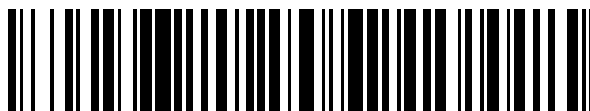


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 621 873**

51 Int. Cl.:

G05D 16/20 (2006.01)

G05D 7/06 (2006.01)

G05D 7/01 (2006.01)

F24D 19/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.10.2014** **E 14189898 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.01.2017** **EP 3012705**

54 Título: **Disposición de válvulas para intercambiador de calor, sistema de calefacción y método para hacer funcionar un sistema de calefacción**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
05.07.2017

73 Titular/es:
DANFOSS A/S (100.0%)
Nordborgvej 81
6430 Nordborg, DK

72 Inventor/es:
THYBO, CLAUS

74 Agente/Representante:
CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 621 873 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

Disposición de válvulas para intercambiador de calor, sistema de calefacción y método para hacer funcionar un sistema de calefacción

5 La invención se refiere a una disposición de válvulas para intercambiador de calor que tiene una válvula de control de presión, donde dicha válvula de control de presión comprende un elemento tipo válvula que trabaja conjuntamente con un elemento de regulación y que controla una presión diferencial.

10 Además, la presente invención se refiere a un sistema de calefacción que comprende una disposición de conductos de alimentación, una disposición de conductos de retorno y un medio tipo bomba de circulación controlado mediante un controlador y conectado a dicha disposición de conductos de alimentación, y a, al menos, dos intercambiadores de calor conectados a dicha disposición de conductos de alimentación y a dicha disposición de conductos de retorno.

15 Además, la invención se refiere a un método para hacer funcionar un sistema de calefacción, donde dicho sistema de calefacción comprende una disposición de conductos de alimentación, una disposición de conductos de retorno y un medio tipo bomba de circulación controlado mediante un controlador y conectado a dicha disposición de conductos de alimentación y a, al menos, dos intercambiadores de calor conectados a dicha disposición de conductos de alimentación y a dicha disposición de conductos de retorno.

20 Del documento EP 1 353 254 B1, por ejemplo, se conoce una válvula para intercambiador de calor del tipo mencionado anteriormente. En esta válvula conocida, la válvula de control de presión está ubicada aguas arriba de dicha válvula de control de flujo. La válvula de control de presión comprende un pistón hueco que está conectado a una membrana y cargado mediante la fuerza de un resorte en una dirección en la que el pistón se aleja del elemento de regulación y se acerca a un asiento de válvula de la válvula de control de flujo. El interior del pistón forma una región intermedia en la que la presión es menor que en una entrada de la disposición de válvulas. La membrana se carga mediante la presión en esta región intermedia en una dirección hacia el elemento de regulación. El otro lado de la membrana se carga mediante una presión aguas abajo de la válvula de control de flujo. Por lo tanto, la presión diferencial en la válvula de control de flujo se corresponde con la fuerza del resorte. Dicha disposición de válvulas tiene la ventaja de que el flujo a través de la disposición de válvulas depende únicamente del grado de apertura de la válvula de control de flujo, lo que simplifica el control del flujo en un sistema de calefacción en el que se utiliza una pluralidad de intercambiadores de calor. Todas las disposiciones de válvulas para intercambiador de calor pueden mostrar el mismo comportamiento de control independientemente de una longitud de las tuberías entre la bomba de circulación del sistema de calefacción y el intercambiador de calor.

30 La bomba de circulación tiene que producir una presión que sea suficiente como para suministrar a todos los intercambiadores de calor una cantidad suficiente de medio portador de calor, lo que requiere, por tanto, una gran cantidad de energía de la bomba. El consumo de energía de la bomba depende en gran medida de la altura de bombeo o la presión diferencial necesaria que necesita suministrar.

35 El objeto que subyace bajo la invención es proporcionar un medio con el que la energía de la bomba de un sistema de calefacción se pueda mantener baja.

Este objeto se soluciona con una disposición de válvulas para intercambiador de calor descrita al inicio, ya que se proporcionan unos medios de detección que detectan si dicha presión diferencial excede un valor mínimo predeterminado.

40 Dicha disposición de válvulas se puede utilizar para detectar si una presión diferencial es lo suficientemente alta para ciertos fines. Si este no es el caso, los medios de detección, por ejemplo, pueden enviar una señal a una bomba para aumentar la presión de modo que la presión diferencial pueda aumentar de nuevo para exceder el valor mínimo predeterminado.

45 En una realización preferida, se conecta una válvula de control de flujo en serie con dicha válvula de control de presión, donde dicha válvula de control de presión controla la presión diferencial en dicha válvula de control de flujo. En este caso, el flujo a través de la válvula de control de flujo depende únicamente de la distancia entre el elemento tipo válvula y el asiento de válvula de la válvula de control de flujo.

50 Tal como se describe anteriormente, la construcción de la disposición de válvulas para intercambiador de calor con una válvula de control de flujo y una válvula de control de presión tiene el propósito de mantener la presión diferencial o la diferencia de presiones en la válvula de control constante. No obstante, esto hace necesario que la presión en toda la disposición de válvulas sea lo suficientemente alta como para permitir el control de la presión diferencial. Cuando la diferencia de presiones en la disposición de válvulas en total, es decir, la diferencia de presiones entre la entrada y la salida de la disposición de válvulas, es menor que el valor mínimo predeterminado, no es posible controlar la presión diferencial en la válvula de control de flujo. Este hecho se puede detectar fácilmente mediante los medios de detección. Cuando los medios de detección detectan que la presión diferencial no excede el valor mínimo predeterminado, es evidente que la disposición de válvulas para intercambiador de calor no tiene un suministro

suficiente de medio portador de calor. Esto se puede indicar a la bomba, la cual puede aumentar la presión de salida. Si, por otra parte, todas las disposiciones de válvulas para intercambiador de calor muestran que las presiones diferenciales exceden el valor predeterminado, se puede disminuir esa presión de la bomba.

5 En una realización preferida, dicho elemento tipo válvula se carga mediante una fuerza elástica de un resorte en una dirección, y mediante dicha presión diferencial en una dirección opuesta a la dirección del resorte, donde dicho valor mínimo se corresponde con un mínimo de dicha fuerza elástica. Dicho de otro modo, si actuara por sí sola la presión diferencial sobre el elemento tipo válvula, crearía la misma fuerza que la fuerza elástica de dicho resorte en su situación más extendida. Como la fuerza elástica es conocida, es fácil fijar el valor mínimo predeterminado.

10 Preferentemente, dichos medios de detección comprenden un sensor de posición. En este caso, no es necesario utilizar un sensor de presión diferencial o presostato lo que sería menos rentable.

En una realización preferida, dichos medios de detección comprenden un sensor Hall. Un sensor Hall produce una señal eléctrica dependiendo de la distancia a un imán. No se requiere que el sensor de posición tenga una precisión alta. En general, es suficiente cuando el sensor de posición puede dar una información de sí / no, dicho de otro modo, si se puede determinar si el elemento tipo válvula descansa contra un tope o está separado del tope.

15 En la presente, se prefiere que dichos medios de detección comprendan un imán, donde dicho imán está conectado a dicho elemento tipo válvula. El imán no necesita ningún cable de alimentación o cable de señales. Este se puede fijar fácilmente al elemento tipo válvula.

20 En una realización preferida, dicho sensor de posición genera una señal de máximo en caso de que dicho elemento tipo válvula esté a la distancia más alejada posible de dicho elemento de regulación. Dicha señal de máximo se puede detectar fácilmente y ofrece una información fiable sobre el hecho de que el elemento tipo válvula está a la distancia máxima del elemento de regulación.

25 Preferentemente, dicho elemento tipo válvula está en forma de un pistón hueco conectado a una membrana, formando un espacio interior del pistón una región intermedia, donde dicha membrana está cargada mediante una presión en dicha región intermedia en una dirección que la aleja de dicho elemento de regulación y mediante una presión aguas abajo de dicha válvula de control de flujo en una dirección hacia dicho elemento de regulación. Por lo general, el pistón está cargado en una dirección que lo aleja de dicho elemento de regulación mediante la fuerza del resorte mencionado anteriormente. A continuación, el pistón asume una posición en la que la presión diferencial en la válvula de control de flujo y la fuerza del pistón están en equilibrio.

30 El objeto se resuelve con un sistema de calefacción mencionado anteriormente, en el que cada intercambiador de calor está provisto de una disposición de válvulas tal como la que se describe anteriormente y dichos medios de detección están conectados a dicho controlador.

35 De esta manera, los medios de detección son capaces de señalar al controlador que la presión de la bomba de circulación es demasiado baja cuando en al menos una disposición de válvulas para intercambiador de calor, la presión diferencial ha caído por debajo del valor mínimo predeterminado. En este caso, el controlador puede hacer funcionar la bomba de circulación para aumentar ligeramente la presión. Por otra parte, cuando en todas las disposiciones de válvulas para intercambiador de calor la presión diferencial excede el valor mínimo predeterminado, podría ser que la presión del medio portador de calor es demasiado alta. En este caso, el controlador puede hacer funcionar la bomba de circulación para bajar la presión generada.

40 El objeto se resuelve con un método para hacer funcionar un sistema de calefacción, tal como se menciona anteriormente, en el que se baja la presión de dicha bomba de circulación hasta que una disposición de válvulas, tal como la que se describe anteriormente, detecte que dicha presión diferencial en esta disposición de válvulas ha caído por debajo de dicho valor mínimo predeterminado y a continuación se aumenta la presión de dicha bomba de circulación en una diferencia de presiones predeterminada.

45 De esta manera es posible hacer funcionar la bomba de circulación con el consumo de energía de la bomba más bajo.

50 En este caso, se prefiere que dicha diferencia de presiones se corresponda con dicho valor mínimo predeterminado. La presión de la bomba de circulación aumenta incremental o gradualmente. Cuando la diferencia de presiones aumenta en dicho valor mínimo predeterminado y todavía al menos una disposición de válvulas muestra una señal que indica que no se ha excedido el valor mínimo predeterminado, se aumenta de nuevo la diferencia de presiones en dicho valor mínimo predeterminado.

A continuación, se describirá con más detalle una realización preferida de la presente invención haciendo referencia a los dibujos, donde:

la figura 1 es una ilustración esquemática de un sistema de calefacción y

la figura 2 es una ilustración esquemática de una disposición de válvulas para intercambiador de calor, y

la figura 3 es una ilustración esquemática de otra disposición de válvulas.

La figura 1 muestra de manera esquemática un sistema de calefacción 1 que comprende una disposición de conductos de alimentación 2 y una disposición de conductos de retorno 3. Entre la disposición de conductos de alimentación 2 y la disposición de conducto de retorno 3 está conectada una pluralidad de intercambiadores de calor 4, 5, 6. Cada intercambiador de calor 4, 5, 6 está provisto de una disposición de válvulas 7, 8, 9 que se describirá con mayor detalle con relación a la figura 2. La disposición de conductos de alimentación 2 y la disposición de conductos de retorno 3 están conectadas a un hervidor 10. En el bucle se dispone una bomba de circulación 11 formado por la disposición de conductos de alimentación 2 y la disposición de conductos de retorno 3. La bomba de circulación 11 está controlada mediante un controlador 12.

La bomba de circulación 11 hace circular el medio portador de calor, por ejemplo, agua caliente, que se ha calentado en el hervidor 10. Para este fin, la bomba de circulación 11 tiene que aumentar la presión del medio portador de calor en la disposición de conductos de alimentación 2. Esta presión debe ser lo suficientemente alta como para que todos los intercambiadores de calor 4, 5, 6 satisfagan sus demandas.

El consumo de energía de la bomba de circulación depende en gran medida de la presión diferencial o altura de bombeo necesaria que se necesita suministrar. Con respecto al consumo de energía de la bomba, es óptimo reducir la altura de bombeo a un mínimo en el que todas las disposiciones de válvulas 7, 8, 9 pueden suministrar el flujo necesario. Para este fin, es necesario que todas las disposiciones de válvulas 7, 8, 9 reciban el medio portador de calor con una presión suficiente.

Al igual que la caída de presión en el sistema de calefacción cambia dependiendo de la caída de presión en las tuberías y en los intercambiadores de calor, por lo general no es posible predecir la caída de presión en las disposiciones de válvulas 7, 8, 9 o predecir cuál de las disposiciones de válvulas 7, 8, 9 recibirá la presión más baja.

La figura 2 muestra de manera esquemática la disposición de válvulas 7. Las disposiciones de válvulas 7, 8, 9 tienen la misma construcción.

La disposición de válvulas 7 comprende una carcasa que tiene una primera pieza 13 y una segunda pieza 14. La carcasa tiene una entrada 15 y una salida 16. La entrada 15 está conectada a la bomba de circulación 11 por medio de la disposición de conductos de alimentación 2. El medio portador de calor que llega a la entrada 15 tiene una presión P1.

Aguas abajo de la entrada 15 se sitúa una válvula de control de presión 17 y comprende un elemento tipo válvula 18 en forma de un pistón hueco y un elemento de regulación 19.

Un resorte 20 actúa sobre el elemento tipo válvula 18 en una dirección que lo aleja del elemento de regulación 19. Además, el elemento tipo válvula 18 está conectado a una membrana 21.

El interior hueco del elemento tipo válvula 18 forma una región intermedia 22. El medio portador de calor en esta región intermedia 22 tiene una presión P2.

Aguas abajo de dicha válvula de control de presión 17 se dispone una válvula de control de flujo 23. La válvula de control de flujo 23 comprende un elemento tipo válvula 24 y un asiento de válvula 25. La salida 16 se dispone aguas abajo de la válvula de control de flujo 23. En la salida 16, el medio portador de calor tiene una presión P3.

La presión P2 de la región intermedia 22 actúa sobre la membrana 21 en una dirección hacia el elemento de regulación 19. La salida 16 está conectada a través de un canal 26 con un espacio 27, de modo que la presión P3 de la salida 16 actúe sobre la membrana en una dirección opuesta a la presión P2 de la región intermedia 22.

Se puede observar que la presión P1 en la entrada 15 es más alta que la presión P2 en la región intermedia 22. La presión P2 en la región intermedia es más alta que la presión P3 en la salida 16.

Además, se puede deducir a partir de la figura 2, que la presión diferencial P2-P3 en la válvula de control de flujo 23 es la misma que la presión diferencial P2-P3 en la membrana 21. Esta presión diferencial P2-P3 crea una fuerza sobre la membrana 21 que se corresponde con la fuerza del resorte 20. El elemento tipo válvula 8 adopta una posición en la que la presión diferencial P2-P3 y la fuerza del resorte 20 estén en equilibrio.

Cuando aumenta la presión P1 en la entrada 15, también aumenta la presión P2 en la región intermedia 22 y desplaza el elemento tipo válvula 8 en una dirección hacia el elemento de regulación 9, de modo que disminuya la presión P2 en la región intermedia 22. Cuando disminuye la presión P1 en la entrada 15, también disminuye la presión P2 en la región intermedia 22, de modo que el elemento tipo válvula 8 se aleje del elemento de regulación 19 mediante la fuerza del resorte 20, de modo que aumenta de nuevo la presión P2 en la región intermedia 22.

Se dispone un sensor Hall 28 en la segunda pieza 14 de la carcasa. Se fija un imán 29 al elemento tipo válvula 8, preferentemente en el extremo del elemento tipo válvula 18 orientado hacia la válvula de control de flujo 23.

El elemento Hall 28 junto con el imán 29 sirven como medios de detección para detectar si el elemento tipo válvula 18 es capaz de realizar la función de control de presión o no. Dicho de otra forma, el sensor Hall 28 junto con el imán 29 constituye un sensor de posición que comunica una señal de máximo en caso de que el elemento tipo válvula 18 esté a la distancia máxima del elemento de regulación 19.

Cuando la bomba de circulación 11 no suministra una presión suficiente al medio de válvulas para intercambiador de calor 7, la presión P1 en la entrada 15 también es demasiado baja. Como la presión P2 en la región intermedia 22 no puede ser mayor que la presión P1 en la entrada 5, la fuera del resorte 20 mueve el elemento tipo válvula 18 alejándolo del elemento de regulación 19, hasta que este descansa contra una pared intermedia 30 en la que se forma el asiento de válvula 25 de la válvula de control de flujo 23. En este caso, la presión P1 en la entrada 15 es la misma que la presión P2 en la región intermedia 22, y el elemento tipo válvula 18 no se puede mover en una dirección hacia el elemento de regulación 19 para controlar la presión diferencial o diferencia de presiones P2-P3 en la válvula de control de flujo 23. Esta situación se puede detectar fácilmente mediante el sensor Hall 28, que comunica una señal correspondiente al controlador 12 de la bomba de circulación 11. Por lo tanto, el controlador de la bomba 11 siempre está informado de la presión diferencial de todas las disposiciones de válvulas 7, 8, 9, más en concreto, está informado del hecho de si la presión P1 en la entrada 15 de cada disposición de válvulas es suficiente para realizar la función de control de la presión diferencial. En todo momento se puede controlar la presión de la bomba de circulación 11 a un nivel, donde el medio de válvulas para intercambiador de calor 7, 8, 9 con la presión diferencial más baja tenga justo la presión diferencial suficiente para controlar el flujo. Esto dependerá de la carga térmica de las habitaciones a calentar con los intercambiadores de calor 4, 5, 6.

El sensor Hall 28 puede detectar fácilmente si se puede mover el elemento tipo válvula 18 mediante la presión P2 en la región intermedia 22. Si la presión diferencial P2-P3 es menor que un valor mínimo predeterminado, que se corresponde con la fuerza mínima del resorte 20, en ese caso no es posible el control de la presión diferencial. Cuando se utiliza un sensor Hall 28 y un imán 29 no es necesario un sensor de presión o un presostato. Este obtendría el mismo resultado, pero sería menos rentable.

Se puede obtener un beneficio adicional ya que es más fácil depurar el sistema de calefacción. Si, por ejemplo, se han atascado residuos en la disposición de conductos de alimentación 2, el sensor Hall 28 de la disposición de válvulas 7, 8, 9 puede ayudar a identificar el punto del atasco.

Los sensores Hall 28 de todas las disposiciones de válvulas 7, 8, 9 están conectados al controlador 12 de la bomba de circulación 11. Cuando la presión de la bomba de circulación 11 es demasiado baja de modo que en al menos una disposición de válvulas 7, 8, 9 no sea posible el control de la presión, lo que se detecta mediante el sensor Hall 28 y el imán 29, se ha de aumentar la presión. En una realización preferida, dicho aumento de presión se realiza gradual o incrementalmente, donde cada incremento se corresponde con el valor mínimo predeterminado, lo que a su vez se corresponde con la fuerza mínima del resorte 20.

Tal como se describe anteriormente, cuando la presión P1 en la entrada 15 es demasiado baja, el elemento tipo válvula 18 de la válvula de control de presión 17 va a descansar contra la pared intermedia 30. Cuando se aumenta lo suficiente la presión de la bomba de circulación 11, el elemento tipo válvula 18 comenzará a moverse alejándose de la pared intermedia 20 en una dirección hacia el elemento de regulación 19. El sensor Hall 28 detecta inmediatamente este movimiento y envía una señal al controlador 12. Si el controlador 12 recibe la información de todas las disposiciones de válvulas 7, 8, 9, que el elemento tipo válvula 18 correspondiente se puede mover de nuevo y, por lo tanto, es capaz de realizar el control de presión, el controlador "registra" que la presión de la bomba de circulación 11 es suficiente.

La figura 3 muestra otra disposición de válvulas 7'. Los elementos que se corresponden con los elementos de la figura 2 se designan con los mismos números de referencia.

La disposición de válvulas 7' de la figura 3 comprende únicamente una válvula de control de presión 17. Dicha válvula se diseña de modo que mantenga una presión diferencial establecida constante. Por medio de una conexión interna y junto con un resorte 20, la presión en la salida 16 actúa sobre el lado inferior de la membrana 21, mientras que por medio de un tubo de impulsión 26, la presión en una tubería de flujo actúa sobre la parte superior de la membrana 21, es decir, en el espacio 27. De esta manera, la válvula de compensación mantiene ajustada la presión diferencial.

Esta presión diferencial se puede ajustar girando un mando 31 que cambia la fuerza del resorte 20.

En esta válvula 7' también hay un sensor Hall 28 y un imán 29 que forman los medios de detección, los cuales se proporcionan para detectar si una presión diferencial ajustada mediante la disposición de válvulas 7' excede un valor mínimo predeterminado.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Una disposición de válvulas para intercambiador de calor que tiene una válvula de control de presión (17), donde dicha válvula de control de presión (17) comprende un elemento tipo válvula (18) que trabaja conjuntamente con un elemento de regulación (19) y que controla una presión diferencial (P2-P3), **caracterizada por que** se proporcionan medios de detección (28, 29), que detectan si dicha presión diferencial (P2-P3) excede un valor mínimo predeterminado.
2. La disposición de válvulas de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada por que** una válvula de control de flujo (23) está conectada en serie con dicha válvula de control de presión (17), donde dicha válvula de control de presión (17) controla la presión diferencial (P2-P3) en dicha válvula de control de flujo (23).
- 10 3. La disposición de válvulas de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, **caracterizada por que** dicho elemento tipo válvula (18) está cargado mediante una fuerza elástica de un resorte (20) en una dirección y mediante dicha presión diferencial (P2-P3) en una dirección opuesta a la dirección del resorte (20), donde dicho valor mínimo crea una fuerza hidráulica sobre dicho elemento tipo válvula (18) que se corresponde con un mínimo de dicha fuerza elástica.
- 15 4. La disposición de válvulas de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizada por que** dichos medios de detección (28, 29) comprenden un sensor de posición.
5. La disposición de válvulas de acuerdo con la reivindicación 4, **caracterizada por que** dichos medios de detección (28, 29) comprenden un sensor Hall (28).
- 20 6. La disposición de válvulas de acuerdo con la reivindicación 5, **caracterizada por que** dichos medios de detección comprenden un imán (29), donde dicho imán (29) está conectado a dicho elemento tipo válvula (18).
7. La disposición de válvulas de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 4 a 6, **caracterizada por que** dicho sensor de posición comunica una señal de máximo en caso de que dicho elemento tipo válvula (18) esté a la máxima distancia posible de dicho elemento de regulación (19).
- 25 8. La disposición de válvulas de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizada por que** dicho elemento tipo válvula (18) tiene forma de pistón hueco conectado a una membrana (21), formando un espacio interior de dicho pistón una región intermedia (22), donde dicha membrana (21) está cargada mediante una presión (P2) en dicha región intermedia (22) en una dirección que la aleja de dicho elemento de regulación (19) y mediante una presión aguas abajo de dicha válvula de control de flujo (23) en una dirección hacia dicho elemento de regulación (19).
- 30 9. Un sistema de calefacción (1) que comprende una disposición de conductos de alimentación (2), una disposición de conductos de retorno (3) y un medio de bomba de circulación (11) controlado mediante un controlador (12) y conectado a dicha disposición de conductos de alimentación (2), y a, al menos, dos intercambiadores de calor (4, 5, 6) conectados a dicha disposición de conductos de alimentación (2) y a dicha disposición de conductos de retorno (3), **caracterizado por que** cada intercambiador de calor está provisto de una disposición de válvulas (5, 6, 7) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8 y dichos medios de detección (28, 29) están conectados a dicho controlador (12).
- 35 10. Un método para hacer funcionar un sistema de calefacción (1), comprendiendo dicho sistema de calefacción (1) una disposición de conductos de alimentación (2), una disposición de conductos de retorno (3) y un medio de bomba de circulación (11) controlado mediante un controlador (12) y conectado a dicha disposición de conductos de alimentación (2), y a, al menos, dos intercambiadores de calor (4, 5, 6) conectados a dicha disposición de conductos de alimentación (2) y a dicha disposición de conductos de retorno (3), **caracterizado por que** se baja la presión de dicha bomba de circulación (11) hasta que una disposición de válvulas (5, 6, 7), de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, detecta que dicha presión diferencial (P2-P3) en esta disposición de válvulas ha caído por debajo de dicho valor mínimo predeterminado y a continuación se aumenta la presión de dicha bomba de circulación (11) en una diferencia de presiones predeterminada.
- 40 11. El método de acuerdo con la reivindicación 10, **caracterizado por que** dicha diferencia de presiones se corresponde con dicho valor mínimo predeterminado.
- 45

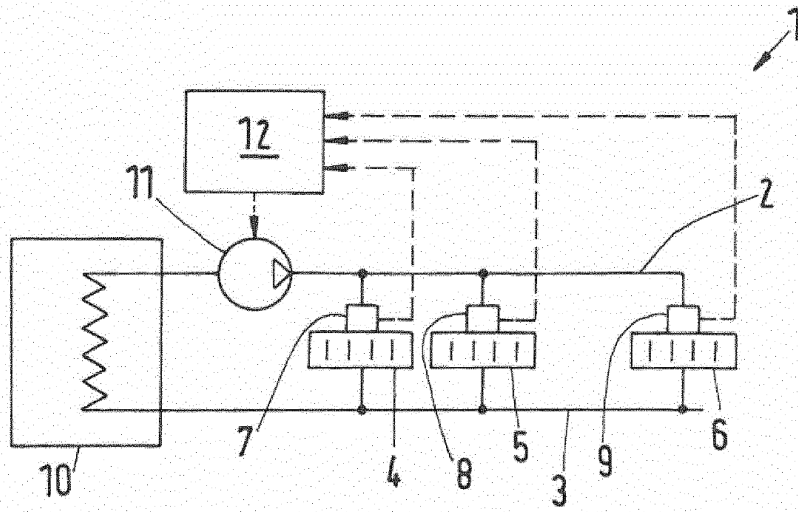


Fig.1

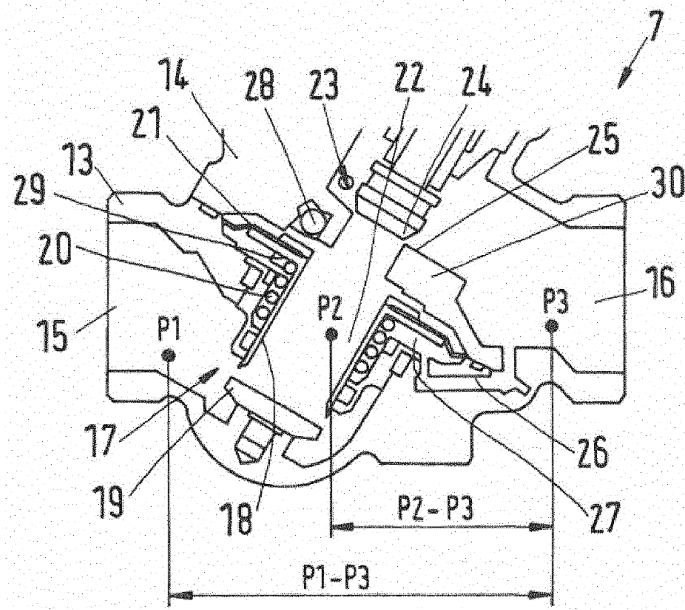


Fig.2

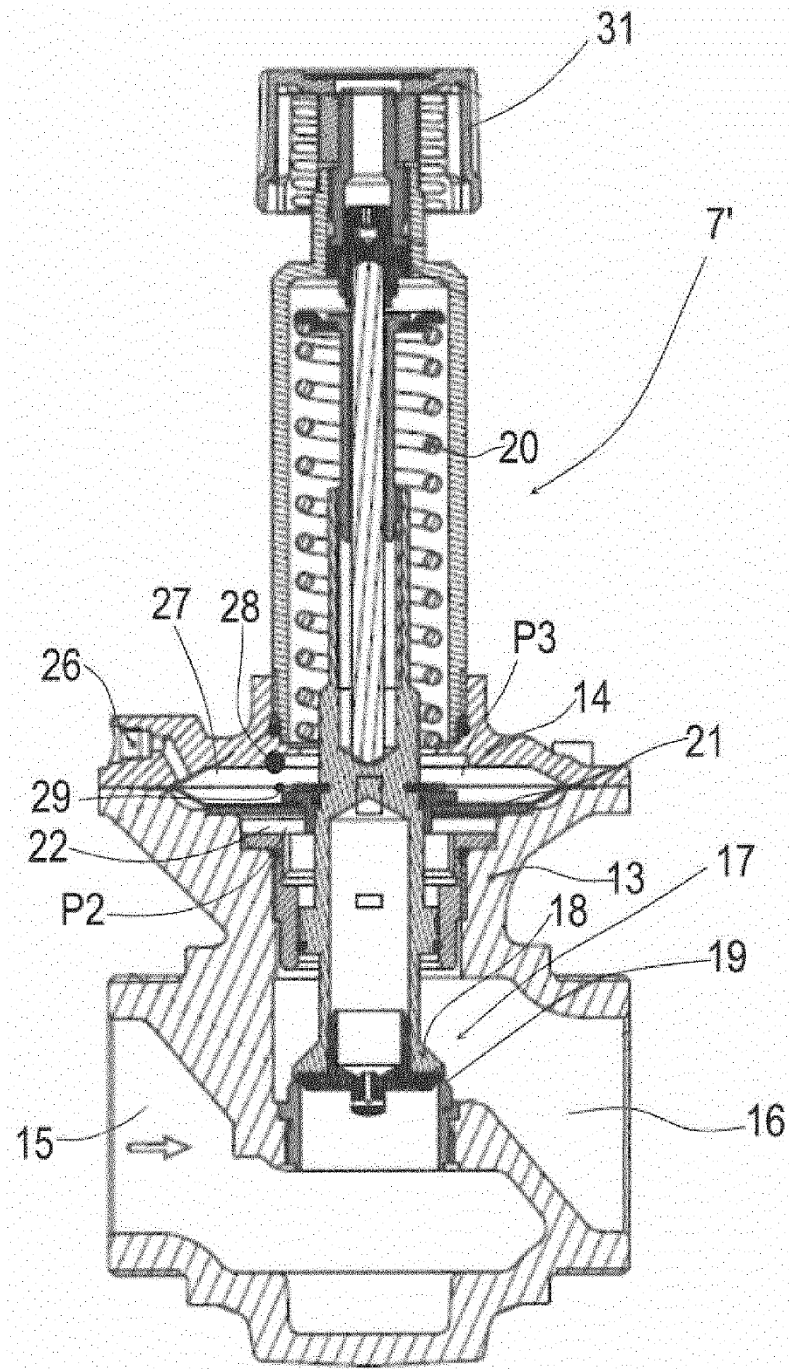


Fig. 3