

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 813 330**

51 Int. Cl.:

**F24F 3/10** (2006.01)  
**F24D 11/02** (2006.01)  
**F25B 29/00** (2006.01)  
**F24F 3/06** (2006.01)  
**F24D 19/10** (2006.01)  
**F25B 5/02** (2006.01)  
**F25B 40/02** (2006.01)  
**F25B 41/04** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **15.07.2013 PCT/EP2013/064916**  
87 Fecha y número de publicación internacional: **16.01.2014 WO14009565**  
96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.07.2013 E 13737237 (1)**  
97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.05.2020 EP 2885584**

54 Título: **Aparato y procedimiento para influir en la temperatura de un edificio**

30 Prioridad:

**13.07.2012 EP 12005194**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**23.03.2021**

73 Titular/es:

**TRIPLE AQUA LICENSING LIMITED (100.0%)  
Binnenhof 52  
6535 TN Nijmegen, NL**

72 Inventor/es:

**VAN DER HOFF, MEINARDUS BERNARDUS  
ANTONIUS**

74 Agente/Representante:

**GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo**

ES 2 813 330 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

Aparato y procedimiento para influir en la temperatura de un edificio

La presente invención se refiere a un aparato para influir en la temperatura en un edificio y a un procedimiento para operar un aparato para influir en la temperatura en un edificio que comprende una unidad central de bomba de calor con un condensador, un evaporador, un compresor, un intercambiador de calor y una unidad de control electrónico, que opera el flujo de un refrigerante dentro de una tubería de refrigerante para el refrigerante en el interior de la unidad central de bomba de calor, la unidad central de bomba de calor está conectada a una tubería para distribuir líquido a través del edificio desde la unidad central de bomba de calor a al menos una unidad interior y retornarlo.

Por el documento EP 1 347 253 A1 se conoce un aparato y un procedimiento para influir en la temperatura en un edificio. La ventaja de este aparato y procedimiento es que un refrigerante es reemplazado por agua en un único anillo de dos tubos. Este reemplazo es ecológico, ya que los refrigerantes están causando problemas sustanciales a la atmósfera. Además, el manejo técnico seguro de los refrigerantes en un edificio requiere esfuerzos sustanciales durante la instalación y el uso. El agua en la tubería de anillo es capaz de equilibrar diferentes requisitos de calentamiento y refrigeración entre diferentes habitaciones de un edificio, al menos parcialmente, de modo que se reduce el consumo de energía para hacer funcionar el aire acondicionado en un edificio. Al agregar una unidad central de bomba de calor al sistema, la temperatura del agua en la tubería de anillo puede ser elevada o disminuida por medio de esta bomba de calor, de acuerdo con lo que sea necesario. Por lo tanto, si hay un requisito general de energía térmica, este puede ser agregado al menos parcialmente al agua en la tubería de anillo, y esto funciona respectivamente con un requisito general de refrigeración.

Con el sistema conocido, el ajuste individual de la temperatura en una habitación se logra por medio de una unidad de bomba de calor interior individual que está instalada en cada habitación respectiva y que está acoplada al tubo de anillo para extraer agua del tubo de anillo, agregando energía o tomando energía del agua y devolviendo el agua a la tubería de anillo, calentando y / o enfriando de esta manera la habitación instalada individualmente. Sin embargo, la unidad de bomba de calor interior requiere al menos algo de energía para su funcionamiento, lo que reduce la eficiencia energética de todo el sistema, la unidad de bomba de calor interior genera un sonido de funcionamiento en la habitación producido por el compresor de la bomba de calor, y cada unidad de bomba de calor interior individual es bastante pesada y cara, por lo que en un edificio grande el peso del sistema y sus costos son bastante sustanciales. También se sigue utilizando un refrigerante en cada unidad de bomba de calor interior, lo cual aumenta la complejidad técnica de la unidad de bomba de calor individual y sus requisitos de servicio.

Actualmente también hay en el mercado sistemas de ventiloconvectores (fan coils) de expansión directa de 2 y principalmente de 3 tubos. Sin embargo, estos sistemas funcionan con un refrigerante en las tuberías del edificio. Esto significa que en una tubería hay un refrigerante de alta presión de gas caliente directamente del compresor, en la segunda tubería hay un refrigerante líquido condensado y en la tercera tubería hay una baja presión de un gas frío proveniente del evaporador. El refrigerante utilizado en todo el edificio está siendo cada vez más crítico para el medio ambiente. Las tuberías de alta presión son difíciles de montar, existen riesgos de fugas de refrigerante en el edificio y las reparaciones son costosas. Las unidades interiores se pueden utilizar tanto para calentamiento como para enfriamiento.

También hay sistemas de 2 y principalmente de 4 tubos en el mercado que suministran agua caliente de 40°C a 55°C, y / o agua fría de 5°C a 10°C, retornos de agua caliente de 30°C - 50°C y retornos de agua fría de 10°C - 20°C. Estos sistemas también son ineficaces energéticamente ya que la diferencia de temperatura entre las temperaturas del líquido en las tuberías y la temperatura media en el edificio es bastante alta y las pérdidas de energía son altas. Las unidades interiores se pueden utilizar tanto para calentamiento como para refrigeración.

El documento WO 86/00976 A1 desvela una unidad de bomba de calor para influir en la temperatura de un edificio con un modo de calentamiento / refrigeración alternos y una provisión adicional de agua caliente.

El objeto de esta invención es que las desventajas que se han mencionado más arriba se reducen al menos hasta cierto punto y las ventajas al menos se amplían y se integran en un aparato de bomba de calor y un procedimiento con eficiencia mejorada, y menores costos de instalación y de tuberías. Este problema se resuelve con un aparato, que comprende:

- una unidad central de bomba de calor con una salida de líquido caliente a una tubería de líquido caliente, una salida de líquido frío a una tubería de líquido frío y una entrada de líquido conectada a una tubería de líquido de retorno (42),
- un condensador como parte de la unidad central de bomba de calor que está conectado a la salida de líquido caliente y a la entrada de líquido,

- un evaporador como parte de la unidad central de bomba de calor que está conectado a la salida de líquido frío y a la entrada de líquido,
- un compresor como parte de la unidad central de bomba de calor para presurizar un refrigerante,
- 5      – un intercambiador de calor como parte de la unidad central de bomba de calor para evaporar y calentar o condensar y enfriar el refrigerante,
- una tubería de refrigerante como parte de la unidad central de bomba de calor conectada al condensador, al evaporador, al compresor y al intercambiador de calor, que distribuye el refrigerante en la unidad central de bomba de calor, y
- 10     – al menos una unidad interior está conectada a la salida de líquido caliente por la tubería de líquido caliente, a la salida de líquido frío por la tubería de líquido frío y a la entrada de líquido por la tubería de líquido de retorno.

Con este aparato se consiguen una serie de ventajas, especialmente cuando el intercambiador de calor tiene un alto coeficiente de transferencia de calor. Cada unidad interior individual puede funcionar como una simple unidad de ventilador con un simple intercambiador de calor. Ya no es necesario instalar una bomba de calor en cada habitación. Por lo tanto, las unidades interiores funcionan con agua como un ejemplo ecológico y preferido solo para un líquido, ya no se usa refrigerante en las habitaciones o en las tuberías del edificio. Las unidades interiores son menos complejas, fáciles de instalar y cómodas de usar casi sin sonidos operativos. Debido a la complejidad reducida, las unidades interiores son sustancialmente más baratas de fabricar y mantener, lo que se suma a un ahorro sustancial cuantas más unidades interiores se instalan en un edificio.

20     Todas las ventajas que se han mencionado se logran especialmente cambiando el tubo de anillo conocido a un sistema de tres tubos. Por medio de la diferenciación del suministro de líquido a las unidades interiores entre líquido frío y caliente, ambos conductos se centran en su función individual, es decir, suministrar energía de calentamiento por medio de un líquido caliente o recoger energía térmica de la habitación respectiva por medio de un líquido frío. Cualquiera cosa que requiera un usuario en una habitación, al operar una unidad interior para calentar o enfriar el aire en una habitación, el líquido, ya sea caliente o frío, fluye hacia la unidad interior. En el intercambiador de calor, el calor se toma del líquido caliente o el calor se agrega al líquido en el intercambiador de calor, y el líquido sale de la unidad interior con un nivel de temperatura diferente al que había entrado antes, cerca o incluso a la temperatura ambiente local.

30     El líquido de retorno se recoge de todas las unidades interiores individuales que funcionan en el edificio en la tubería de líquido de retorno. De esta manera, la tubería del líquido de retorno recoge todos los requisitos de calentamiento y refrigeración de un edificio terminando en una temperatura definida del líquido de retorno en la entrada del líquido de retorno. Como los requisitos individuales de refrigeración y calentamiento en cada habitación del edificio se resumen en la temperatura del líquido de retorno, esta temperatura está muy cerca de la temperatura media en el edificio, evitando la necesidad de aislar las tuberías. La cantidad de energía requerida para enfriar y / o calentar este líquido de retorno para que vuelva al nivel requerido es sustancialmente menor que la energía que se habría requerido si cada habitación se hubiera enfriado o calentado individualmente y estos requisitos de energía individuales se hubieran añadido en una suma.

40     El ahorro de energía se puede lograr por medio de la conexión ventajosa de las tres tuberías con el condensador y el evaporador en el lado del líquido y la conexión de la tubería de refrigerante con el condensador y el evaporador. Un exceso de energía o un requerimiento de energía del sistema completo podría nivelarse por medio del funcionamiento del intercambiador de calor de la unidad central de bomba de calor. Si el intercambiador de calor se enfría y condensa el refrigerante que fluye a través del mismo, se pierde una cantidad excesiva de energía, y si el intercambiador de calor evapora y calienta el refrigerante, se agrega energía al sistema sobre el refrigerante. Por lo tanto, el intercambiador de calor de la unidad central de bomba de calor puede nivelar un excedente de energía general o un requerimiento de energía general del sistema completo.

50     Se logra una ventaja adicional simplificando las unidades interiores a intercambiadores de calor pasivos simples de tres tubos. Para operar las unidades interiores es suficiente abrir y modular una válvula en la tubería de líquido caliente o en la tubería de líquido frío, de modo que el líquido respectivo pueda fluir de acuerdo con lo que sea necesario para el intercambiador de calor. Al conmutar un ventilador que también forma parte de la unidad interior, el aire de la habitación pasa a través del intercambiador de calor y, por lo tanto, se enfría o se calienta. Esta función de la unidad interior puede automatizarse y controlarse fácilmente de forma remota por medio de los controles respectivos, si es necesario. La unidad interior también puede mantener una temperatura preseleccionada en la habitación.

55     Una unidad interior se puede utilizar como unidad de calentamiento o refrigeración suspendida de piso, pared y / o techo. Debido a las temperaturas favorables comunes comparativamente bajas en el sistema de tres tubos, el líquido también se puede utilizar como medio para calentar o enfriar suelos, paredes y / o techos de un edificio. El

calentamiento o enfriamiento de suelos, paredes y / o techos podría estar reaccionando más lentamente que el calentamiento o enfriamiento de las unidades interiores con ventiladores que están calentando o enfriando el aire en una habitación, sin embargo, un calentamiento o enfriamiento muy cómodo y constante e incluso uniforme se puede lograr de ese modo, desde la misma fuente.

5 El consumo de energía de todo el sistema se reduce, ya que el COP y el EER se duplica en comparación con los diseños sencillos de bombas de calor. El calor y el frío recogidos en el líquido de retorno no se desperdician en la unidad central de bomba de calor, se intercambia principalmente entre el condensador y el evaporador, de modo que el calor generado en un ciclo de enfriamiento se transfiere a la tubería de líquido caliente y el frío generado en un ciclo de calentamiento se transfiere a la tubería de líquido frío. La energía respectiva necesaria para enfriar y calentar se mantiene dentro del sistema. Como las temperaturas del líquido en la tubería de líquido caliente y en la tubería de líquido frío difieren solo unos pocos grados de la temperatura promedio en el edificio y en la tubería de líquido de retorno, las pérdidas de calor y frío dentro del sistema son muy bajas, mientras que el coeficiente de Carnot sigue siendo alto, lo que aumenta adicionalmente la eficiencia energética del sistema. Las unidades interiores solo necesitan energía eléctrica para hacer funcionar el ventilador, ya no hay compresor que deba ser accionado. De esta manera también se reduce el consumo de energía de cada unidad interior.

De acuerdo con una realización preferida de la invención, el intercambiador de calor está en paralelo con el condensador o el evaporador. Es decir, el intercambiador de calor, dependiendo del flujo de líquido en el aparato, está en paralelo con el condensador en un momento o período de tiempo determinado, mientras que durante otro momento o período de tiempo, el intercambiador de calor está en paralelo con el evaporador. Esto es para optimizar (minimizar) la caída de presión general del sistema en la operación de modo dual y el condensador y el evaporador, incluido el compresor, no están en equilibrio térmico. Como resultado de una caída de presión menor, la eficiencia del sistema aumentará. En una situación en la que el compresor está desconectado, el intercambiador de calor puede estar en paralelo tanto con el evaporador como con el condensador.

De acuerdo con una realización de la invención, la unidad central de bomba de calor comprende una unidad de control electrónico que está conectada a al menos un sensor de presión incluido en el aparato, que en uso mide una presión en la tubería de refrigerante, al menos un sensor de temperatura incluido en el aparato, que en uso mide una temperatura en la tubería de refrigerante, y varias válvulas, que están dispuestas dentro de la tubería de refrigerante, cuyas posiciones de conmutación / restricción en uso influyen en el flujo del refrigerante dentro de la tubería de refrigerante, en el que las posiciones de las válvulas son ajustables por la unidad de control electrónico. Por medio de la unidad de control electrónico, sus sensores y válvulas, es posible una operación automatizada de todo el sistema. Los ajustes operativos se pueden programar en un software informático adecuado. El sistema de control electrónico contiene los conocimientos técnicos necesarios para el funcionamiento de la unidad central de bomba de calor y, además, si es necesario, también para el sistema completo, incluidas las unidades interiores conectadas a la unidad central de bomba de calor. El flujo de energía entre el condensador, el evaporador, el intercambiador de calor y el compresor dentro de la unidad central de bomba de calor se puede controlar por medio de la unidad de control electrónico. La función de la unidad de control electrónico se puede ampliar por medio del uso de información meteorológica almacenada o medida actualmente, información estacional y / o pronósticos meteorológicos para determinar las estrategias correctas para influir y almacenar líquidos fríos y calientes y determinar sus valores de umbral de temperatura durante un día..

De acuerdo con una realización de la invención, una válvula está dispuesta al menos en cada una de las tuberías desde el condensador y el evaporador de la tubería de refrigerante, antes del evaporador, antes y detrás del condensador, y en una tubería de retorno al compresor, todo visto en la dirección de alimentación del refrigerante, y se pueden colocar válvulas adicionales antes y detrás del intercambiador de calor. Estas posiciones de válvula sugeridas son ventajosas porque permiten un control eficiente del flujo de refrigerante dentro de la unidad central de bomba de calor. En la presente memoria descriptiva, los términos antes y detrás, si están relacionados con un flujo de fluido, se refieren a aguas arriba y aguas abajo, respectivamente.

De acuerdo con una realización de la invención, los sensores de presión están unidos al menos a las tuberías de entrada y salida del compresor de la tubería de refrigerante y en la tubería de líquido de retorno antes de la bomba de circulación, todo visto en la dirección de alimentación del líquido de retorno. La información sobre el estado de la presión en las posiciones sugeridas es útil para tomar las decisiones correctas para controlar y dirigir el funcionamiento de la unidad central de bomba de calor.

De acuerdo con una realización de la invención, los sensores de temperatura están dispuestos al menos antes de la salida de líquido caliente y de la salida de líquido frío y detrás de la entrada de líquido de retorno. Se pueden disponer sensores de temperatura adicionales en la tubería de refrigerante antes y detrás del compresor, en el intercambiador de calor y en el evaporador, todo visto en la dirección de alimentación del líquido o del refrigerante. El conocimiento de las temperaturas del líquido y del refrigerante en las posiciones sugeridas ayuda a tomar las decisiones correctas sobre la configuración de las válvulas dentro de la unidad central de bomba de calor.

De acuerdo con una realización de la invención, en uso, la unidad de control electrónico controla la capacidad de alimentación del compresor y / o la capacidad de alimentación de al menos una bomba de circulación que está conectada a la entrada de líquido. Controlando la capacidad de alimentación del compresor, el ciclo de refrigerante dentro de la tubería de refrigerante puede ser activado, controlarse la capacidad o detenerse, lo que sea necesario en una situación específica. Al controlar la capacidad de alimentación de la bomba de circulación, se puede influir en el caudal del líquido a través de las tuberías y en la presión de los líquidos, lo que es relevante para el correcto funcionamiento del sistema completo.

De acuerdo con una realización de la invención, la salida de líquido caliente está conectada a un tanque de almacenamiento térmico caliente que, en uso, alimenta líquido caliente a la tubería de líquido caliente, y / o la salida de líquido frío está conectada a un tanque de almacenamiento térmico frío. que, en uso, alimenta líquido frío a la tubería de líquido frío. Al integrar tanques de almacenamiento térmico en el sistema, es posible almacenar algo de energía térmica fría y caliente que se puede reutilizar como un tampón, por ejemplo, en un ciclo de las 24 horas de un día.

De acuerdo con una realización de la invención, el acumulador térmico caliente y / o el acumulador térmico frío comprenden al menos un elemento con un material que cambia de fase. Por medio del uso de un material que cambia de fase, se puede mejorar la capacidad de almacenamiento de energía del tanque de almacenamiento térmico respectivo, al mismo tiempo que la temperatura permanece constante.

De acuerdo con una realización de la invención, existe un enlace de acceso rápido desde el tanque de almacenamiento térmico caliente y / o la tubería de líquido caliente a la tubería de líquido de retorno y un enlace de acceso rápido desde el tanque de almacenamiento térmico frío y / o la tubería de líquido frío a la tubería de líquido de retorno, en la que ambos enlaces de acceso rápido son operables por válvulas, que son ajustables debido a una presión diferencial entre la presión en el tanque de almacenamiento térmico caliente o frío y / o la tubería de líquido caliente o frío en un lado y la presión en la tubería de líquido de retorno en el otro lado o ajustable por medio de un accionamiento controlado. Por lo general, el caudal de líquido a través del sistema de tubería de líquido caliente, incluido el tanque de almacenamiento térmico caliente, se activa si el líquido caliente entra en una o más unidades interiores. Siempre que una o más válvulas interiores estén abiertas, hay un flujo de corriente de líquido caliente nuevo hacia la tubería de líquido caliente y el tanque de almacenamiento térmico caliente. Sin embargo, tan pronto como se cierran todas las válvulas de las unidades interiores, se detiene el flujo en la tubería de líquido caliente. Si la temperatura del líquido caliente en el tanque de almacenamiento térmico caliente y / o la tubería de líquido caliente desciende por debajo de un valor de umbral predeterminado, ya que no se le alimenta más líquido caliente desde el condensador, la temperatura solo se puede elevar de nuevo si hay un acceso rápido para el líquido caliente por medio del cual las válvulas de las unidades interiores se pueden desviar, de modo que sea posible un nuevo flujo de líquido caliente desde el condensador incluso si todas las válvulas de las unidades interiores están cerradas. Este problema se resuelve con el acceso rápido. Esto también se aplica al líquido frío, respectivamente, como se explica para el líquido caliente. Al usar válvulas como se sugiere, la operación es fácil y segura.

El enlace de acceso rápido desde el tanque de almacenamiento térmico frío y / o la tubería de líquido frío a la tubería de líquido de retorno también se puede utilizar para extraer energía del tanque de almacenamiento térmico frío y / o la tubería de líquido frío cuando el intercambiador de calor necesita una descongelación temporal debido a la acumulación de hielo en condiciones climáticas externas húmedas. Mientras el modo de descongelación está en funcionamiento, el condensador no está en uso ya que la presión del refrigerante en el intercambiador de calor congelado es mucho menor que en el condensador, debido a una válvula reguladora de presión en la salida del condensador. Como puede ser probable que ninguna unidad interior tampoco requiera enfriamiento, el flujo en la tubería de líquido frío puede estar ausente, lo que dificultaría el funcionamiento correcto del evaporador. A continuación, la válvula de derivación y el tanque de almacenamiento térmico frío y / o la tubería de líquido frío se activan en consecuencia en este modo.

De acuerdo con una realización de la invención, la conexión de la unidad interior con la tubería de líquido caliente se regula por medio de una primera válvula y la conexión de la unidad interior con la tubería de líquido frío se regula por medio de una segunda válvula, siendo ambas válvulas ajustables o moduladas debido a la operación de calentamiento o refrigeración de la unidad interior, y en la que la conexión de la unidad interior con la tubería de líquido de retorno se puede regular o modular por medio de una válvula de limitación de flujo máximo ajustable. Por medio de las válvulas primera y segunda, la temperatura del líquido que fluye a través de la unidad interior se puede ajustar con precisión regulando las porciones de líquido frío y caliente que fluyen hacia la unidad interior con las válvulas. Si se requiere un calentamiento completo, solo se abre la válvula de la tubería de líquido caliente, y si se requiere un enfriamiento completo, solo se abre la válvula del sistema de tubería de líquido frío. Si no es necesario ajustar la temperatura en la habitación respectiva, ambas válvulas están cerradas. Si se requiere una pequeña adaptación de la temperatura en la habitación, entonces se puede seleccionar cualquier mezcla relativamente apropiada de rendimiento del líquido caliente y frío por medio de los ajustes operativos respectivos de las válvulas respectivas. Con la opción de regular el caudal de líquido a través de la unidad interior, en general, se puede controlar mejor la función de la unidad interior y se eliminan las actividades de puesta en servicio en el sitio relacionadas con el flujo.

La unidad interior puede comprender una unidad de control electrónico de la unidad interior que está conectada a al menos un sensor de temperatura, que mide la temperatura del líquido que fluye hacia la unidad interior, al menos un sensor de temperatura, que mide la temperatura en la habitación en la que está posicionada la unidad interior, y accionamientos de ajuste de la primera y segunda válvulas y opcionalmente la válvula de limitación de flujo máximo ajustable, en la que la posición de cada una de las válvulas es ajustable por la unidad de control electrónico de la unidad interior. Por medio de la unidad de control electrónico de la unidad interior, la función de la unidad interior se puede automatizar. Además, la configuración se puede seleccionar de forma remota. El usuario puede realizar una preselección de una cierta temperatura en la habitación, y la unidad de control electrónico de la unidad interior opera las válvulas de acuerdo con un software apropiado, ya que es necesario lograr y mantener la temperatura preseleccionada en la habitación respectiva.

De acuerdo con una realización de la invención, la unidad de control de la unidad interior electrónica está conectada a la unidad de control electrónico de la unidad central de bomba de calor. Por medio de la conexión y la comunicación entre las unidades de control respectivas, se puede optimizar el funcionamiento de ambas unidades de control.

De acuerdo con una realización de la invención, la tubería de líquido caliente y / o la tubería de líquido frío están conectadas a un intercambiador de calor externo para inyectar calor o frío externos al líquido. El intercambiador de calor externo podría conectarse a un estanque, un lago o un río, un tanque de rociadores, una piscina o un tanque de agua específico o cualquier fuente de calor por caldera, colector, calor residual u otras fuentes de energía térmica, para usar la energía o el frío del agua disponible allí, o podría adaptarse para usar energía geotérmica para almacenar y extraer energía del suelo.

De acuerdo con una realización de la invención, la unidad central de bomba de calor está diseñada como una unidad exterior dispuesta en el exterior del edificio. Con este diseño, no se pierde espacio dentro del edificio que se pueda utilizar para otros fines, el intercambiador de calor puede soplar directamente el aire calentado o enfriado en el entorno, el sonido de funcionamiento de la unidad central de bomba de calor se mantiene fuera del edificio y el servicio de la unidad es más fácil debido a una mejor accesibilidad. Incluso un cambio de la unidad completa es posible de realizar muy rápidamente, si fuera necesario. Al diseñar la unidad central de bomba de calor como una unidad exterior, no hay refrigerante en el edificio.

De acuerdo con una realización de la invención, el líquido caliente, frío y de retorno es agua. El agua es respetuosa con el medio ambiente e incluso si una tubería tiene fugas, no representa un peligro para las personas en el edificio. Tiene una alta capacidad de carga de energía y es ideal para ser utilizada como portadora de energía.

De acuerdo con una realización preferida de la invención, el condensador, el evaporador y / o el intercambiador de calor en la unidad central de bomba de calor están conectados a la tubería de refrigerante con válvulas de 2 vías, y especialmente al intercambiador de calor con dos válvulas de control de 2 vías. La unidad central de bomba de calor de la invención comprende tres intercambiadores de calor: el evaporador, el condensador y el intercambiador de calor de aire a refrigerante o de refrigerante a aire. El intercambiador de calor, aire a refrigerante o refrigerante a aire, no está conectado a una válvula de 4 vías, aunque puede funcionar en dos modos. Con las conexiones sugeridas de las unidades respectivas, es posible operar la unidad central de bomba de calor en modo de calentamiento y en modo de enfriamiento con válvulas de 2 vías, y especialmente el intercambiador de calor con solo dos válvulas de control de 2 vías. Esta es una gran ventaja, porque el condensador y el evaporador pueden optimizarse para una sola dirección de flujo de cada líquido y del refrigerante. Los intercambiadores de calor logran la mejor función y tasa de intercambio de calor, si los flujos de líquido en un lado y el refrigerante en el otro lado en el intercambiador de calor están dispuestos en contracorriente.

El problema definido en la introducción de la presente memoria descriptiva también se resuelve por medio de un procedimiento, que se caracteriza por los siguientes elementos:

- el líquido que sale de la unidad central de bomba de calor se distribuye a la al menos una unidad interior por medio de una tubería de líquido caliente y de una tubería de líquido frío, y el líquido que retorna a la unidad central de bomba de calor desde la al menos una unidad interior se distribuye por medio de una tubería de líquido de retorno,
- la unidad de control electrónico acciona las válvulas de control de la tubería de refrigerante que están siendo controladas por la unidad de control electrónico y dispuestas en la unidad central de bomba de calor como sigue, si la temperatura del líquido de retorno se encuentra, bien por encima de un valor umbral predeterminado y el líquido de retorno se alimenta a través del evaporador y desde el evaporador a la tubería de líquido frío: el refrigerante se alimenta a través del evaporador y a continuación al compresor, al intercambiador de calor y al condensador y / o al receptor de líquido, o bien por debajo de un valor de umbral predeterminado y el líquido de retorno se alimenta a través del condensador y se alimenta desde el condensador a la tubería de líquido caliente: el refrigerante se alimenta a través del condensador y a continuación a un recipiente de líquido, al evaporador y / o al intercambiador de calor.

Las ventajas del sistema de tres tubos ya se han explicado más arriba, todas las ventajas descritas también se aplican al procedimiento reivindicado.

5 Por medio del funcionamiento reivindicado de la unidad de control electrónico en conexión con el sistema de tres tubos para el líquido, es posible hacer funcionar la unidad central de bomba de calor con pérdidas de energía muy bajas / mínimas y una eficiencia energética de muy alta a doble. Con todas las opciones de alimentación del refrigerante después de que se haya alimentado a través del condensador o el evaporador, la unidad de control electrónico puede elegir la opción más eficiente en energía o elegir una solución en la que el refrigerante se alimente a dos o a todas las opciones si parece ser lo apropiado.

10 De acuerdo con una realización del procedimiento de la invención, la temperatura del líquido de retorno se mantiene en un rango de alrededor de 22° C más / menos 8 K por medio de la unidad de control electrónico operando el compresor y / o una bomba de circulación además del funcionamiento de las válvulas de control. Si la temperatura del líquido de retorno se mantiene en el rango de temperatura indicado, todo el sistema puede funcionar de manera muy eficiente. Si la temperatura del líquido de retorno es demasiado alta o demasiado baja, la unidad de control electrónico puede ajustar la bomba de circulación y / o el compresor, de modo que, debido al flujo del líquido a través del sistema, 15 el líquido se pueda enfriar o calentar de acuerdo con lo que pueda ser necesario. Sin embargo, el control principal de la unidad central de bomba de calor no debe estar necesariamente total o predominantemente influenciado por la temperatura promedio de la tubería de retorno, también las temperaturas reales del líquido frío y caliente pueden integrarse en la estrategia de control, y el clima, el tiempo, las previsiones o los datos almacenados históricamente y los puntos de consigna también podrían ser considerados por los controles..

20 De acuerdo con una realización de la invención del procedimiento, la unidad de control electrónico regula la temperatura del líquido caliente en una salida de líquido caliente a un valor de 30° C más / menos 8 K y la temperatura del líquido frío en una salida de líquido frío a un valor de 15° C más / menos 8 K por el funcionamiento de las válvulas y el compresor y / o la bomba de circulación. Estos rangos de temperatura han probado ser muy eficientes energéticamente, y a estas temperaturas es posible proporcionar tiempos de reacción razonables de las unidades interiores para 25 adaptar y regular la temperatura de una habitación hacia una temperatura seleccionada. Las pérdidas térmicas son bajas o despreciables debido a diferencias mínimas con la temperatura del edificio.

30 De acuerdo con una realización de la invención del procedimiento, la unidad de control electrónico activa la bomba de circulación y / o el compresor, si la temperatura en un tanque de almacenamiento térmico caliente y / o la tubería de líquido caliente desciende por debajo de un valor umbral predeterminado y / o la temperatura en un tanque térmico de almacenamiento en frío y / o la tubería de líquido frío se eleva por encima de un valor umbral predeterminado. Por medio de la activación del compresor y / o la bomba de circulación, las temperaturas y presiones en estos elementos se pueden mantener en los niveles deseados.

35 De acuerdo con una realización del procedimiento de la invención, la energía térmica fría contenida en el tanque de almacenamiento térmico frío o la energía térmica caliente contenida en el tanque de almacenamiento térmico caliente se añade al flujo de líquido en condiciones de carga máxima de la unidad central de bomba de calor. Debido al almacenamiento térmico, el sistema puede almacenar energía fría y / o caliente en momentos en los que la unidad central de bomba de calor no enfría o calienta en condiciones de carga máxima. Si aparecen condiciones de carga máxima para refrigeración o calentamiento, las capacidades térmicas almacenadas se pueden activar permitiendo que el líquido frío o caliente del tanque de almacenamiento térmico frío o caliente se agregue al flujo de líquido a través del sistema, de modo que la carga máxima técnica de la unidad central de bomba de calor en las condiciones imperantes es impulsada por la energía térmica agregada del respectivo tanque de almacenamiento térmico. Las condiciones de carga de pico en el sentido de esta reivindicación también se aplican cuando la operación de carga máxima actual teórica de la unidad central de bomba de calor se desplaza a otras horas del día y, no obstante, la carga máxima teórica se alcanza reemplazando las capacidades térmicas que faltan en el pico de carga teórico de la unidad central 45 de bomba de calor en su modo de funcionamiento actual por medio de la activación de las capacidades térmicas de los tanques de almacenamiento térmico. Esto podría ser útil para aliviar la carga de la red en una red eléctrica en un momento específico, o se puede mejorar la eficiencia de los costes de la operación. Además, los tanques de almacenamiento térmico son útiles si en un determinado momento o período de tiempo, solo se requiere operación de enfriamiento o solo de calentamiento, mientras que, en otro momento o período de tiempo determinado, solo se requiere operación de calentamiento o solo de enfriamiento. El transporte de energía térmica por la bomba de calor central se puede transferir en el tiempo dando como resultado un enfriamiento y / o calentamiento pasivos en un momento o período de tiempo determinado posterior. Esta opción mejora aún más la sostenibilidad del sistema.

55 Se hace notar expresamente que cada una de las realizaciones que se han mencionado más arriba se puede combinar con los elementos de las reivindicaciones independientes y las demás reivindicaciones dependientes, en la medida en que tenga sentido técnico.

Se describen detalles adicionales de la invención en el siguiente ejemplo de la invención, que también se describe con más detalle en los dibujos adjuntos. Se muestra en

la figura 1: un dibujo de principios de la unidad central de bomba de calor,

la figura 2: un dibujo de principios de una unidad interior, y

la figura 3: un dibujo de principios de un sistema completo.

5 En la figura 1 se muestra un dibujo de principio de una unidad 2 de bomba de calor central. La unidad central de bomba de calor 2 comprende un condensador 4, un evaporador 6, un compresor 8 y un intercambiador de calor 10. A pesar del ejemplo que se muestra en la figura 1, puede haber más de un solo compresor 8. El líquido que fluye a través de la unidad central de bomba de calor 2 se conduce al interior del edificio, en el que se influirá la temperatura, a través de una salida de líquido caliente 12 y una salida de líquido frío 14. El líquido que se ha utilizado en las unidades interiores del edificio para propósitos de calentamiento y / o refrigeración es retornado a la unidad central de bomba de calor a través de una entrada de líquido 16.

10 El condensador 4, el evaporador 6, el compresor 8 y el intercambiador de calor 10 están conectados por una tubería de refrigerante 18, por medio de la cual se alimenta un refrigerante. La dirección de movimiento del refrigerante se indica por medio de flechas pequeñas a lo largo de las tuberías respectivas. También hay una tubería 22 que se puede usar para cambiar el flujo de refrigerante de la manera deseada. El refrigerante se bombea hasta una fase gaseosa de alta presión en el compresor 8. Desde allí es guiado al condensador 4. En el condensador 4 el refrigerante se condensa, por lo que el refrigerante pierde energía, que se transfiere al líquido caliente que fluye. a través del condensador 4 y que se calienta con la energía que se le añade. El refrigerante licuado se distribuye a continuación por la tubería de refrigerante 18 hacia el evaporador 6. Antes de que llegue al evaporador 6, el refrigerante licuado es alimentado a través del intercambiador de calor 10, desde en el que es subenfriado, después de que haya salido del intercambiador de calor 10, y es alimentado a un receptor de líquido 56 para el refrigerante líquido.

15 Hay dos tubos de control de temperatura / presión adicionales 24 que conectan dos bulbos detectores ambos en la salida del intercambiador de calor 10 y en la salida del evaporador 6, para controlar el proceso de evaporación del evaporador 6 por medio de un dispositivo de expansión en la entrada del evaporador 6, y de manera similar para controlar el proceso de evaporación del intercambiador de calor 10 en caso de que el intercambiador de calor 10 sea activado como evaporador por las válvulas de control 20e. Su necesidad viene dada por el hecho de que ambos procesos de evaporación no son operados en condiciones, temperaturas y presiones de aspiración similares.

20 En el evaporador 6 el refrigerante es evaporado y calentado por el líquido de retorno, que es alimentado a la unidad central de bomba de calor 2 por la bomba de circulación 26. La tubería de retorno para el líquido de retorno se divide en la unidad central de bomba de calor 2, de modo que el líquido de retorno puede fluir al condensador 4 y / o al evaporador 6. Por la cantidad de energía por la cual el refrigerante se evapora y se calienta en el evaporador 6, el líquido frío que fluye a través del evaporador 6 al mismo tiempo es enfriado respectivamente.

25 En la figura 1 se muestran dos bombas de circulación 26 solo como ejemplo. Desde el evaporador 6, el refrigerante es guiado de retorno a través de un acumulador 58 al compresor 8 nuevamente. A partir de ahí, el ciclo de alimentación puede comenzar de nuevo.

30 El líquido caliente que se ha calentado en el condensador 4 es guiado por una tubería 38 respectiva hacia la salida de líquido caliente 12. La tubería alimenta el líquido caliente a un tanque de almacenamiento térmico caliente 28, que puede estar integrado opcionalmente en la unidad central de bomba de calor 2. Desde el tanque de almacenamiento térmico caliente 28, alcanza la salida de líquido caliente 12. El líquido frío que se ha enfriado en el evaporador 6 es guiado por una tubería 40 respectiva hacia la salida de líquido frío 14. La tubería alimenta el líquido frío a un depósito de almacenamiento térmico frío 30, que también se puede integrar opcionalmente en la unidad central de bomba de calor 2. Desde allí llega a la salida de líquido frío 14.

35 Si no hay agua fluyendo a través de la salida de líquido caliente 12, pero el contenido en el tanque de almacenamiento térmico caliente 28 y / o la tubería de líquido caliente 38 necesita aumentarse e intercambiarse, entonces el líquido caliente puede fluir a través del enlace de acceso directo 32 a la tubería de líquido de retorno 42. Si no hay agua fluyendo a través de la salida de líquido frío 14, pero el contenido en el tanque de almacenamiento térmico frío 30 y / o la tubería de líquido frío 40 necesita disminuirse e intercambiarse, entonces el líquido frío puede fluir a través del enlace de acceso directo 34 a la tubería de retorno de líquido 42. Los enlaces de acceso directo pueden ser activados por medio de válvulas de diferencia de presión 20f y válvulas de derivación 20d. Los enlaces de acceso directo 32, 34 se pueden disponer en la unidad central de bomba de calor 2, pero también en cualquier lugar del edificio, de modo que los niveles de temperatura de los líquidos caliente y frío dentro del edificio se puedan mantener mejor y los tiempos de reacción de las unidades interiores. 36 son más rápidos si se modifican las temperaturas preseleccionadas en una habitación.

40 La unidad central de bomba de calor comprende una unidad de control electrónico (no mostrada) que está conectada a los sensores de presión PT que se muestran en la figura 1. Los sensores de presión PT están midiendo una presión en la tubería de refrigerante 18 en la posición respectiva. También hay algunos sensores de temperatura TT

conectados a la tubería de refrigerante 18, que miden la temperatura del refrigerante en la posición específica en la tubería de refrigerante 18. El flujo del refrigerante dentro de la tubería de refrigerante 18 está controlado por una serie de válvulas 20. La posición de conmutación de las válvulas 20 influye en el flujo de refrigerante dentro de la tubería de refrigerante 18. Las posiciones de conmutación de las válvulas 20 son ajustables por la unidad de control electrónico controlando los accionamientos de ajuste de las válvulas 20, de modo que la tubería de refrigerante pueda ser abierta o cerrada en sus respectivas posiciones, o el caudal de refrigerante puede restringirse en la medida deseada, lo que sea necesario para el correcto funcionamiento de la unidad central de bomba de calor 2. Por las lecturas de los sensores de presión PT y de los sensores de temperatura TT la unidad de control electrónico es capaz de reconocer por medio de un software apropiado, cómo las válvulas de control 20e y las válvulas 20 para regular el flujo del refrigerante debe ser conmutadas y restringirse, de modo que se puedan satisfacer los requisitos de calentamiento y refrigeración de los usuarios en el edificio y las temperaturas de los líquidos fríos y calientes que fluyen a través de las salidas 12, 14 de líquidos calientes y fríos se mantengan en niveles adecuados.. El flujo de refrigerante en la tubería de refrigerante también está influenciado por el modo de funcionamiento del compresor, que puede ser modulado o conectado o desconectado por la unidad de control electrónico. Si es necesario rechazar un exceso de energía en la unidad central de bomba de calor 2, entonces el refrigerante puede ser guiado a través del intercambiador de calor 10 por las posiciones respectivas de conmutación de las válvulas de control 20e. Esto también se puede hacer para una inyección de energía, si es necesario, por el intercambiador de calor 10 en una operación inversa.

Controlando las temperaturas de los líquidos que fluyen a través de la salida de líquido caliente 12, la salida de líquido frío 14 y la entrada de líquido 16, la unidad de control electrónico conoce los niveles de temperatura de los líquidos en las tuberías respectivas. Por medio de una comparación de los cambios de temperatura de los líquidos respectivos durante un período determinado, la unidad de control electrónico puede determinar si existe un requisito general para calentar y / o refrigerar el edificio. Un aumento de la temperatura del líquido de retorno indica un requisito de enfriamiento y un descenso de la temperatura del líquido de retorno indica un requisito de calentamiento. Los datos de temperatura se pueden comparar con la temperatura del aire fuera del edificio, la hora del día, la temporada, las previsiones meteorológicas, etc. Si se puede esperar una mayor demanda de enfriamiento, la temperatura y el nivel de energía en el tanque de almacenamiento térmico frío y / o en la tubería de líquido frío pueden reducirse en relación con el valor promedio, y si se espera una demanda de calentamiento, entonces el nivel de energía y la temperatura en el tanque de almacenamiento térmico caliente y / o en la tubería de líquido caliente se puede elevar. Debido a la conexión energética del condensador 4 y el evaporador 6 por la tubería de refrigerante, la energía consumida o recogida por el proceso respectivo de calentamiento o enfriamiento del líquido en las tuberías o tanques de almacenamiento térmico se puede transferir entre ellas, de modo que una reducción del nivel de energía y temperatura en el tanque de almacenamiento térmico frío y / o en la tubería de líquido frío conduce a un aumento del nivel de energía y la temperatura en el tanque de almacenamiento térmico caliente y / o en la tubería de líquido caliente y viceversa, sin necesidad energía adicional de otros recursos. Por lo tanto, un calentamiento o enfriamiento térmico simultáneo o una precarga para estas funciones acumula recursos de energía para el proceso inverso. Si en un momento diferente del día el requerimiento general de calentamiento se desplaza hacia un requerimiento de enfriamiento, entonces las energías precargadas respectivas se pueden intercambiar nuevamente entre los sistemas de líquido frío y caliente, de modo que nuevamente no se requieren otros recursos energéticos para cubrir esa demanda de aire acondicionado en el edificio siempre que se puedan utilizar las reservas de energía guardadas. Si más allá de este intercambio de energía entre los sistemas de líquido caliente y frío por parte de la unidad central de bomba de calor se requiere energía adicional o se necesita eliminar energía excesiva, esto puede ser gestionado en cierta medida por el intercambiador de calor 10 y / o los tanques de almacenamiento térmico. 28, 30, por lo que los recursos energéticos regulares como la electricidad, el gas, el petróleo o similares solo se necesitan en una medida muy limitada o se evitan.

En la figura 2 se muestra una única unidad interior 36. La unidad interior 36 mostrada está conectada a la salida de líquido caliente 12 de la unidad central de bomba de calor 2 por medio de la tubería de líquido caliente 38 y a la salida de líquido frío 14 de la unidad central de bomba de calor 2 por medio de la tubería de líquido frío 40. La unidad interior 36 también está conectada a la entrada de líquido 16 por la tubería de retorno de líquido 42. La unidad interior 36 comprende un intercambiador de calor 56. Dependiendo de la posición ajustable de las válvulas 20a, 20b en las tuberías de líquido caliente y frío 38, 40, un líquido con una cierta temperatura está fluyendo en el tubo de alimentación 44 al intercambiador de calor 54. La unidad de ventilador 46 está aspirando aire de la habitación a través del intercambiador de calor 54. Si el líquido que fluye a través del tubo de alimentación 44 es más cálido que el aire que fluye a través del intercambiador de calor 54, el aire se calienta, y si el líquido está más frío, entonces el aire se enfría. El caudal de líquido a través de la unidad interior puede controlarse adicionalmente por medio de una válvula limitadora de flujo ajustable 20c, que está situada en la tubería de retorno de líquido 42.

La unidad interior 36 puede comprender una unidad de control electrónico de la unidad interior (no mostrada) que está conectada a un sensor de temperatura TT, que mide la temperatura del líquido que fluye hacia la unidad interior 36 a través del tubo de alimentación 44, y un sensor de temperatura TT, que mide la temperatura en la habitación en la que está situada la unidad interior 36. La unidad de control electrónico de la unidad interior también se puede conectar con accionamientos de ajuste de la primera y segunda válvulas 20a, 20b en las tuberías de líquido frío y caliente y, opcionalmente, con un accionamiento de la válvula limitadora de flujo ajustable 20c. Por tanto, la posición de funcionamiento de cada una de las válvulas 20a, 20b, 20c es controlada y ajustable por la unidad de control electrónico de la unidad

interior. Si un usuario preselecciona una temperatura deseada en la habitación y la temperatura preseleccionada difiere de la temperatura medida por el sensor de temperatura TT en la habitación, entonces la unidad de control electrónico de la unidad interior reconoce si la habitación necesita ser calentada o enfriada. La unidad de control electrónico de la unidad interior abrirá entonces la válvula 20a a la tubería de líquido caliente 38 o la válvula 20b a la tubería de líquido frío 40, de modo que el líquido respectivo fluya hacia el intercambiador de calor 54. Tras la activación de la unidad de ventilador 46, el aire de la habitación se enfría o se calienta. La válvula respectiva se mantendrá abierta o se modulará siempre que la unidad de control electrónico de la unidad interior reconozca un requisito de calentamiento o refrigeración. La unidad de control electrónico de la unidad interior también podría abrir total o parcialmente cada una de las dos válvulas a las tuberías de líquido caliente y frío 38, 40 al mismo tiempo, de modo que ambos líquidos se mezclen en la tubería de alimentación 44 y se logre una temperatura del líquido. que se encuentra entre las temperaturas del líquido caliente y frío. La unidad de control electrónico de la unidad interior se puede conectar opcionalmente a la unidad de control electrónico de la unidad central de bomba de calor 2. A continuación, la unidad de control electrónico podría obtener información sobre los requisitos de refrigeración o calentamiento en esa habitación, antes de cambiar la temperatura del líquido de retorno. Si la unidad de control electrónico conoce la diferencia de temperatura entre la temperatura preseleccionada y la temperatura actual, la unidad de control electrónico también puede hacer una estimación sobre la cantidad requerida de calentamiento o refrigeración y el tiempo durante el que se requiere la función respectiva. Si la unidad de control electrónico obtiene esta información de la mayoría o de todas las unidades interiores 36 instaladas en el edificio, el dispositivo de control electrónico es capaz de optimizar el funcionamiento de la unidad central de bomba de calor 2 y maximizar un funcionamiento térmico favorable, almacenamiento y funcionamiento sostenible, para minimizar cualquier consumo de energía externa.

En la figura 3 se muestra un sistema completo para un edificio. El líquido caliente fluye a través de la tubería de líquido caliente 38 y la salida de líquido caliente 12 hacia el interior del edificio. El líquido frío fluye a través de la tubería de líquido frío 40 y la salida de líquido frío 14 hacia el interior del edificio. Opcionalmente, podría haber un tanque de almacenamiento térmico caliente adicional 28 y / o un tanque de almacenamiento térmico frío 30 conectado a las tuberías de líquido caliente y frío 38, 40. Como opción adicional, se muestran un intercambiador de calor externo 48 conectado a la tubería de líquido caliente 38 y un intercambiador de calor externo 50 conectado a la tubería de líquido frío. Dichos intercambiadores de calor externos 48, 50 podrían conectarse al suelo, podrían ser tanques de tierra, depósitos de agua, fuentes de calor (de desecho) o similares. Los líquidos calientes y fríos pueden fluir hacia las cuatro unidades interiores 36, 36a. La unidad interior 36a se muestra como un sistema integrado de calentamiento y / o refrigeración por suelo radiante, que intercambia energía a través de las paredes laterales de la tubería y no a través de un intercambiador de calor especial 54 y una unidad de ventilador 46. El líquido que fluye hacia las unidades interiores 36 fluye hacia la tubería de retorno de líquido 42, que se monta en la entrada de líquido 16 de la unidad central de bomba de calor 2. La tubería de retorno de líquido 42 está conectada a un medio de almacenamiento térmico pasivo opcional 52, que podría ser, por ejemplo, los techos, las paredes o similares del edificio utilizando la masa térmica interna del edificio.

La invención se ha descrito en virtud del ejemplo que se ha mencionado más arriba. La invención no se limita a este ejemplo, un experto podría realizar las modificaciones del ejemplo que estime convenientes, sin apartarse del alcance de la invención, tal como se define en las reivindicaciones adjuntas.

**REIVINDICACIONES**

1. Aparato para influir en la temperatura en un edificio, compuesto por:
  - una unidad central de bomba de calor (2) con una salida de líquido caliente (12) a una tubería de líquido caliente (38), una salida de líquido frío (14) a una tubería de líquido frío (40) y una entrada de líquido (16) conectada a una tubería de retorno de líquido (42),
  - un condensador (4) como parte de la unidad central de bomba de calor (2) que está conectado a la salida de líquido caliente (12) y a la entrada de líquido (16),
  - un evaporador (6) como parte de la unidad central de bomba de calor (2) que está conectado a la salida de líquido frío (14) ya la entrada de líquido (16),
  - un compresor (8) como parte de la unidad central de bomba de calor (2) para presurizar un refrigerante,
  - un intercambiador de calor (10) como parte de la unidad central de bomba de calor (2) para evaporar y calentar o condensar y enfriar el refrigerante,
  - una tubería de refrigerante (18) como parte de la unidad central de bomba de calor (2) que está conectada al condensador (4), al evaporador (6), al compresor (8) y al intercambiador de calor (10), que distribuye el refrigerante en la unidad central de bomba de calor (2), y
  - al menos una unidad interior (36) conectada a la salida de líquido caliente (12) por la tubería de líquido caliente (38), la salida de líquido frío (14) por la tubería de líquido frío (40) y la entrada de líquido (16) por la tubería de retorno de líquido (42).
2. Aparato de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque el intercambiador de calor (10) está en paralelo con el condensador (4) o con el evaporador (6).
3. Aparato de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, caracterizado porque la unidad central de bomba de calor (2) comprende una unidad de control electrónico que está conectada a al menos un sensor de presión (PT) incluido en el aparato, que, en uso, mide una presión en la tubería de refrigerante (18), al menos un sensor de temperatura (TT) incluido en el aparato, que, en uso, mide una temperatura en la tubería de refrigerante (18), y una serie de válvulas (20), que están dispuestas dentro de la tubería de refrigerante (18), cuyas posiciones de conmutación / restricción en uso influyen en un flujo de refrigerante dentro de la tubería de refrigerante (18), en el que las posiciones de las válvulas (20) son ajustables por la unidad de control electrónico.
4. Aparato de acuerdo con la reivindicación 3, caracterizado porque las válvulas (20) están dispuestas al menos en cada una de las tuberías del condensador (4) y el evaporador (6) de la tubería de refrigerante (18), aguas arriba y aguas abajo del evaporador (6), aguas arriba y aguas abajo del condensador (4), y en una tubería de retorno (18) al compresor (8), todo ello visto en la dirección de alimentación del refrigerante, y se pueden disponer válvulas de control adicionales (20e) aguas arriba y aguas abajo del intercambiador de calor (10), y / o porque los sensores de presión (PT) están conectados al menos a las tuberías de entrada y salida del compresor (8) de la tubería de refrigerante (18) y a la tubería de líquido de retorno (42) tiene al menos un sensor de presión conectado antes de la bomba de circulación ( 26), todo visto en la dirección de alimentación del líquido de retorno.
5. Aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores 2 a 4, caracterizado porque los sensores de temperatura (TT) están dispuestos al menos aguas arriba de la salida de líquido caliente (12) y la salida de líquido frío (14) y aguas abajo de la entrada de líquido de retorno (16), y porque se pueden disponer sensores de temperatura adicionales (TT) en la tubería de refrigerante (18) aguas arriba y aguas abajo del compresor (8), en el intercambiador de calor (10) y en el evaporador (6), todo visto en la dirección de alimentación del líquido o el refrigerante.
6. Aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores 2 a 5, caracterizado porque, en uso, la unidad de control electrónico controla la capacidad de alimentación del compresor (8) y / o la capacidad de alimentación de al menos una bomba de circulación (26) que está conectada a la entrada de líquido (16).
7. Aparato de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la salida de líquido caliente (12) está conectada a un tanque de almacenamiento térmico caliente (28) que, en uso, alimenta líquido caliente a la tubería de líquido caliente (38), y / o la salida de líquido frío (14) está conectada a un tanque de almacenamiento térmico frío (30), que, en uso, alimenta líquido frío a la tubería de líquido frío (40), y el tanque de almacenamiento térmico caliente (28) y / o el tanque de almacenamiento térmico frío (30) pueden comprender al menos un elemento con un material de cambio de fase, en el que preferiblemente hay un enlace de acceso directo (32) desde el tanque de almacenamiento térmico caliente (28) y / o la tubería de líquido caliente (38) a la tubería de líquido de retorno (42) y un enlace de acceso directo ( 34) desde el tanque de almacenamiento térmico frío (30) y

/ o la tubería de líquido frío (40) a la tubería de líquido de retorno (42), en la que ambos enlaces de acceso directo (32, 34) son operables por válvulas (20d, 20f), que son ajustables debido a una presión diferencial entre la presión en el tanque de almacenamiento térmico frío o caliente (28, 30) y / o la tubería de líquido frío o caliente (40) en un lado y la presión en la tubería de retorno de líquido (42) en el otro lado o ajustable por un accionamiento controlado.

- 5
8. Aparato de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la conexión de la unidad interior (36) con la tubería de líquido caliente (38) está regulada por una primera válvula (20a) y la conexión de la unidad interior (36) con la tubería de líquido frío (40) está regulada por una segunda válvula (20b), siendo ajustables ambas válvulas (20a, 20b) debido a la operación de calentamiento o refrigeración de la unidad interior (36), y en la que la conexión de la unidad interior (36) con la tubería de retorno de líquido (42) se puede regular por medio de una válvula limitadora de caudal máximo ajustable (20c).
- 10
9. Aparato de acuerdo con la reivindicación 8, caracterizado porque la unidad interior (36) comprende una unidad de control electrónico de la unidad interior que está conectada a al menos un sensor de temperatura (TT), que, en uso, mide la temperatura del líquido que fluye hacia la unidad interior (36), al menos un sensor de temperatura (TT), que, en uso, mide la temperatura en la habitación en la que está colocada la unidad interior (36) y los accionamientos de ajuste de la primera y segunda válvulas (20a, 20b) y opcionalmente la válvula limitadora de flujo máximo ajustable (20c), en el que la posición de cada una de las válvulas (20a, 20b, 20c) es ajustable por la unidad de control de la unidad interior electrónico, en el que preferiblemente la unidad de control de la unidad interior electrónica está conectada a la unidad de control electrónico de la unidad central de bomba de calor (2).
- 15
10. Aparato de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la tubería de líquido caliente (38) y / o la tubería de líquido frío (40) está conectada a un intercambiador de calor externo (48, 50) para inyectar calor o frío externos al líquido y / o porque la unidad central de bomba de calor (2) está diseñada como una unidad exterior dispuesta en el exterior del edificio.
- 20
11. Aparato de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el líquido caliente, frío y de retorno es agua, y / o porque el condensador (4), el evaporador (6) y / o el intercambiador de calor (10) en la unidad central de bomba de calor (2) están conectados a la tubería de refrigerante (18) con válvulas de 2 vías (20), y especialmente el tercer intercambiador de calor (10) con dos válvulas de control de 2 vías (20e).
- 25
12. Procedimiento de funcionamiento de un aparato para influir en la temperatura en un edificio que comprende una unidad central de bomba de calor (2) con un condensador (4), un evaporador (6), un compresor (8), un intercambiador de calor (10) y una unidad de control electrónico, que opera el flujo de un refrigerante dentro de una tubería de refrigerante (18) para el refrigerante dentro de la unidad central de bomba de calor (2), la unidad central de bomba de calor (2) está conectada a una tubería para distribuir líquido a través del edificio desde la unidad central de bomba de calor (2) a al menos una unidad interior (36) y de retorno, caracterizado porque:
- 30
- en una situación en la que se requiera calentamiento o refrigeración, el líquido que sale de la unidad central de bomba de calor (2) se distribuye a la al menos una unidad interior (36) a través de una tubería de líquido caliente (38) y / o una tubería de líquido frío (40), y el líquido que retorna a la unidad central de bomba de calor (2) desde la al menos una unidad interior (36) es distribuido a continuación por una tubería de retorno de líquido (42),
  - la unidad de control electrónico acciona las válvulas de control (20, 20e) de la tubería de refrigerante que está controlada por la unidad de control electrónico y está dispuesta en la unidad central de bomba de calor (2) como sigue, si la temperatura del líquido de retorno es
- 35
- bien a) por encima de un valor umbral predeterminado y el líquido de retorno se alimenta a través del evaporador (6) y se alimenta desde el evaporador (6) a la tubería de líquido frío (40): el refrigerante se alimenta a través del evaporador (6) y posteriormente al compresor (8), al intercambiador de calor (10) y / o al condensador (4) y al depósito de líquido (56),
- 40
- o bien b) por debajo de un valor umbral predeterminado y el líquido de retorno se alimenta a través del condensador (4) y se alimenta desde el condensador (4) a la tubería de líquido caliente (38): el refrigerante se alimenta a través del condensador (4) y posteriormente a un depósito de líquido (56), al evaporador (6) y / o al intercambiador de calor (10).
- 45
13. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 12, caracterizado porque se hace funcionar un aparato de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 11, y / o en el que en la situación a) el intercambiador de calor (10) está en paralelo con el condensador (4), y en el que en la situación b) el intercambiador de calor (10) está en paralelo con el evaporador (6)
- 50
14. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 12 o 13, caracterizado porque la temperatura del líquido de retorno se mantiene en un rango de más / menos 8 K alrededor de 22° C por medio de la unidad de control electrónico
- 55

accionando el compresor (8) y / o una bomba de circulación (26) además del funcionamiento de las válvulas de control (20), y / o porque la unidad de control electrónico regula la temperatura del líquido caliente en una salida de líquido caliente (12) a un valor de 30° C más / menos 8 K y la temperatura del líquido frío en una salida de líquido frío (14) a un valor de 15° C más / menos 8 K por el funcionamiento de las válvulas (20) y el compresor (8) y / o la bomba de circulación (26).

5

- 15.** Procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores 12 a 14, caracterizado porque la unidad de control electrónico activa la bomba de circulación (26) y / o el compresor (8), si la temperatura en un tanque térmico de almacenamiento caliente (28) desciende por debajo de un valor umbral predeterminado y / o la temperatura en un tanque térmico de almacenamiento frío (30) se eleva por encima de un valor umbral predeterminado, y / o porque la energía térmica fría contenida en el tanque de almacenamiento térmico frío (30) o la energía térmica caliente contenida en el tanque de almacenamiento térmico caliente (28) se añade al flujo de líquido en condiciones de carga máxima de la unidad central de bomba de calor (2).

10

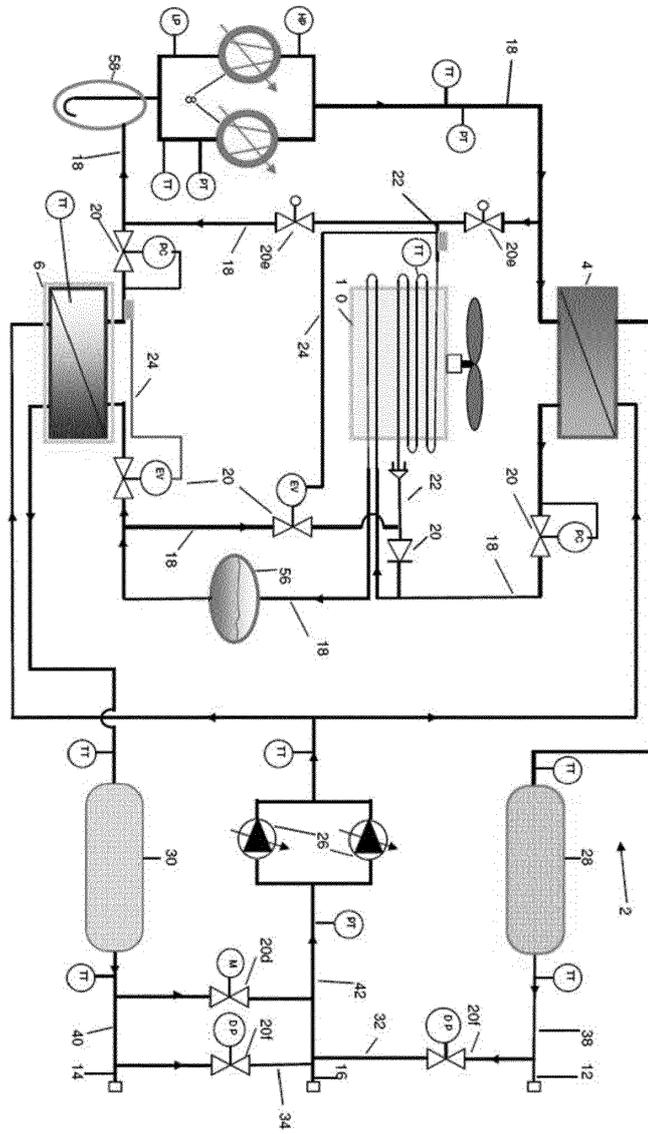


Fig.1

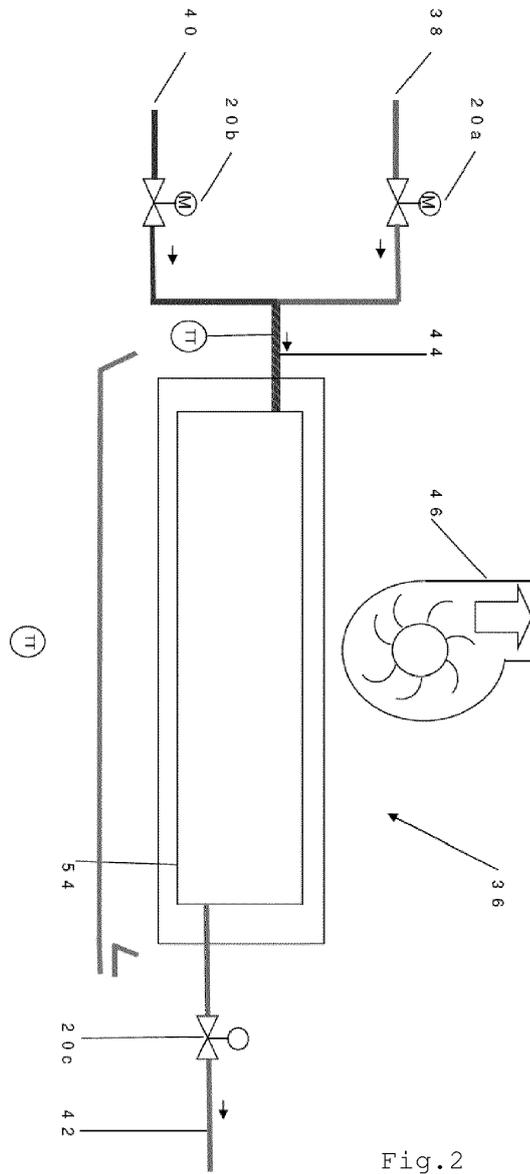


Fig.2

