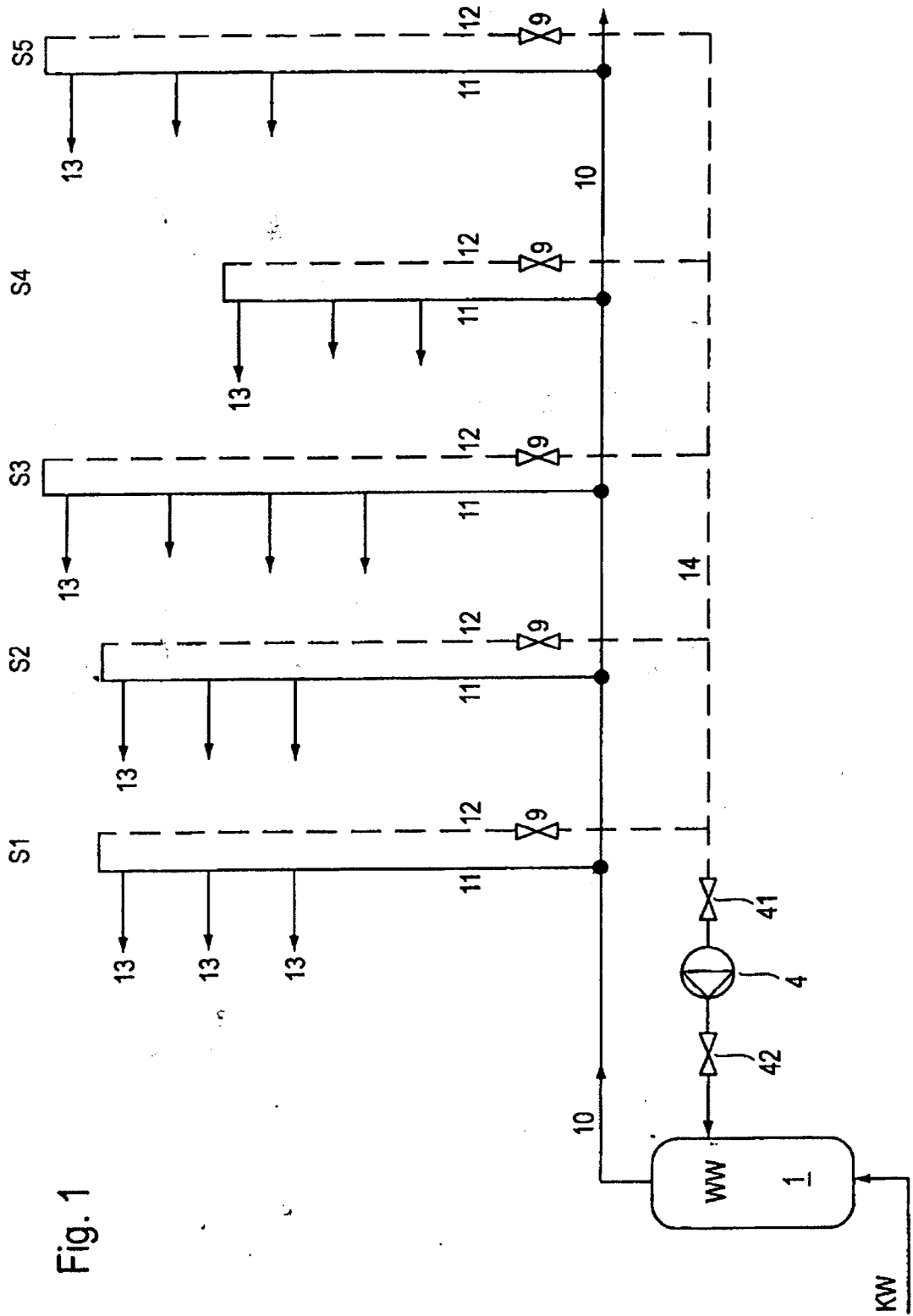
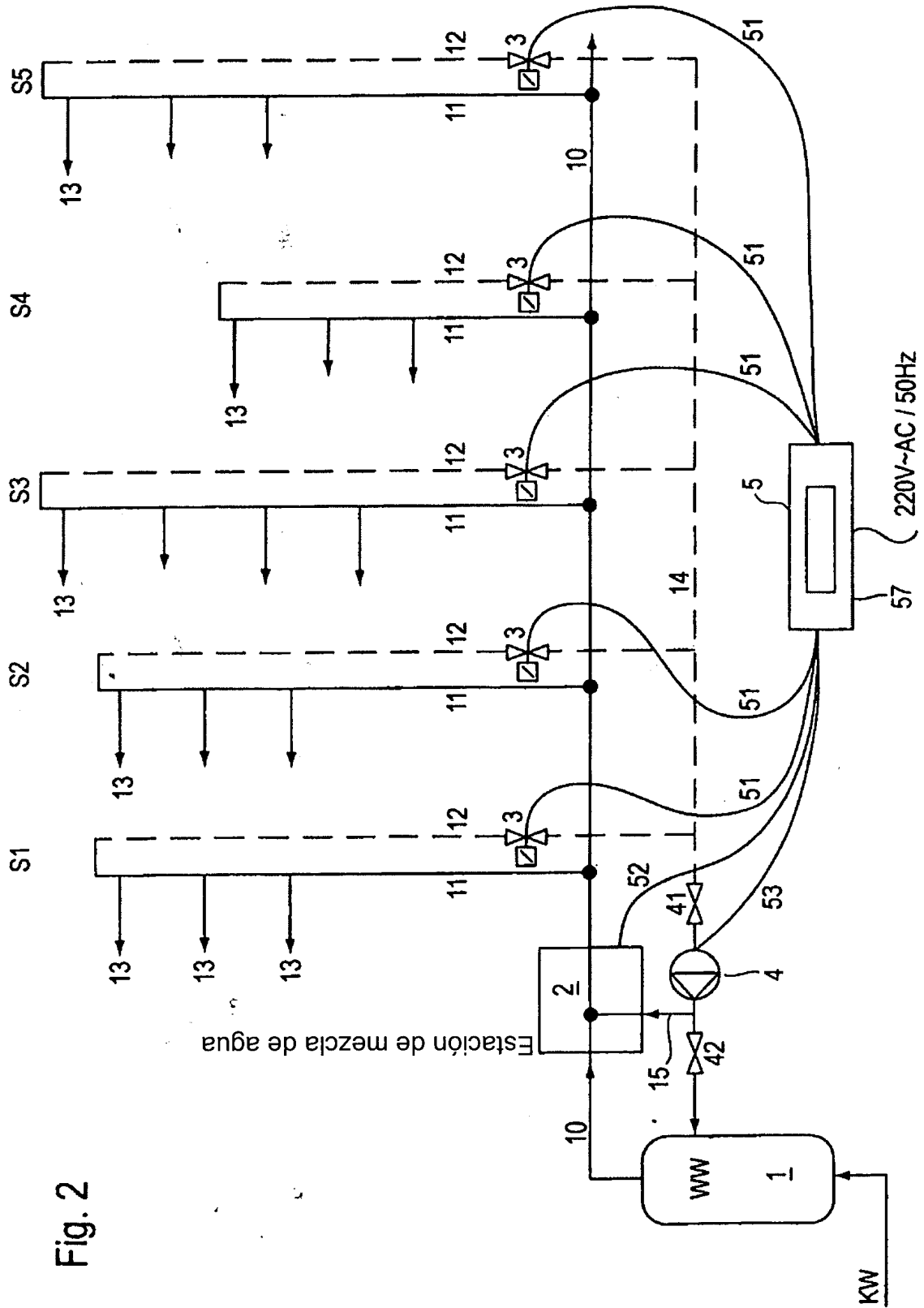
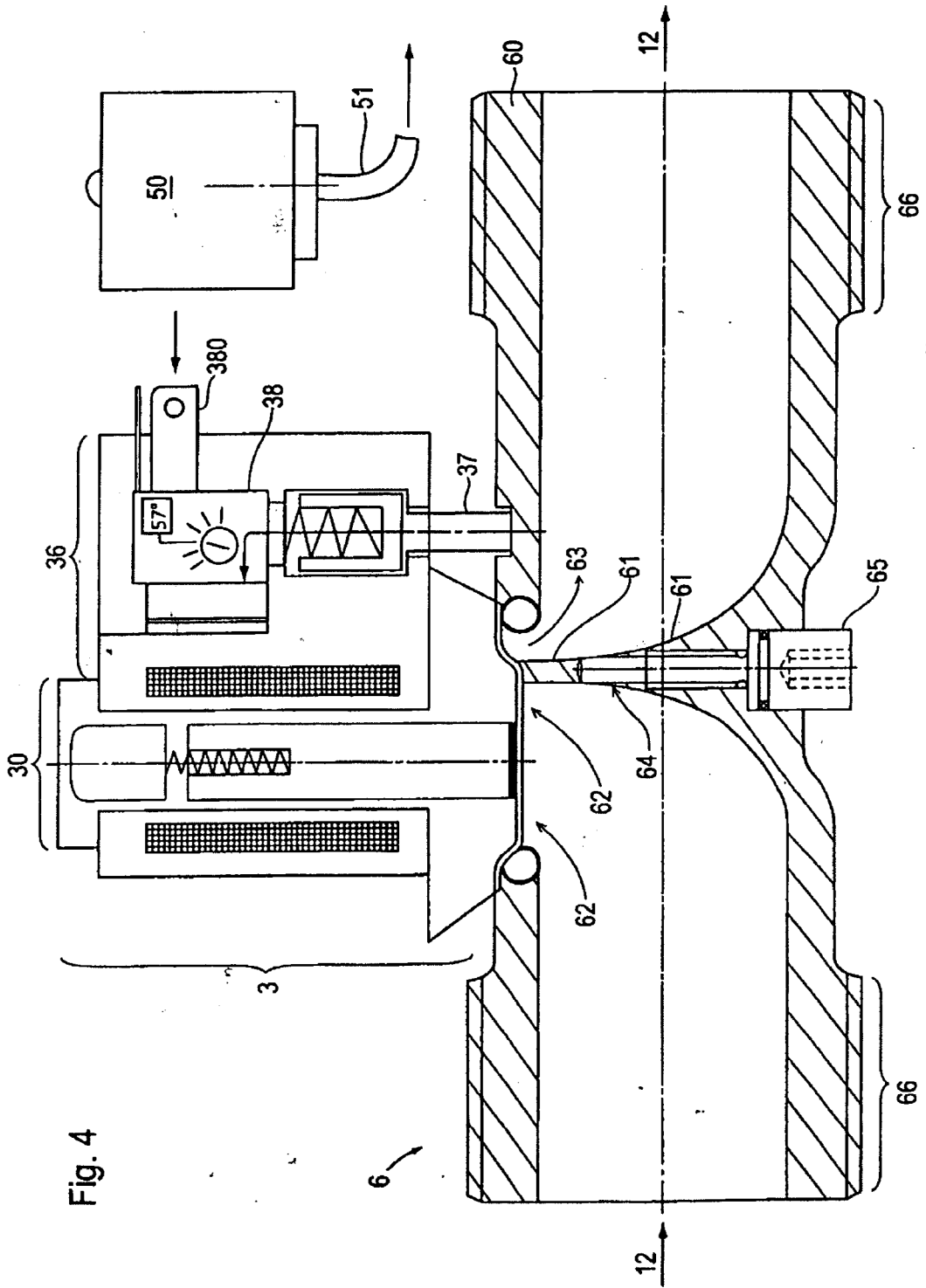


Fig. 1









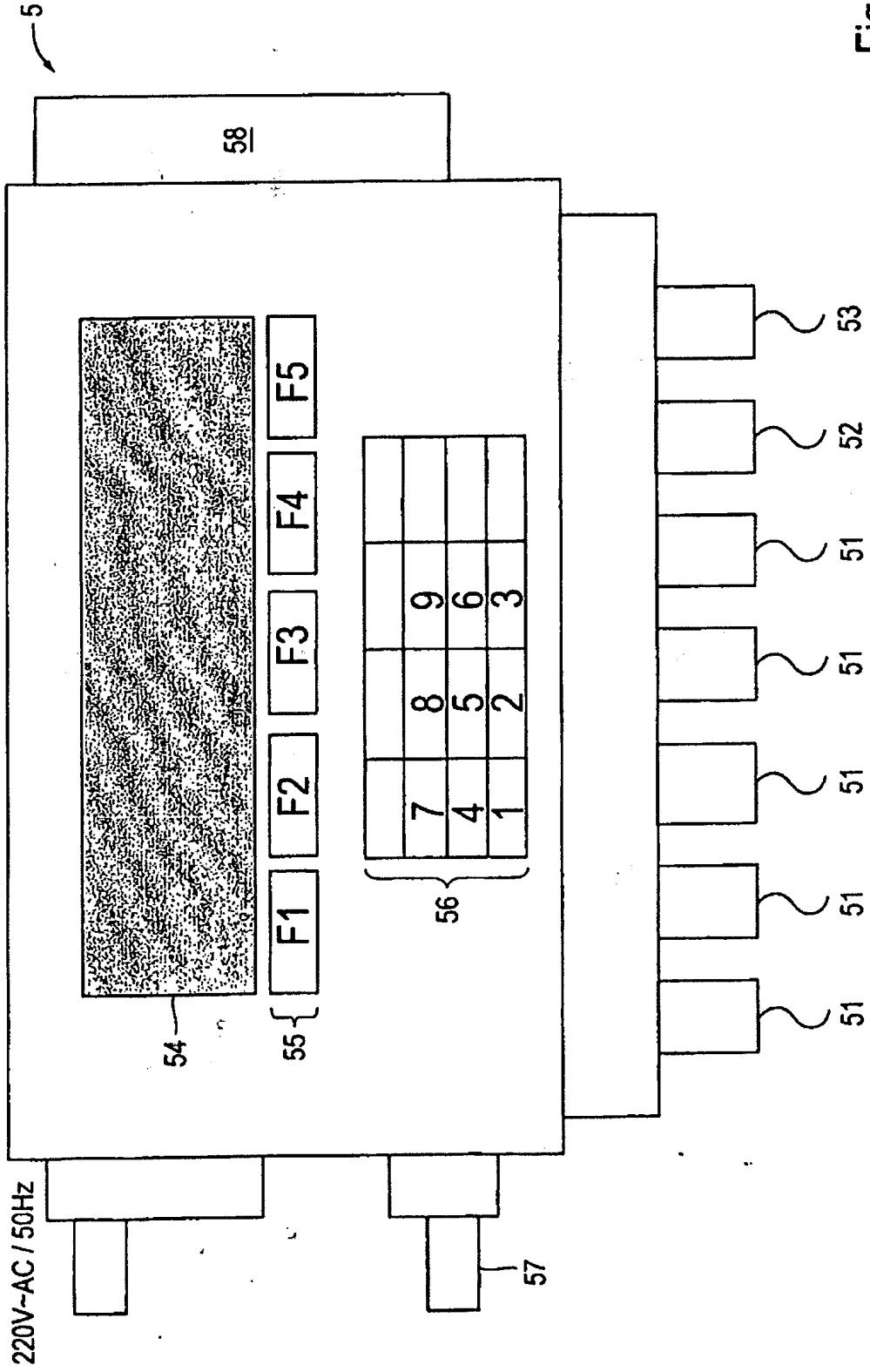


Fig. 5