

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 569 195**

51 Int. Cl.:

F24D 19/10 (2006.01)

F24D 11/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.12.2012 E 12821257 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.02.2016 EP 2795199**

54 Título: **Sistema de suministro de calor y procedimiento de suministro de calor**

30 Prioridad:

22.12.2011 DE 102011056864

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

09.05.2016

73 Titular/es:

**AZ - POKORNY TRADE S.R.O. (100.0%)
Cermakovice 20
671 73 Tulesice, CZ**

72 Inventor/es:

CHYTIL, LUBOR

74 Agente/Representante:

AZNÁREZ URBIETA, Pablo

ES 2 569 195 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

Sistema de suministro de calor y procedimiento de suministro de calor.

5 La invención se refiere a un procedimiento de suministro de calor para un sistema de suministro de calor, donde un disipador de calor en forma de intercambiador de calor sirve como elemento central para conectar energéticamente, pero no hidráulicamente, diferentes generadores de calor, en particular fuentes de energía renovable, con consumidores o acumuladores de calor. Además, la invención se refiere a un sistema de suministro de calor adecuado para la realización del procedimiento de suministro de calor arriba descrito.

10 Los sistemas de suministro de calor del tipo mencionado arriba son conocidos en sí. Unos generadores de calor externos, que obtienen principalmente energía renovable, están conectados hidráulicamente con el disipador de calor en forma de intercambiador de calor y suministran al disipador de calor el calor obtenido. Las fuentes de energía renovable son principalmente colectores solares, sondas térmicas geotérmicas, calor de proceso recuperable y similares. El circuito generador está desacoplado hidráulicamente del circuito consumidor. El circuito consumidor, como circuito de calefacción, puede incluir un generador de calor, en particular una caldera, en acoplamiento hidráulico directo. Los consumidores son particularmente radiadores, intercambiadores de calor de aire acondicionado, intercambiadores de calor de piscinas, calefacciones de invernaderos y circuitos de conductos para generar y/o almacenar agua de uso industrial. Las enumeraciones anteriores son únicamente ejemplos.

20 En el estado actual de la técnica también se conocen sistemas de suministro de calor que consisten en un generador de calor, en particular una caldera, un desviador hidráulico y al menos un circuito de alimentación para consumidores de calor. Estos sistemas de calefacción predominan en instalaciones donde no se da prioridad a una obtención preferente de energías renovables o donde a lo sumo se integran energías renovables de forma complementaria en el sistema de calefacción existente.

Este tipo de sistemas de suministro de calor conocidos utilizan un desviador hidráulico para compensar asimetrías en los cambios de presión dentro del sistema de suministro de calor.

25 Una propuesta del documento DE 10 2009 051 782 A1 se refiere a asignar un control a un desviador hidráulico de este tipo para, en caso necesario, poder distribuir cantidades de calor entre fuentes y consumidores de calor. Para generar un balance térmico compensado se propone disponer adicionalmente un acumulador solar intermedio que, sin embargo, debido a su ejecución técnica, debe consistir en un intercambiador de calor con un gran volumen de recipiente. Por ello, la cantidad de calor obtenida de energías renovables sólo se almacena, pero no se suministra directamente al circuito consumidor.

30 La desventaja esencial de la disposición propuesta es que el acumulador solar intermedio forzosamente debe presentar una gran inercia.

En la DE 2 151 578 A1 se describe una instalación construida de modo similar. En este caso también se propone un acumulador de calor central que sirve al mismo tiempo como disipador de calor para todo el sistema de suministro. Por tanto, aquí también resulta desventajosa la alta inercia de un sistema de este tipo.

35 Otra propuesta del documento DE 2 151 578 A1 se refiere a la incorporación de una interfaz de comunicación en un grupo motobomba perteneciente al sistema de suministro de calor, pudiendo el grupo motobomba establecer una comunicación con válvulas, bombas o sensores dispuestos externamente y derivar instrucciones para el grupo motobomba a partir de los parámetros obtenidos. Sin embargo, el propio grupo motobomba sólo sirve para controlar circuitos parciales de una calefacción de suelo.

40 Las distintas fuentes de calor funcionan con medios diferentes y al mismo tiempo también transportan cantidades de calor diferentes. Por ejemplo, en los colectores solares térmicos debe circular un medio con anticongelante. En lo que respecta a las temperaturas de los medios, una caldera convencional proporcionará una temperatura media

límite de a lo sumo 80°C, mientras que un colector solar térmico suministra en caso dado un medio calentado a una temperatura superior a 100°C. También se pueden incorporar medios con temperaturas límite más bajas en un sistema de suministro de calor, por ejemplo a través de la llamada bomba de calor.

5 En estos sistemas de suministro de calor es indispensable utilizar la cantidad de calor presente en los circuitos de conductos a través de un disipador de calor para el medio (de calefacción).

En todas las instalaciones conocidas, como disipador de calor se utiliza un dispositivo que combina entre sí un intercambiador y un acumulador de calor.

10 Sabiendo que entre la disponibilidad del medio calentado, por tanto la disponibilidad de cantidad de calor, y el consumo de calor se puede producir una desigualdad, se asignan unos volúmenes de acumulación a los intercambiadores de calor para posibilitar una acumulación temporal de la cantidad de calor en caso de desequilibrios entre la generación y el consumo. En adelante, estos aparatos se designarán acumuladores combinados.

15 Como sistema de suministro de calor conocido se puede mencionar, por ejemplo, la instalación denominada CTC Eco Zenith I 555 de la firma CTC AB, 341 26 Ljungby, Suecia. Este sistema tiene un acumulador combinado como unidad central, consistiendo el intercambiador de calor en un intercambiador de calor espiral que calienta todo el medio incluido. La cantidad de calor suministrada no puede calentar rápidamente todo el medio acumulado. Por tanto, un sistema de suministro de calor con una unidad central de este tipo es sumamente lento.

20 El documento DE 20 2011 003 668 U1 también propone un acumulador combinado de este mismo tipo. La estratificación del medio con diferentes temperaturas que provoca la inercia se aprovecha previendo conexiones de conductos en las alturas correspondientes al nivel de demanda de los consumidores conectados en las que se supone está el medio a la temperatura respectiva.

De acuerdo con la propuesta del documento DE 20 2011 003 668 U1, la desventaja de la estratificación térmica que se produce en los llamados acumuladores combinados se transforma en una ventaja, pero al mismo tiempo se aceptan las desventajas específicas de este tipo de acumuladores térmicos.

25 En particular en los sistemas de suministro de calor con optimización energética, por ejemplo en los sistemas instalados en viviendas, sólo se instalan potencias de calefacción de aproximadamente 4 KW o menos. En general, la demanda real de calor para mantener la temperatura ambiente es incluso menor.

En la puesta en servicio y en cada proceso de calentamiento, la fuente de calor instalada primero debe calentar todo el medio acumulado antes de poder tomar calor útil. Por tanto, una instalación de este tipo tiene una gran inercia.

30 Además, en los acumuladores combinados también se forma una estratificación térmica, de modo que se produce una caída de temperatura desde arriba hacia abajo. Si en esta situación los consumidores de calor toman una cantidad de calor, el medio con la temperatura más alta en la zona superior del acumulador combinado es el que más se enfría y puede llegar a un nivel de temperatura menor que el de las capas inferiores. La consecuencia de la inversión térmica es que el medio ahora frío cae hacia abajo, con lo que se produce un intercambio del medio en el
35 acumulador térmico. En este proceso se producen remolinos que conducen a una temperatura mixta, con lo que el acumulador combinado sin suministro de calor ya no puede proporcionar calor.

En caso de una fuerte caída de temperatura, en el interior del acumulador combinado se puede formar un toro de agua fría que, al bajar, desplaza y mezcla el medio y en el lado del consumidor provoca cambios de temperatura no deseados en los circuitos de conductos.

Para evitar estos efectos, diversos fabricantes disponen en las unidades de acumulación de intercambiadores de calor diafragmas transversales, canales de rebose y similares, para evitar estos efectos no deseados. Sin embargo, esto aumenta el coste de fabricación de estas unidades.

5 El acumulador combinado SPIRA de la firma FEURON AG, 9430 St. Margrethen, Suiza, es una forma de realización de un acumulador combinado de este tipo que sólo requiere una cantidad mínima de elementos conductores de corriente. En este acumulador combinado se intenta lograr un calentamiento uniforme mediante una forma espiral especial de un serpentín, que aquí se denomina unidad de carga estratificada, teniendo en cuenta que se produce una caída de temperatura. Esta construcción tampoco excluye la posibilidad de que se formen toros. De nuevo, el gran volumen de acumulación también va en contra de la aspiración de acortar los tiempos de calentamiento. Por tanto, los sistemas de suministro de calor contruidos con este acumulador combinado también son lentos y no tienen suficiente posibilidad de control en caso de una oferta excedente de calor. Por otro lado, las faltas de calor se deben compensar mediante el servicio de generadores de calor convencionales.

15 Por consiguiente existe una necesidad de sistemas de suministro de calor que puedan tomar cantidades de calor sin inercia y que también puedan suministrar cantidades de calor sin inercia a los consumidores. También existe una necesidad de sistemas de suministro de calor que tengan una construcción sencilla, que sean variables dentro de amplios márgenes en lo que respecta a la acumulación de cantidades de calor y sean así optimizables tanto en cuanto a los generadores como en cuanto a los acumuladores y los consumidores, y que provoquen unos gastos claramente reducidos en lo que respecta a los costes de instalación.

20 Así, un objetivo de la invención es proponer un procedimiento de suministro de calor para un sistema de suministro de calor que emplea un disipador de calor

- que sea adecuado para controlar la toma de cantidades de calor de fuentes de calor de modo que los gastos que ello implica sean lo más bajos posible;
- que se pueda adaptar fácilmente a los requisitos individuales;
- que funcione con poca inercia y así proporcione un medio (de calefacción) calentado con rapidez;
- 25 – que tenga una construcción sencilla y sea fácilmente controlable y que, en comparación con los sistemas de suministro de calor conocidos, proporcione una clara reducción de los gastos de instalación y servicio.

También forma parte del objetivo de la invención proporcionar un sistema de suministro de calor en el que se pueda utilizar el procedimiento de suministro de calor.

30 El objetivo arriba indicado se resuelve mediante un procedimiento de suministro de calor para un sistema de suministro de calor con las características indicadas en la reivindicación 1. El objetivo arriba indicado se resuelve además mediante un sistema de suministro de calor con las características indicadas en la reivindicación 6. Las reivindicaciones accesorias y dependientes describen formas de realización del procedimiento de suministro de calor y del sistema de suministro de calor según la invención.

35 En la siguiente descripción, los ejemplos de realización y las reivindicaciones se utilizan los conceptos indicados a continuación con los siguientes significados:

Sistema de suministro de calor - Se trata de una instalación que consiste al menos en una fuente de calor y un consumidor de calor dispuesto en el mismo circuito de conductos. Adicionalmente, en otros circuitos de conductos que se pueden conectar con este circuito de conductos pueden estar montados un disipador de calor y/o un elemento acumulador.

40 Disipador de calor - Se trata de un intercambiador de calor que posibilita una transferencia de cantidades de calor de un primer medio a un segundo medio sin mezclar los medios entre sí y que no presenta ningún volumen de acumulación adicional.

Intercambiador de calor - Se trata de una disposición con un recipiente y serpentines dispuestos dentro de éste, incluyendo el recipiente un primer medio y un segundo medio separados por un separador y produciéndose un intercambio de calor entre los dos medios.

5 Circuito de conductos - Se trata de un sistema de conductos cerrado o abierto que conduce un medio entre una fuente de calor y un consumidor de calor, entre un disipador de calor y un consumidor de calor o entre un acumulador de calor y un consumidor de calor.

Acumulador de calor - Se trata de un recurso que incluye un medio portador de cantidades de calor en un recipiente y que es alimentado con cantidades de calor por un generador de calor o un disipador de calor o que suministra cantidades de calor a consumidores de calor o al disipador de calor.

10 Separador - Se trata del elemento que separa dos medios diferentes dentro del recipiente de un intercambiador de calor y que al mismo tiempo presenta una superficie grande y suficiente conductividad térmica para realizar un intercambio de calor con poca inercia.

15 De acuerdo con la invención, un sistema de suministro de calor del tipo conocido en sí se configura con al menos dos fuentes de calor independientes, al menos un disipador de calor y al menos un consumidor de calor, de modo que en el área del disipador de calor se produce un intercambio de calor efectivo entre los medios implicados, la inercia que se produce durante el intercambio de calor es muy baja y por lo demás el coste en aparatos técnicos es bajo.

20 De acuerdo con la invención se parte además de la base de que las instalaciones conocidas en el estado actual de la técnica se mejoran en la medida en que una fuente de calor primaria, presente en forma de caldera, bomba de calor, aparato con acoplamiento fuerza-calor o termo eléctrico o de gas, está conectada directamente con los consumidores de calor sin conexión intermedia de un disipador de calor y, de este modo, el rendimiento citado, de acuerdo con la invención se parte también de la base de que para el disipador de calor, necesariamente presente para la conexión de fuentes de calor externas en el sistema de suministro de calor, se utiliza un intercambiador de calor de alta eficacia con poca inercia y un volumen de acumulación mínimo.

25 De acuerdo con la invención se parte además de la base de que, desde el punto de vista de un suministro de energía eficaz y optimizado, el sistema de suministro de calor procesa y pone a disposición de los consumidores de calor con la máxima prioridad cantidades de calor procedentes de fuentes de energía renovables y, en caso de una oferta excedente de cantidades de calor, acumula éstas temporalmente. Por un lado, de este modo a través del disipador de calor se pueden acoplar múltiples unidades de obtención de energía renovable. Por otra parte, de
30 acuerdo con la invención, las cantidades de calor obtenidas de las fuentes arriba mencionadas se ponen rápidamente a disposición de los consumidores con ayuda del disipador de calor sin inercia por unos volúmenes de acumulación innecesarios, y el consumo de combustibles por un consumidor de calor posiblemente presente se reduce en la mayor medida posible.

35 Además, de acuerdo con la invención, el sistema de suministro de calor debe llevar asociado un acumulador que pueda acumular grandes cantidades de calor y que solo tenga esta función.

Otro elemento de la invención es una disposición de bomba dispuesta en el conducto de alimentación del acumulador que permite cambiar el sentido de transporte de la bomba incluida en la misma.

Si es necesario utilizar bombas para mantener circulaciones, la potencia de éstas se adapta a las necesidades actuales existentes.

40 Por último, en la invención se parte de la base de que las propiedades de cada elemento del sistema de suministro de calor se optimizan de acuerdo con la función que éste debe desempeñar, y que se excluyen los compromisos

necesarios en el estado actual de la técnica por las combinaciones de funciones diferentes en elementos individuales.

5 De acuerdo con la invención se propone un procedimiento de suministro de calor para el funcionamiento de un sistema de suministro de calor que, para generar las cantidades de calor necesarias en el sistema de suministro de calor, da preferencia a fuentes de calor externas aprovechables, como colectores solares térmicos, grupos que funcionan con acoplamiento fuerza-calor, dispositivos de refrigeración integrados en procesos técnicos, como intercambiadores de calor de gases de escape, y similares.

También se propone almacenar temporalmente en un acumulador las eventuales cantidades de calor excedentes y, en caso necesario, conducir éstas desde ahí de vuelta al circuito.

10 Además, de acuerdo con la invención, mientras las cantidades de calor suministradas por el disipador de calor o el acumulador sean suficientes, un generador de calor existente permanece fuera de servicio.

También se propone dirigir el funcionamiento del sistema de suministro de calor con ayuda de un control. Éste determina continuamente el balance de calor y energía del sistema de suministro de calor y a partir del mismo establece instrucciones de control para las unidades presentes en el sistema.

15 El disipador de calor está diseñado de modo que con un volumen mínimo presenta el mayor grado de conversión posible y, gracias a su construcción, no incluye ningún volumen innecesario generador de inercia. Con el fin de optimizar tal disipador de calor en cuanto a los costes de fabricación, el intercambiador de calor que lo constituye está realizado en forma de un recipiente cilíndrico con al menos un serpentín espiral dispuesto en su interior. En comparación con los acumuladores combinados conocidos, el serpentín ocupa una proporción volumétrica del
20 recipiente del intercambiador de calor considerablemente más grande. Además, la carcasa tubular reduce al mínimo la superficie del recipiente del intercambiador de calor, estando éste aislado térmicamente en gran medida con una envoltura. Con las medidas indicadas, el intercambiador de calor alcanza un rendimiento q_{100} de al menos un 90%.

25 De acuerdo con la invención, el disipador de calor está realizado de modo que, con ayuda de un intercambiador de calor de alta eficacia, se produce una transferencia de calor rápida, lo que permite prescindir de la acumulación de un medio calentado. Si es necesaria una acumulación de cantidades de calor, ésta tiene lugar exclusivamente en elementos acumuladores dispuestos adicionalmente, que están conectados con el disipador de calor mediante un circuito de conductos propio.

30 En comparación con los acumuladores combinados conocidos, el intercambiador térmico utilizado tiene además ventajas en el sentido de que las menores dimensiones no permiten ninguna corriente marcada ni formaciones de capas dentro del recipiente.

De acuerdo con la invención, de este modo se logra que las cantidades de calor que llegan con medios calentados sean transferidas rápidamente por un primer medio a un segundo medio, el medio de calefacción propiamente dicho, y que la evacuación de las cantidades de calor con el segundo medio pueda producirse con la misma rapidez.

35 Esto tiene lugar en un intercambiador de calor que dispone de un serpentín de tubo ondulado o manguera ondulada dentro de un recipiente. Además, en el tubo ondulado o la manguera ondulada se ajusta una velocidad de corriente que hace que la corriente sea turbulenta y de este modo intensifique el intercambio de calor.

Para ello, el intercambiador de calor está diseñado de forma que los serpentines a utilizar están dimensionados en función del caudal volumétrico requerido, de modo que la corriente turbulenta siempre está presente durante el funcionamiento normal.

También es posible disponer varios serpentines dentro del intercambiador de calor. Esto puede resultar conveniente cuando varias fuentes externas alimentan el intercambiador de calor y dichas fuentes presentan diferencias en cuanto a la temperatura, el caudal volumétrico y las propiedades de los medios circulantes.

5 Esto posibilita el uso de las fuentes de calor más diversas. Únicamente es necesario que éstas produzcan un suministro de cantidades de calor.

Si en el sistema de suministro de calor se producen frecuentemente ofertas de cantidades de calorexcedentes, tal como ocurre típicamente en el caso de la conexión de colectores solares térmicos, un elemento acumulador presente en el sistema puede acumular temporalmente las cantidades de calor excedentes y servir así como acumulador intermedio del suministro de calor.

10 El volumen de acumulación a instalar puede ser prácticamente ilimitado, dado que el volumen y la cantidad de los elementos acumuladores se pueden elegir libremente.

La carga y descarga de los elementos acumuladores puede realizarse mediante una disposición de bomba, que con una bomba posibilita un funcionamiento en dos sentidos de transporte.

15 Para que esta bomba funcione de forma óptima en cuanto a la energía, se controla por modulación por ancho de pulsos y recibe siempre exactamente la cantidad de energía necesaria para lograr las corrientes de transporte predeterminadas. El regulador de ancho de pulsos se puede integrar en el cárter de bomba o en un control independiente. Se puede controlar con señales analógicas.

Todas las bombas presentes en el sistema de suministro de calor se pueden controlar del mismo modo.

20 El sistema de suministro de calor se controla mediante una unidad de control, de modo que siempre hay una relación equilibrada entre el consumo y la alimentación de energía. El control se encarga primero de proporcionar con alta prioridad cantidades de energía procedentes de fuentes naturales (energía térmica solar, calor geotérmico) o de pérdidas de calor de procesos técnicos (por ejemplo calor de gases de escape). Si estas fuentes proporcionan una oferta excedente de cantidades de calor, primero se carga con alta prioridad el primer circuito de conductos, es decir, los consumidores de calor, y con menor prioridad se cargan los acumuladores presentes.

25 Solo cuando hay una demanda de cantidades de calor que ya no puede ser compensada con cantidades de calor almacenadas se utiliza la fuente de calor interna del sistema para continuar el calentamiento.

El control puede tener varias salidas con modulación por ancho de pulsos en las que se pueden conectar respectivamente bombas del sistema de suministro de calor.

30 El procedimiento de suministro de calor está configurado de modo que, en primer lugar, en un primer circuito de conductos con un generador de calor, que puede ser una caldera convencional, una bomba de calor o una caldera eléctrica, se genera un medio de calefacción calentado, que se transporta a un consumidor de calor con ayuda de una bomba. Al mismo tiempo, en un tercer circuito de conductos se suministra un medio calentado por un disipador de calor, que se introduce proporcionalmente en el primer circuito de conductos. Si la alimentación de medio de calefacción calentado del tercer circuito de conductos es suficiente, la fuente de calor que se encuentra en el primer
35 circuito de conductos se reduce o se desconecta por completo. Un control vigila estos procesos y genera un balance térmico a partir de los valores de medida registrados en el sistema de suministro de calor. Dependiendo de este balance se toma medio de calefacción calentado del disipador de calor o de la fuente de calor y se conduce a los consumidores de calor.

40 El procedimiento de suministro de calor también puede estar configurado de modo que, en caso de una oferta excedente en el balance térmico, se conducen proporcionalmente cantidades de calor a un elemento acumulador, de donde pueden ser tomadas de nuevo en caso de demanda. En este caso, el control incluye las cantidades de calor

acumuladas en el balance térmico a determinar y trata las cantidades de calor del tercer circuito de conductos con prioridad máxima, las cantidades de calor del segundo circuito de conductos con una prioridad subordinada, y las cantidades de calor a generar por la fuente de calor con prioridad mínima.

5 En lo que respecta al consumo de calor, el control trata la demanda de calor que se produce en el primer circuito de conductos con prioridad máxima y los huecos de demanda producidos en el segundo o en el tercer circuito de conductos con menor prioridad.

10 El sistema de suministro de calor puede realizarse a través de controles de válvula y de bomba, de modo que, por ejemplo, las cantidades de calor acumuladas pueden transportarse desde el elemento acumulador hasta el tercer circuito de conductos y calentar a través del disipador de calor, por ejemplo el circuito de un colector solar térmico, por ejemplo para que éste quede libre en caso de formación de hielo o de una capa de nieve y pueda suministrar de nuevo cantidades de calor lo antes posible.

15 Mediante la construcción arriba descrita del sistema de suministro de calor según la invención, la inercia de la transferencia de calor es sumamente baja y poco después de la absorción de calor por el segundo medio también se puede tomar ya calor útil en los consumidores de calor. Esto significa que por ejemplo en los procesos de calentamiento necesarios, por ejemplo en una puesta en servicio o durante el recalentamiento después de fases de reducción, un sistema de suministro de calor puede suministrar muy rápidamente las cantidades de calor necesarias.

En el disipador de calor sólo hay un volumen de acumulación muy reducido, que primero se debe calentar y después se debe mantener a la misma temperatura nominal que el medio de calefacción. De ello resulta, por un lado, el alto rendimiento y, por otro, la alta velocidad de reacción del intercambiador de calor según la invención.

20 La invención se explica más detalladamente a continuación por medio de un ejemplo de realización y una figura, donde

Fig. 1: muestra una representación esquemática del sistema de suministro de calor según la invención.

25 En un primer circuito de conductos **1** están dispuestos al menos un generador de calor **2** y un consumidor de calor **3**. La circulación necesaria se mantiene mediante una bomba **4**, que está dispuesta en el lado de entrada (lado frío del generador de calor). Además, en el lado caliente del generador de calor está dispuesto un sistema antirretorno **5**.

El consumidor de calor **3** se conecta mediante una válvula 3/3 **6** y una bomba **7** de modo que es posible una realimentación a través de un conducto de retorno **8** y con ayuda de la válvula 3/3 **6** se puede asegurar, en caso necesario, una circulación de emergencia si se cierra el consumidor de calor **3**. Para este caso, una unidad de control, no representada en la figura **1**, puede controlar la válvula 3/3 **6**.

30 En el primer circuito de conductos **1** se puede conectar un segundo circuito de conductos **9** que incluye una disposición de bomba **10** y al menos un elemento acumulador **11**. Para conectar el segundo circuito de conductos **9** al primer circuito de conductos **1**, en éste están dispuestos adicionalmente desviadores hidráulicos **12** y **13**. Éstos consisten finalmente en secciones de conducto con un diámetro interior mayor que posibilitan una mezcla en gran medida libre de las corrientes de medios.

35 En caso de un excedente de las cantidades de calor generadas en el generador de calor **2**, la disposición de bomba **10** se puede activar por el conducto **14** para que transporte medio con una temperatura más baja al desviador hidráulico **12** a través de los conductos **15** y **14**, mientras que simultáneamente se transporta medio calentado a través del conducto **16** al elemento acumulador **11** y éste prácticamente se carga.

40 El sentido de la corriente de presión también se puede invertir cambiando el sentido de transporte de la disposición de bomba **10**, de modo que se transporta un medio más frío desde el desviador hidráulico **12** hasta el elemento

acumulador **11**, produciéndose un desplazamiento de medio con mayor temperatura a través del conducto **15** hasta el desviador hidráulico **13**, y las cantidades de calor transportadas quedan a disposición del consumidor de calor **3**.

5 El elemento acumulador **11** consiste esencialmente en un recipiente **17** con un volumen mayor en el que se ha formado un área de transición **18** entre el área fría en sí **19** y el área caliente **20**. En este contexto, mediante la configuración de los conductos de entrada y salida se asegura que, durante la carga y descarga del elemento acumulador, no se produce ninguna mezcla no deseada del medio de acumulación y, por consiguiente, no resulta ninguna temperatura media de cualquier tipo en el elemento acumulador **11**, lo que finalmente aumentaría la inercia del elemento acumulador **11**.

10 En un tercer circuito de conductos **21**, que se puede se puede conectar con los desviadores hidráulicos **12** y **13** a través de los conductos **22** y **23**, se conecta un disipador de calor **24** con el primer circuito de conductos **1**.

15 El disipador de calor incluye al menos un primer serpentín **25** que puede estar conectado en sus conexiones **26** y **27** con una fuente de calor externa, no mostrada en la figura 1. Fuentes de calor externas de este tipo pueden ser colectores solares térmicos, circuitos de agua caliente de bombas de calor, circuitos de agua fría de motores o instalaciones técnicas, o circuitos de intercambiadores de calor que están instalados por ejemplo en instalaciones de gases de escape de motores o instalaciones técnicas.

Un segundo serpentín **28** puede estar conectado a su vez a través de sus conexiones **29** y **30** con una fuente de calor externa del tipo arriba descrito.

También es posible unir entre sí los serpentines **25** y **28** con sus conexiones **26** y **29** así como **27** y **30**, respectivamente, para obtener así una conexión en paralelo de los dos serpentines **25** y **28**.

20 Otra posibilidad es que el serpentín **28** sirva para la conexión con generadores de calor externos, mientras que el serpentín **25** sirve para calentar agua de uso industrial, constituyendo así un cuarto circuito de conductos independiente que no tiene en sí nada en común con el sistema de suministro de calor.

No obstante, para el calentamiento de agua para uso industrial también se puede utilizar otro serpentín **31**.

25 Por tanto, cada uno de los tres serpentines **25**, **28** y **31** puede estar conectado con una fuente de calor externa, los tres serpentines pueden estar agrupados en una conexión en paralelo, o cada uno de los serpentines **25**, **28** y **31** se conecta con un generador de calor o un consumidor de calor a través de un circuito de conductos independiente, no mostrado en la figura 1.

Para lograr una alta eficacia en procesos de transferencia entre los medios en el disipador de calor **24**, el volumen de éste es pequeño y la forma exterior del recipiente **32** se elige de modo que tenga una superficie pequeña.

30 Por ello, el recipiente **32** preferentemente se realiza como un recipiente cilíndrico con caras frontales planas y además se aísla térmicamente.

Para los serpentines **25**, **28** y **31** se utilizan preferentemente aceros inoxidable con el fin de lograr una larga vida útil del disipador de calor **24**. Alternativamente, éstos también se pueden realizar con materiales que tengan alta conductividad térmica.

35 De forma especialmente preferente, para producir los serpentines **25**, **28** y **31** se utilizan tubos ondulados o mangueras onduladas. Éstos permiten que al superar determinadas velocidades de corriente se forme una corriente turbulenta en los senos de onda. Dicha corriente turbulenta asegura un intercambio de calor eficaz.

40 La configuración tubular del recipiente **32** junto con un dimensionamiento correspondiente de los serpentines **25**, **28** y **31** también asegura una corriente turbulenta en el interior del recipiente **33**, con lo que los procesos de conversión en el disipador de calor **24** se desarrollan con eficacia.

La utilización de tubos ondulados o mangueras onduladas para los serpentines **25**, **28** y **31** ofrece además la ventaja de que, en caso de cambios de temperatura, se produce un proceso de expansión que al mismo tiempo evita la formación de depósitos en los serpentines **25**, **28** y **31**. En cualquier caso, los cambios constantes de las dimensiones desprenderían los depósitos formados, con lo que éstos permanecerían en la corriente de medio.

5 En el recipiente **32** del disipador de calor **24** está integrado además un radiador eléctrico **34** que, en caso de presencia de cantidades económicas de energía, se encarga del calentamiento del medio de calefacción, o que, si no se utiliza el sistema de suministro de calor, mantiene una temperatura nominal en el disipador de calor **24** que es necesaria para el calentamiento de agua para uso industrial. También se puede utilizar para la protección contra las heladas.

10 Con la disposición arriba descrita del sistema de suministro de calor se logra que, cuando se utiliza el generador de calor **2**, el medio de calefacción calentado se conduce directamente al consumidor de calor **3** sin ningún proceso de conversión adicional, con lo que se asegura un funcionamiento energéticamente económico.

También se logra que, en muchos casos de utilización, el generador de calor **2** presente en el sistema de suministro de calor se pueda sustituir por completo por fuentes de calor externas y las cantidades de calor suministradas por éstas, pudiendo incorporarse éstas en el sistema de suministro de calor a través del disipador de calor **24** de alta eficacia.

15 En los casos en que las fuentes de energía externas generan corrientes de medios que sólo pueden ser conducidas por un circuito de conductos propio, los procesos de intercambio se llevan a cabo a través de un disipador de calor y serpentines **25**, **28** y **31** dispuestos en cada caso en éste.

20 Si el balance térmico del dispositivo de suministro de calor da como resultado unas cantidades de calor excedentes, éstas se pueden acumular temporalmente mediante el segundo circuito de conductos **9** y un elemento acumulador **11** dispuesto en el mismo. De este modo, gracias al elemento acumulador y una disposición de bomba **10** asociada con éste se puede lograr compensar, en su caso, fluctuaciones durante el día de las cantidades de calor procedentes de fuentes de calor externas.

25 El sistema de suministro de calor mostrado esquemáticamente en la figura **1** se puede ampliar y completar de múltiples modos. Por ejemplo, el elemento acumulador **11** se puede asociar a cualquier número de otros elementos acumuladores del mismo tipo para así formar una batería de acumuladores. Del mismo modo, el consumidor de calor **3** es representativo de múltiples consumidores de calor. Lo mismo ocurre con los diversos casos de aplicación de estos consumidores de calor. Por ejemplo, en uno o varios edificios se pueden utilizar radiadores como consumidores de calor. En lugar de los consumidores de calor **3** se pueden utilizar también invernaderos, piscinas o calentadores de aire. Además, es posible conectar en paralelo varios disipadores de calor **24**. Esto puede ser necesario tanto en caso de un volumen correspondientemente alto de cantidades de calor como en caso de una mayor cantidad de fuentes de calor a conectar.

35 Dado que la figura **1** sólo muestra el esquema básico del sistema de suministro de calor según la invención, los especialistas entenderán que, durante la construcción de tal sistema con todas las opciones necesarias en cada caso, en los diversos conductos también hay que instalar bombas y/o elementos de control tal como se utilizan habitualmente en los sistemas de suministro de calor. Estos elementos no son fundamentales para la esencia de la invención y por ello no se muestran en la figura **1**.

40 Un control que actúa sobre el sistema, que tampoco se muestra en la figura **1**, actúa respectivamente sobre los generadores de calor **2**, los consumidores de calor **3**, el elemento acumulador **11** y el disipador de calor **24**, así como la disposición de bomba **10**, de modo que, por un lado, dentro del sistema de suministro de calor se proporcionan suficientes cantidades de calor en relación con la demanda de calor y, por otro lado, siempre se conducen a los consumidores de calor **3** las cantidades de calor que se pueden obtener de forma más económica.

Además, el control superior puede procesar con la prioridad correspondiente necesidades del servicio de fuentes de calor externas, por ejemplo la necesidad de un servicio permanente de intercambiadores de calor de gases de escape conectados, evacuaciones necesarias o también procesos de calentamiento en colectores solares térmicos, la evacuación de calor de instalaciones técnicas en servicio.

- 5 El control dispone además de salidas para bombas que posibilitan un control eficaz de estas bombas en función de las necesidades del sistema. En este contexto es preferible un control de bombas mediante un procedimiento de modulación por ancho de pulsos (PWM), de modo que sólo se suministra a las bombas la cantidad de energía necesaria para las condiciones de servicio requeridas.

- 10 El procedimiento de suministro de calor para el sistema de suministro de calor arriba descrito parte de la base de que, mediante un control, primero se actúa sobre el primer circuito de conductos **1** de modo que el control suministra instrucciones de control al generador de calor **2** dispuesto en el mismo e igualmente al consumidor de calor **3**, la bomba **4** y la válvula 3/3 **6** dispuestos en el primer circuito de conductos **1**.

- 15 Si el generador de calor **2** suministra cantidades de calor excedentes, éstas se pueden acumular temporalmente en un elemento acumulador **11** con ayuda de una disposición de bomba **10**, estando dispuestos estos dos en el segundo circuito de conductos **9**. El segundo circuito de conductos **9** se puede conectar con el primer circuito de conductos **1**. Dependiendo de las circunstancias locales, también realizarse una conexión instalada de forma fija.

- 20 Del mismo modo, un tercer circuito de conductos **21** se puede conectar con el primer circuito de conductos **1** o está unido con éste mediante una instalación fija. El tercer circuito de conductos **21** incluye un disipador de calor **24** que absorbe cantidades de calor de fuentes de calor externas y las conduce, mediante procesos de intercambio, al medio que circula por los circuitos de conductos **1**, **9** y **21**. La absorción de las cantidades de calor tiene lugar con ayuda de al menos un serpentín **25** en el recipiente **32**. Las cantidades de calor así introducidas en el sistema de suministro de calor son conducidas desde el tercer circuito de conductos **21** hasta el primer circuito de conductos **1** y se mezcla con el medio que circula por éste. En caso de una producción correspondiente, al medio que circula por el primer circuito de conductos **1** se le puede suministrar únicamente el calor del disipador de calor **24**, mientras que el
25 generador de calor **2** se detiene o su potencia se reduce claramente.

- 30 Un control agrupa y controla los elementos presentes en el sistema de suministro de calor de modo que, en base a un balance térmico, primero se determina qué demanda de calor existe realmente. Mediante una comparación con la oferta de calor del generador de calor **2**, el disipador de calor **24** y el elemento acumulador **11**, mediante un algoritmo se realiza un procesamiento de informaciones de entrada con el fin de generar instrucciones de control para los elementos individuales del sistema de suministro de calor.

- 35 En general, la demanda de cantidades de calor para el consumidor de calor **3** se tratan con prioridad máxima y las fuentes de calor se equilibran correspondientemente a su rendimiento para suministrar las cantidades de calor necesarias. En este contexto, el disipador de calor **24** se puede priorizar de modo que se le suministran continuamente cantidades de calor de fuentes de calor externas que han de ser tomadas de la fuente externa para lograr un proceso estable. Dependiendo de ello se da prioridad máxima a la demanda de calor, y la acumulación de cantidades de calor se realiza de forma subordinada.

- El suministro de cantidades de calor tendrá lugar preferentemente desde el tercer circuito de conductos **21**. Con menor prioridad se toman cantidades de calor del elemento acumulador **11**. Por último, el generador de calor **2** sólo se pone en servicio cuando no se puede cubrir la demanda de calor.

- 40 Además de las condiciones principales arriba mencionadas, por lo demás el algoritmo ejecutado en el control tiene en cuenta un régimen de servicio mediante el cual también se minimizan los usos de energía eléctrica. De este modo, una variante de configuración del control puede prever que, en particular las bombas presentes en el sistema

de suministro de calor, se controlen mediante conexiones que ejecutan un llamado control por ancho de pulsos (PWM).

5 Por último, una forma de configuración del procedimiento también prevé controlar un radiador **34** del disipador de calor **24** a través del control. En este contexto, el radiador **34** puede mantener una temperatura nominal en el disipador de calor **24**. En una forma de configuración del procedimiento puede estar previsto precalentar el circuito de un colector solar térmico para que las formaciones de hielo o capas de nieve se fundan rápidamente y éste esté disponible antes para la obtención de cantidades de calor.

10 En otra forma de configuración del procedimiento puede estar previsto que el disipador de calor **24** funcione con ayuda del radiador **23** como una caldera eléctrica. Esto puede resultar conveniente cuando está disponible una oferta económica de energía eléctrica, por lo que resulta rentable una calefacción eléctrica a través del disipador de calor **24**.

15 Por consiguiente, la invención tiene la ventaja de proporcionar un sistema de suministro de calor que puede funcionar eficazmente con poco gasto en componentes y que, en particular, está equipado con un disipador de calor de alta eficacia que prácticamente no tiene ninguna inercia. Otra ventaja de la invención es que se puede llevar a cabo un procedimiento de suministro de calor que permite proporcionar cantidades de calor con rapidez y en suficiente medida, teniéndose en cuenta con ayuda de un control adaptado las posibilidades de un funcionamiento eficaz del sistema de suministro de calor y las eventuales necesidades relativas a la obtención de cantidades de calor y al consumo de calor.

Lista de símbolos de referencia

20	1	Circuito de conductos
	2	Generador de calor
	3	Consumidor de calor
	4	Bomba
	5	Sistema antirretorno
25	6	Válvula 3/3
	7	Bomba
	8	Conducto de retorno
	9	Circuito de conductos
	10	Disposición de bomba
30	11	Elemento acumulador
	12	Desviador hidráulico
	13	Desviador hidráulico
	14	Conducto
	15	Conducto
35	16	Conducto
	17	Recipiente
	18	Áreas de transición
	19	Área fría
	20	Área caliente
40	21	Circuito de conductos
	22	Conducto
	23	Conducto
	24	Disipador de calor
	25	Serpentín
45	26	Conexión
	27	Conexión

	28	Serpentín
	29	Conexión
	30	Conexión
	31	Serpentín
5	32	Recipiente
	33	Interior del recipiente
	34	Radiador

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de suministro de calor para un sistema de suministro de calor que consiste al menos en un primer circuito de conductos (1) con un generador de calor (2) y un consumidor de calor (3), donde, por medio de al menos una bomba (4), se transporta un medio calentado desde el generador de calor (2) hasta el consumidor de calor (3),
un segundo circuito de conductos (9) que se puede conectar con el primer (1) y/o con un tercer circuito de conductos (21) y que incluye un elemento acumulador (11) y una disposición de bomba (10),
un tercer circuito de conductos (21) que se puede conectar con el primer circuito de conductos (1) y en el que está dispuesto un disipador de calor (24),
acoplándose en el disipador de calor (24) otros generadores de calor mediante serpentines (25, 28) dispuestos dentro del mismo como separadores, que tienen una temperatura que no coincide con una temperatura nominal en el primer circuito de conductos (1) y/o que funcionan con un medio diferente al medio del primer circuito de conductos (1) y están separados hidráulicamente al menos en relación con el primer circuito de conductos (1),
pudiendo generarse en el primer circuito de conductos (1) un medio de calefacción calentado con un generador de calor (2), que se puede transportar a un consumidor de calor (3) con ayuda de una bomba (4), pudiendo suministrarse a través del disipador de calor (24) dispuesto en el tercer circuito de conductos (21) un medio calentado que se calienta en el disipador de calor (24) con los serpentines (25, 28) con calor de módulos solares térmicos y/o de aparatos generadores de calor residual y/o de intercambiadores de calor de gases de escape y/o de otras fuentes de calor y que se puede introducir directamente en el primer circuito de conductos (1) y se mezcla con el medio circulante en el primer circuito de conductos (1) o sustituye el mismo al menos en parte,

caracterizado porque

con ayuda de un dispositivo de control se establece un balance térmico a partir de la demanda de calor del consumidor de calor (3), la oferta de calor del disipador de calor (24), el elemento acumulador (11) y la cantidad de calor generable por el generador de calor (2),

y una demanda de calor identificada en el balance térmico se cubre preferentemente desde el disipador de calor (24) dispuesto en el tercer circuito de conductos (21), después desde el elemento acumulador (11) y finalmente por el generador de calor (2).
2. Procedimiento de suministro de calor según la reivindicación 1, caracterizado porque, en caso de una oferta excedente de cantidades de calor, el dispositivo de control conduce el excedente calculado desde el disipador de calor (24) hasta el segundo circuito de conductos (9), llevándose a cabo este proceso con una disposición de bomba (10) instalada en el segundo circuito de conductos (9).
3. Procedimiento de suministro de calor según una de las reivindicaciones 1 o 2, caracterizado porque la demanda de cantidades de calor que se produce en el sistema de suministro de calor se cubre mediante el disipador de calor (24), si sigue existiendo demanda se cubre mediante el elemento acumulador (11) y si continúa la demanda se cubre mediante el generador de calor (2).
4. Procedimiento de suministro de calor según la reivindicación 3, caracterizado porque un excedente de cantidades de calor generadas durante el servicio del generador de calor (2) se conduce al elemento acumulador (11).
5. Procedimiento de suministro de calor según la reivindicación 3 o 4, caracterizado porque el disipador de calor (24) se calienta mediante un radiador (34) si la temperatura cae por debajo de un valor límite.

6. Sistema de suministro de calor que consiste al menos en un primer circuito de conductos (1) con un generador de calor (2) y un consumidor de calor (3), en el que mediante al menos una bomba (4) se transporta medio calentado desde el generador de calor (2) hasta el consumidor de calor (3), un segundo circuito de conductos (9) que se puede conectar con el primer (1) y/o con un tercer circuito de conductos (21) y que incluye un elemento acumulador (11) y una disposición de bomba (10),
 un tercer circuito de conductos (21) que se puede conectar con el primer circuito de conductos (1) y en el que está dispuesto un disipador de calor (24),
 acoplándose en el disipador de calor (24) otros generadores de calor mediante serpentines (25, 28) dispuestos dentro del mismo como separadores, que tienen una temperatura que no coincide con una temperatura nominal en el primer circuito de conductos (1) y/o que funcionan con un medio diferente al medio del primer circuito de conductos (1) y están separados hidráulicamente al menos en relación con el primer circuito de conductos (1), y
 un dispositivo de control,
 pudiendo generarse en el primer circuito de conductos (1) un medio de calefacción calentado con un generador de calor (2), que se puede transportar a un consumidor de calor (3) con ayuda de una bomba (4), pudiendo suministrarse a través del disipador de calor (24) dispuesto en el tercer circuito de conductos (21) un medio calentado que se puede calentar en el disipador de calor (24) con los serpentines (25, 28) con calor de módulos solares térmicos y/o de aparatos generadores de calor residual y/o de intercambiadores de calor de gases de escape y/o de otras fuentes de calor y que se puede introducir directamente en el primer circuito de conductos (1) y se puede mezclar con el medio circulante en el primer circuito de conductos (1) o puede sustituir el mismo al menos en parte,
 caracterizado por que en el sistema de suministro de calor se ejecuta un procedimiento de suministro de calor según una de las reivindicaciones 1 a 5, y por que el disipador de calor (24) es un intercambiador de calor que tiene un volumen de como máximo 100 l.
7. Sistema de suministro de calor según la reivindicación 6, caracterizado por que el disipador de calor (24) tiene una superficie de separador de al menos 250 cm²/l de contenido de recipiente, con respecto a uno de los serpentines (25) o (28).
8. Sistema de suministro de calor según la reivindicación 6, caracterizado por que el disipador de calor (24) tiene un separador en forma de tubería espiral con una pared perfilada.
9. Sistema de suministro de calor según la reivindicación 8, caracterizado por que el separador consiste en un serpentín de tubo ondulado o manguera ondulada.
10. Sistema de suministro de calor según la reivindicación 6, caracterizado por que el primer serpentín (25) y/o el segundo serpentín (28) se pueden conectar en el disipador de calor (24) con un módulo térmico solar y/o una bomba de calor y/o una planta de cogeneración y/o un circuito de refrigeración de un aparato generador de calor residual y/o un intercambiador de gases de escape y/u otra fuente de calor.
11. Sistema de suministro de calor según la reivindicación 6, caracterizado por que el disipador de calor (24) tiene un cuarto circuito de conductos independiente en el que se calienta agua dulce en un serpentín (31) del disipador de calor (24).

Fig. 1

