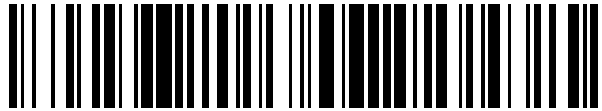


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 570 805**

51 Int. Cl.:

F24D 19/10 (2006.01)

F24D 19/00 (2006.01)

G05D 23/19 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.08.2012 E 12005813 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.02.2016 EP 2578952**

54 Título: **Regulador de diferencia de temperatura en sistemas de calefacción monotubulares**

30 Prioridad:

07.10.2011 DE 102011115101

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

20.05.2016

73 Titular/es:

**GEMEINNÜTZIGE
WOHNUNGSBAUGESELLSCHAFT DER STADT
KASSEL MBH (100.0%)
Neue Fahrt 2
34117 Kassel, DE**

72 Inventor/es:

STEPPAN, HEIKO

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 570 805 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

Regulador de diferencia de temperatura en sistemas de calefacción monotubulares

5 Estado de la técnica

La presente invención se refiere al campo de la técnica de regulación para sistemas de calefacción para viviendas. Se refiere en particular a un procedimiento para la regulación de sistemas de calefacción monotubulares en edificios de viviendas multifamiliares, en el que un tubo que conduce agua con temperatura de alimentación suministra potencia de calentamiento a los radiadores de varias viviendas, estando conectados varios radiadores en fila unos tras otros y formando un tramo de calefacción, mezclándose la línea de retorno de un radiador con la línea de alimentación para el siguiente radiador situado aguas abajo (sistema monotubular), y estando formado el comienzo del tramo de calefacción con el radiador situado más aguas arriba, y formando la línea de retorno de los radiadores conectados en fila el final del tramo de calefacción.

La figura 1 muestra esquemáticamente un diagrama de conexiones para un sistema de calefacción monotubular según el estado de la técnica a través de un edificio de viviendas de 5 pisos con tres circuitos de calefacción monotubulares diferentes, o tramos de calefacción en el sentido mencionado anteriormente.

Según la figura 1, una caldera 8 de calefacción, representada esquemáticamente, produce una determinada potencia calorífica para un sistema de calefacción monotubular con un número de tres ramales monotubulares, también tramos 14A, 14B y 14C de calefacción. Una tubería 10 de alimentación común suministra a los tramos 14A, 14B y 14C de calefacción un flujo volumétrico de, por ejemplo, 2,1 metros cúbicos a la hora y una temperatura de alimentación preestablecida determinada de, por ejemplo, 50 °C. La línea de retorno también tiene lugar a través de una tubería 11 común.

Con vistas a una mayor claridad, los tramos 14A, 14B y 14C de calefacción incluyen superficies calefactoras, no marcadas, en forma de radiadores previstos explícitamente, así como también de tuberías bajo el suelo, que también actúan como superficies calefactoras. Estas tuberías bajo el suelo están dotadas del número de referencia 16 y los radiadores del número de referencia 18. Como resulta evidente, el segundo radiador del tramo de calefacción dispuesto aguas abajo del primer radiador 18 recibe una temperatura de alimentación algo inferior a la del primer radiador, precisamente porque el primer radiador introduce ya su propio línea de retorno a la tubería del ramal de suministro común. Este principio se extiende aguas abajo.

En este estado de la técnica especial, todos los radiadores de una calefacción monotubular están, en otras palabras, conectados unos tras otros en un ramal, también denominado ramal de calefacción. Un flujo parcial del caudal de agua del ramal recorre los radiadores individuales (por regla general un 30 % - 50 %) y el flujo parcial disminuido regresa más frío al ramal principal, con lo cual se reduce un poco la temperatura de alimentación para el siguiente "radiador sucesivo", situado aguas abajo, de la conexión en serie. Para compensar esto se agrandan un poco las superficies calefactoras del radiador en cada caso subsiguiente con respecto al respectivo radiador situado directamente aguas arriba. A este respecto, el ramal principal, que suministra a los radiadores individuales conectados unos tras otros, discurre con frecuencia por varias viviendas y posee ya por sí mismo – sin la superficie calefactora del propio radiador – una superficie calefactora considerable.

Estos sistemas de calefacción monotubulares provienen generalmente de los años 1960, 1970. En los años posteriores, con una energía primaria cada vez más cara, se fueron realizando mejoras constructivas en las unidades residenciales en cuestión, que posibilitaron un mejor aislamiento térmico de una vivienda frente al entorno. A este respecto cabe mencionar en particular las modernas ventanas de vidrio aislante y el denominado aislamiento de fachadas. Estas medidas de regulación ampliamente implementadas han reducido considerablemente la pérdida calorífica de las viviendas en la estación fría del año. Sin embargo, derivado de ello surge ahora un nuevo problema, que hasta la fecha sólo podía resolverse de manera insuficiente:

A las viviendas que en una residencia multifamiliar se encuentran, por ejemplo, en cada caso en el comienzo en el lado aguas arriba de un tramo de calefacción, se les suministra la temperatura de alimentación más alta. Se da el caso aquí ahora, con frecuencia, de que las viviendas en el comienzo del tramo de calefacción con la temperatura de alimentación más alta ya están sobrecalentadas, sólo por la emisión de calor del ramal de calefacción sin la superficie calefactora del propio radiador que suministra al tramo de calefacción de un ramal de vivienda. Esto sucede en particular cuando todos los radiadores en una vivienda de este tipo están cerrados, ya que la superficie calefactora del ramal del tubo en sí misma ya es suficientemente grande como para proporcionar, a la alta temperatura de alimentación existente, un sobrecalentamiento correspondiente de la vivienda. El habitante de una vivienda de este tipo, al que se le suministra temperatura de alimentación muy alta, no puede hacer por tanto nada más que volver a enfriar su vivienda mediante una correspondiente ventilación abundante. Sin embargo, esto es a su vez un puro despilfarro de energía, que resulta contraproducente para las medidas de aislamiento térmico mencionadas anteriormente.

65

En esta situación tampoco ayudaría disminuir la temperatura de alimentación, ya que entonces se correría el riesgo de que una vivienda situada al final del tramo de calefacción de este ramal de calefacción pudiera calentarse sólo de manera insuficiente, porque entonces allí la temperatura de alimentación fuese demasiado baja.

5 El motivo técnico de este problema consiste ahora simple y llanamente en la topología particular de estos sistemas de calefacción monotubulares, que simplemente están diseñados de manera desventajosa de modo que los radiadores están conectados en fila y el radiador situado en cada caso aguas abajo recibe una temperatura de alimentación tanto más baja, cuanto mayor sea la potencia calorífica emitida del radiador situado aguas arriba. Lo mismo sucede naturalmente a la inversa.

10 Hasta la fecha sólo podía ponerse remedio a esto sustituyendo los sistemas de calefacción completos junto con los sistemas de tuberías de alimentación y retorno. Sin embargo, estas medidas son extremadamente caras y, por ello, difícilmente asequibles para el habitante. Por estos motivos no será factible una regulación de este tipo en la mayoría de los casos.

15 Se conoce por la solicitud de patente europea EP 2 434 226 A2, no publicada previamente, un procedimiento para la rehabilitación energética de calefacciones monotubulares, en el que en cada caso un tramo de calefacción con varios radiadores está asociado a una vivienda. Cada radiador dispone de una llave de derivación, que tiene una admisión así como un retorno. En función de la emisión de calor en el tramo de calefacción se produce, por un lado, una reducción del flujo másico del medio de calefacción primario en el generador de calor y una adaptación dinámica en sentido opuesto del flujo másico del medio de calefacción para cada radiador a través de una regulación de derivación variable.

20 Se conoce otro estado de la técnica por el documento EP 0 150 671 A1. El documento GB 1185442 se considera el estado de la técnica más próximo.

Objetivo

30 El objetivo de la presente invención consiste por tanto en proponer un procedimiento y un sistema para la regulación de sistemas de calefacción monotubulares según el preámbulo de la reivindicación 1, que pueda implementarse de manera sencilla y relativamente económica y que para el que baste un esfuerzo constructivo lo más reducido posible.

Breve resumen y ventajas de la invención

35 Este objetivo se consigue mediante las características de la reivindicación 1 o de la reivindicación secundaria. Se propone perfeccionar el procedimiento o el sistema de calefacción conocido en el estado de la técnica de tal manera que, para la regulación de la temperatura, está previsto en los radiadores del tramo de calefacción un regulador de diferencia de temperatura que procesa la temperatura en la admisión al comienzo del tramo de calefacción como una magnitud de entrada y la temperatura al final del tramo de calefacción como otra magnitud de entrada, y que genera una señal de salida que se envía a una válvula de regulación con vistas a la regulación del caudal por el tramo de calefacción, y estando previsto por el regulador, durante el funcionamiento del sistema de calefacción, un caudal mínimo por debajo del cual no se pasa.

45 En las reivindicaciones dependientes se indican configuraciones, perfeccionamientos y mejoras ventajosas del respectivo objeto de la invención.

50 La presente invención se basa en la idea de que, para la regulación de la temperatura, en los radiadores del tramo de calefacción se incorpora un regulador de diferencia de temperatura, que procesa al menos como una magnitud de entrada la temperatura en la admisión al comienzo del tramo de calefacción y como otra magnitud de entrada la temperatura al final del tramo de calefacción, en particular su diferencia, y estando previsto por el regulador, durante el funcionamiento del sistema de calefacción, un caudal mínimo por debajo del cual no debe pasarse.

55 Para ello, preferiblemente al comienzo respectivo en el lado aguas arriba (en la línea de alimentación) de un respectivo tramo de calefacción se monta un sensor de temperatura, y un segundo al final de este tramo de calefacción, es decir al final de la línea de retorno. Entonces, al comienzo o al final de este tramo de calefacción se monta una válvula con actuador eléctrico. Esta válvula puede ahora abrirse o cerrarse más de manera controlada eléctricamente, hasta un paso mínimo, que debe conservarse siempre para mantener la capacidad de regulación. La función de esta medida según la invención se describe de la siguiente manera:

60 Como también sucede en cualquier otra instalación de calefacción convencional, ésta se extiende por una determinada extensión del sistema entre la línea de alimentación y la línea de retorno, es decir la temperatura de alimentación y la temperatura de retorno vienen determinadas por la potencia calorífica emitida. La temperatura de alimentación se ajusta correspondientemente más alta en caso de temperaturas exteriores más frías. Se ajusta ahora una diferencia de temperatura deseada en un regulador previsto según la invención, estando prevista una conexión de señales a ambos sensores de temperatura, anteriormente mencionados, desde la línea

de alimentación y la línea de retorno. La diferencia de temperatura se monitoriza en el regulador de manera continua.

5 Si ahora una diferencia de temperatura predefinida se vuelve inferior al valor teórico de diferencia de temperatura o se sitúa fuera de un intervalo de diferencia de temperatura correspondiente, en el sentido de que la diferencia de temperatura se vuelve más bien demasiado baja, entonces se controla el actuador eléctrico del regulador de caudal al comienzo o al final del tramo de calefacción, y éste disminuye el caudal. Resulta imprescindible aquí que esta válvula de regulación no se cierre nunca del todo, sino que siempre permita un cierto flujo volumétrico mínimo, para que la regulación siempre pueda estar activa. Además, de este modo se garantiza que, cuando se abre un radiador, también se le pueda suministrar calor al mismo.

15 A la inversa, cuando el o los radiadores que se encuentran en el tramo de calefacción emiten calor, porque por ejemplo el entorno es más frío y es preciso encender la calefacción, entonces esto tiene como consecuencia que la diferencia de temperatura entre la línea de alimentación y la línea de retorno sube. Si entonces la diferencia de temperatura supera el valor ajustado en el regulador o se sitúa fuera de un correspondiente intervalo permitido para la diferencia de temperatura, entonces esto se detecta a través de los sensores de temperatura en la línea de alimentación o en la línea de retorno y, según la invención, se procesa con esta regulación, de modo que se genera una señal que controla el actuador eléctrico en la válvula de retorno o en la de alimentación del circuito de calefacción y la abre más. Esta válvula de regulación permanece entonces abierta hasta que se alcanza el valor deseado ajustado para la diferencia de temperatura en el regulador o bien hasta que vuelve a pasarse por debajo del mismo. Entonces, esta válvula de regulación disminuye el flujo de paso notablemente, y se prosigue con la monitorización.

25 El principio general se ha descrito aquí con el ejemplo de un regulador de dos puntos. Sin embargo, en lugar del mismo, también puede utilizarse cualquier otro sistema de regulación, como por ejemplo un regulador P, un regulador I, un regulador PI, un regulador PD o un regulador PID. Una válvula de regulación tiene su propio suministro de corriente eléctrica preferiblemente a través de un cable correspondiente, que está conectado con una fuente de corriente eléctrica. Alternativamente también puede utilizarse baterías, cuyo estado de carga debe controlarse entonces.

30 Dibujos

Con ayuda de los dibujos se explicarán ejemplos de realización de la invención.

35 La figura 1 muestra esquemáticamente un diagrama de conexiones para un sistema de calefacción monotubular según el estado de la técnica con ayuda de un edificio de viviendas de 5 pisos con tres circuitos de calefacción monotubulares diferentes, o tramos de calefacción en el sentido mencionado anteriormente;

40 La figura 2 muestra esquemáticamente un diagrama de conexiones para un sistema de calefacción monotubular según un aspecto preferido de la invención con ayuda del ejemplo de la figura 1;

Descripción de ejemplos de realización

45 En las figuras, números de referencia iguales designan componentes iguales o con la misma función.

50 La instalación de calefacción representada en la figura 2 se ha modificado, según la invención, con respecto a la dibujada en la figura 1, con una regulación de diferencia de temperatura y sensores de temperatura en la línea de alimentación en el lado aguas arriba y al final de la línea de retorno en el lado aguas abajo del ramal monotubular, formando en cada caso los radiadores de dos pisos, situados en cada caso uno sobre otro, un tramo de calefacción formado por radiadores dispuestos en serie. Según la invención, de manera más precisa según la figura 2 está previsto en el principio 32 en el lado aguas arriba de un tramo de calefacción así como en el final 34 en el lado aguas abajo de un tramo de calefacción, en cada caso, un sensor de temperatura, es decir un sensor 36 para la temperatura de la línea de alimentación y un sensor 38 para la temperatura de la línea de retorno. Por tanto puede detectarse la diferencia de temperatura, que tiene lugar a lo largo de toda la longitud del tramo de calefacción, que a su vez consiste en radiadores conectados unos tras otros. Estos sensores de temperatura se instalan preferiblemente, según la invención, en cada uno de los tres ramales monotubulares existentes en el edificio de viviendas multifamiliares.

60 Además está prevista una válvula de regulación 26 en caso en el extremo en el lado aguas arriba de un respectivo tramo de calefacción, que puede regular mediante motor eléctrico, de manera controlable eléctricamente, el caudal que entra en el tramo de calefacción. Además están previstos trayectos de transmisión de datos, preferiblemente en forma de cables 20, desde los sensores de temperatura hasta un regulador de diferencia de temperatura 28 previsto en el sótano del edificio, que detecta de manera centralizada los valores de medición de temperatura para la línea de alimentación y de retorno de cada uno de los tres tramos de calefacción y los procesa adicionalmente de manera automática con ayuda de un control secuencial preprogramado. El regulador de diferencia de temperatura 28 genera para cada tramo de calefacción una señal de salida, que está prevista como señal de control para controlar el caudal

a través de cada una de las tres válvulas de regulación 26 que controlan el respectivo caudal a través de los tres tramos de calefacción independientes. Esta señal de control puede configurarse en un intervalo de 0 - 10 voltios, y se transmite preferiblemente por cable a través del cable 20 a las válvulas de regulación 26 con vistas a la regulación del caudal. El cable puede tenderse a lo largo de la línea principal.

5 Se ajusta ahora una diferencia de temperatura deseada en un regulador que va a preverse según la invención, estando prevista una conexión de señales por cable o red radioeléctrica a ambos sensores de temperatura anteriormente mencionados desde la línea de alimentación y la línea de retorno. La diferencia de temperatura se monitoriza en el regulador de manera continua.

10 Si ahora la diferencia de temperatura predefinida se vuelve inferior al valor teórico de diferencia de temperatura o se sitúa fuera de un intervalo de diferencia de temperatura correspondiente, en el sentido de que la diferencia de temperatura se vuelve más bien demasiado pequeña, entonces se controla el actuador eléctrico del regulador de caudal al final del tramo de calefacción, y éste disminuye el caudal. Resulta imprescindible aquí que esta válvula de regulación no se cierre nunca del todo, sino que siempre permita un cierto flujo volumétrico mínimo, para que la regulación siempre pueda tener lugar. Además, de este modo se garantiza que, cuando se abre un radiador, también se le pueda suministrar calor al mismo.

15 A la inversa, cuando el o los radiadores que se encuentran en el tramo de calefacción emiten calor, porque por ejemplo el entorno es más frío y es preciso encender la calefacción, entonces esto tiene como consecuencia que la diferencia de temperatura entre la línea de alimentación y la línea de retorno del tramo de calefacción en cuestión sube. Si entonces la diferencia de temperatura supera el valor ajustado en el regulador o se sitúa fuera de un correspondiente intervalo permitido, entonces esto se detecta a través de los sensores de temperatura en la línea de alimentación o en la línea de retorno y, según la invención, se procesa con esta regulación, de tal manera que se genera una señal que controla el actuador eléctrico en la válvula de retorno del circuito de calefacción y la abre más. Esta válvula de regulación permanece entonces abierta hasta que se alcanza el valor deseado ajustado para la diferencia de temperatura en el regulador o bien hasta que vuelve a pasarse por debajo del mismo. Entonces, esta válvula de regulación disminuye el flujo de paso en un valor porcentual predefinido del valor de caudal previo o del valor máximo, y se prosigue con la monitorización.

20 Aunque la presente invención se describió anteriormente con ayuda de un ejemplo de realización preferido, no se limita al mismo, sino que puede modificarse de múltiples maneras.

25 La válvula de regulación también podría disponerse al comienzo de cada uno de los tramos de calefacción. Las señales para el control de las válvulas de regulación también podrían transmitirse de manera inalámbrica. La válvula de regulación tendría que tener entonces, dado el caso, un suministro de corriente eléctrica separado, asociado a baterías.

30 Por último, las características de las reivindicaciones dependientes pueden combinarse entre sí de manera esencialmente libre y no mediante la secuencia presente en las reivindicaciones, siempre y cuando sean independientes unas de otras.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para la regulación de sistemas de calefacción monotubulares en edificios de viviendas multifamiliares, en el que un tubo que conduce una temperatura de alimentación suministra a los radiadores de
5 varias viviendas calor de alimentación,
estando conectados varios radiadores (18) asociados a varias viviendas en fila unos tras otros y formando un tramo
de calefacción (16), mezclándose la línea de retorno de un radiador con la línea de alimentación para el siguiente
radiador situado aguas abajo, estando formado el comienzo del tramo de calefacción con el radiador situado más
aguas arriba,
10 formando la línea de retorno de los radiadores conectados en fila el final del tramo de calefacción,
caracterizado por que
- a) para la regulación del caudal en los tramos de calefacción (16) está previsto un regulador de diferencia de
temperatura (28),
 - 15 b) que procesa como una magnitud de entrada la temperatura en la admisión al comienzo del tramo de
calefacción y la temperatura al final del tramo de calefacción como otra magnitud de entrada,
 - c) y que genera una señal de salida, que se envía a una válvula de regulación (26) con vistas a la regulación
del caudal por el tramo de calefacción,
 - 20 d) y estando previsto por el regulador (26), durante el funcionamiento del sistema de calefacción, un caudal
mínimo, por debajo del cual no se pasa.
2. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que están previstos sensores de temperatura (36, 38) para la
detección de temperatura de alimentación y de retorno, fuera o dentro de una vivienda.
- 25 3. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que la válvula de regulación (26) para un tramo de calefacción (16)
está prevista fuera o dentro de una vivienda para la regulación del caudal en la línea de alimentación (10),
preferiblemente poco antes de que el tramo de calefacción (16) entre en una vivienda o poco después de que salga
de una vivienda, en la línea de retorno (11) del tramo de calefacción.
- 30 4. Sistema para la regulación de sistemas de calefacción monotubulares en edificios de viviendas multifamiliares, en
el que un tubo que conduce una temperatura de alimentación suministra a los radiadores de varias viviendas calor
de alimentación,
estando conectados en fila unos tras otros varios radiadores (18) asociados a varias viviendas y formando un tramo
de calefacción (16), mezclándose la línea de retorno de un radiador con la línea de alimentación para el siguiente
35 radiador situado aguas abajo, estando formado el comienzo del tramo de calefacción (16) con el radiador situado
más aguas arriba,
formando la línea de retorno de los radiadores conectados en fila el final del tramo de calefacción (16),
caracterizado por que
- 40 a) para la regulación del caudal en los tramos de calefacción está previsto un regulador de diferencia de
temperatura (28),
 - b) que procesa como una magnitud de entrada la temperatura en la admisión al comienzo del tramo de
calefacción y la temperatura al final del tramo de calefacción como otra magnitud de entrada,
 - c) y que genera una señal de salida, que se envía a una válvula de regulación (26) con vistas a la regulación del
45 caudal por el tramo de calefacción (16),
 - d) y estando previsto por el regulador (38), durante el funcionamiento del sistema de calefacción, un caudal
mínimo, por debajo del cual no se pasa.
5. Sistema según la reivindicación 4, en el que están previstos sensores de temperatura (36, 38), para la detección
50 de temperatura de alimentación y de retorno, fuera o dentro de una vivienda.
6. Sistema según la reivindicación 4, en el que la válvula de regulación (26) para un tramo de calefacción (16) está
prevista fuera o dentro de una vivienda para la regulación del caudal en la línea de alimentación, preferiblemente
poco antes de que el tramo de calefacción entre en una vivienda o poco después de que salga de una vivienda, en
55 la línea de retorno del tramo de calefacción.

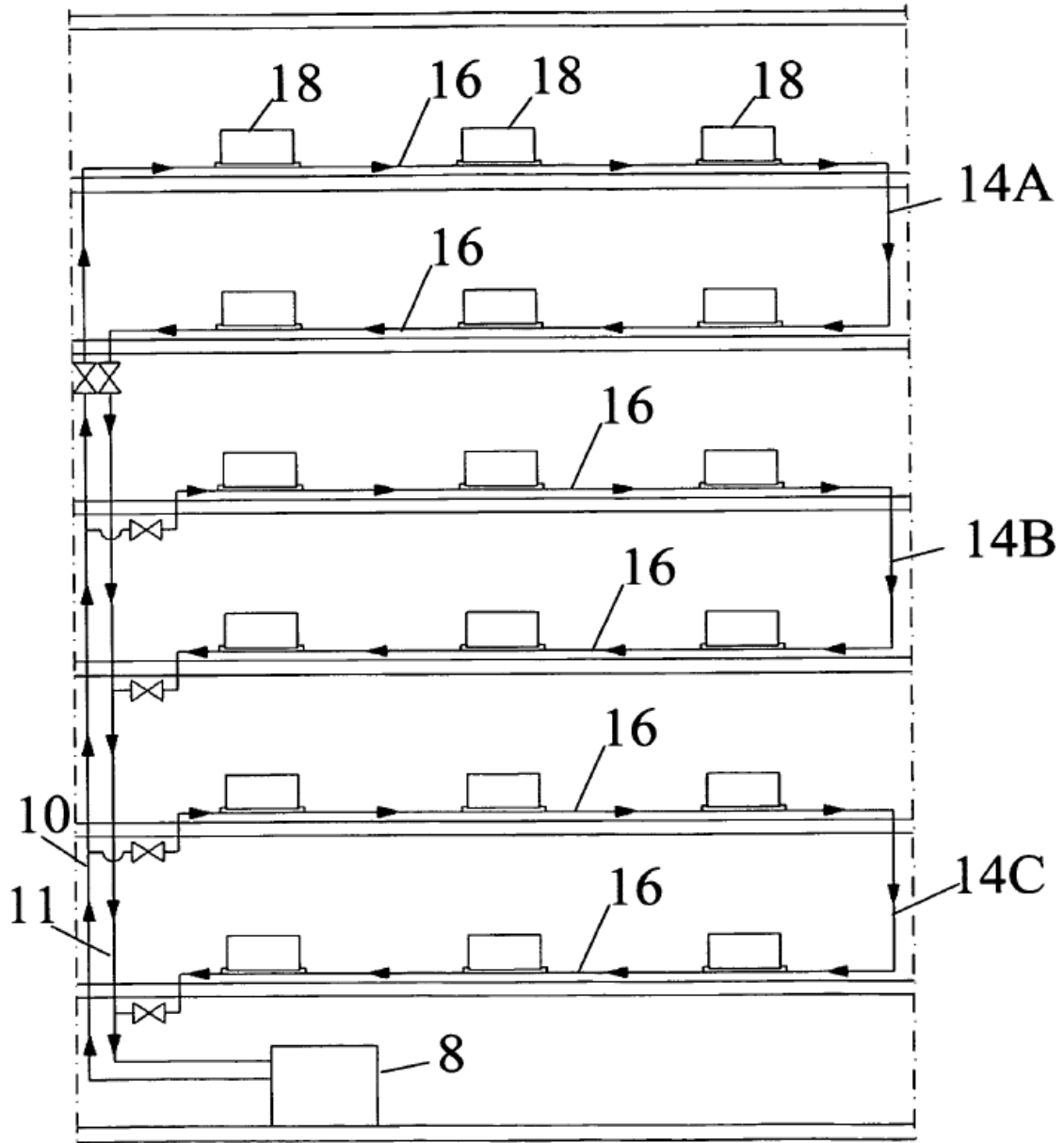


FIG. 1

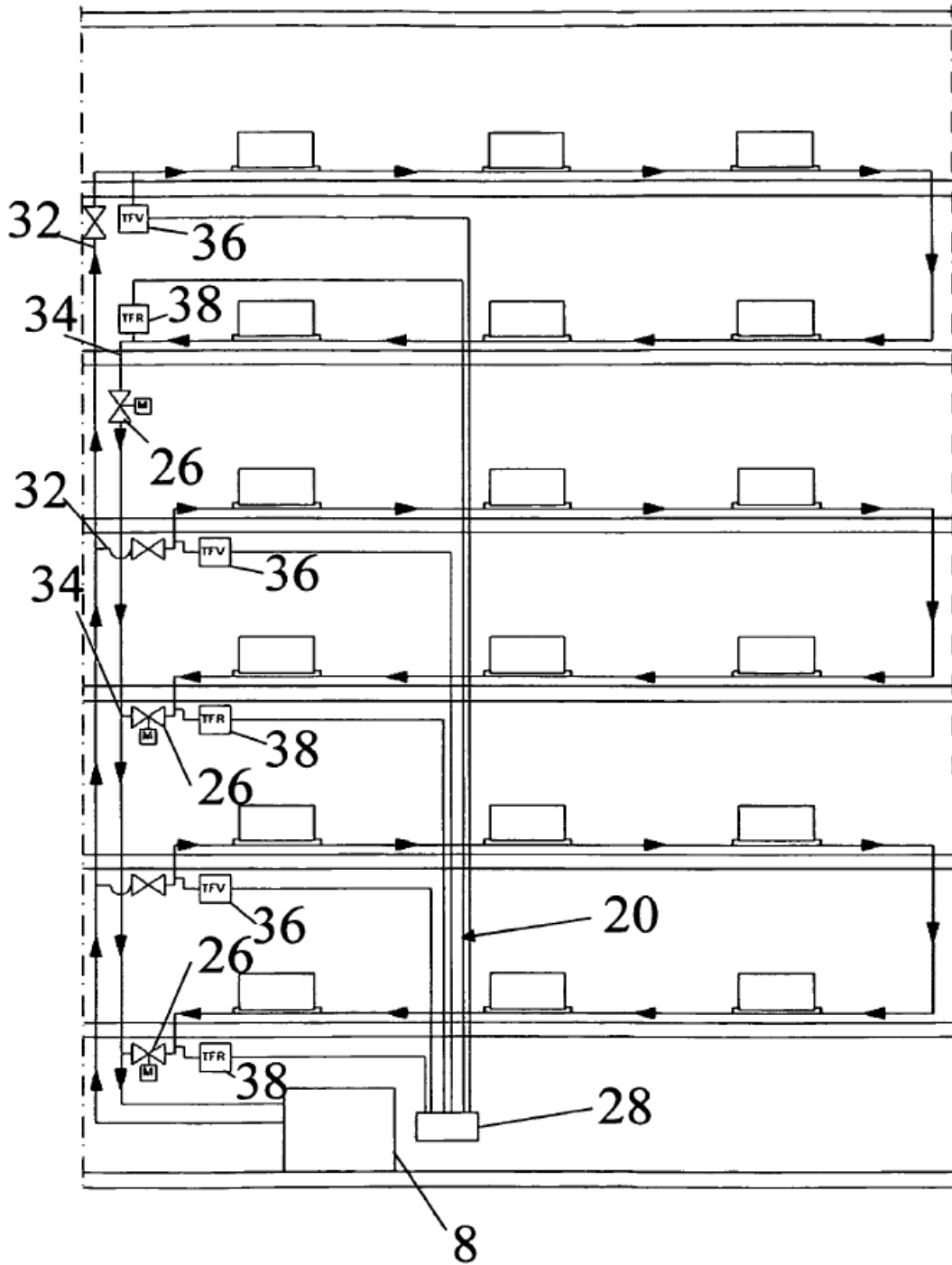


FIG. 2