

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 604 278**

51 Int. Cl.:

F28D 20/02

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.07.2009** **E 09009563 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.08.2016** **EP 2273226**

54 Título: **Sistema de acumulación térmica**

30 Prioridad:

09.03.2009 DE 102009012318

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
06.03.2017

73 Titular/es:

**RAWEMA COUNTERTRADE
HANDELSGESELLSCHAFT MBH (100.0%)
Humboldtstrasse 25
02625 Bautzen, DE**

72 Inventor/es:

**GOLBS, ANDREAS y
WEBER, STEFAN**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 604 278 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 acumulación térmica

La presente invención hace referencia a un sistema de acumulación térmica según el preámbulo de la primera reivindicación. Un sistema de este tipo se conoce en la figura 3 del documento WO 98/40684.

5 Actualmente se conocen numerosas aplicaciones, como por ejemplo la puesta a disposición de agua caliente en edificios, para las que es ventajosa la acumulación térmica y por ello debe buscarse la misma. De este modo es por ejemplo conocido acumular durante el día el calor producido por la radiación solar, para poder aprovechar el mismo después cuando falta la radiación solar o la misma es relativamente reducida.

10 El objeto de la presente invención consiste en producir un sistema de acumulación térmica que funcione ventajosamente. Conforme a la invención está previsto un sistema de acumulación térmica según la reivindicación 1.

De este modo está previsto, conforme a la invención, que el sistema de acumulación térmica presente un gran número de recipientes de acumulación que comprendan un medio de acumulación térmica latente, por ejemplo un hidrato de sal o de forma preferida otro medio que cristalice durante la evacuación térmica. A través de los conductos de alimentación puede alimentarse calor a los acumuladores de calor latente y a través de los conductos de evacuación, en caso necesario, puede evacuarse calor desde los mismos.

La alimentación y la evacuación térmica se controla o regula mediante una unidad térmica, que actúa sobre unas válvulas, que controla o regula la alimentación térmica o de un medio portador térmico, respectivamente la evacuación térmica o del medio portador térmico.

20 La invención hace referencia a un sistema de acumulación térmica con uno o más recipientes de acumulación, en los que se encuentra un medio de acumulación de calor latente, en donde el sistema de acumulación térmica está realizado de tal manera que puede hacerse funcionar en un primer modo de funcionamiento, en el que se aprovecha calor sensible del medio de acumulación de calor latente, y que puede hacerse funcionar en un segundo modo de funcionamiento, en el que se aprovecha el calor de fusión del medio de acumulación de calor latente.

25 Por "calor sensible" debe entenderse el calor o el contenido calorífico del medio de acumulación de calor latente, que puede extraerse sin que se produzca un cambio de fase. Conforme a la invención está previsto, según esta conformación de la invención, que el sistema de acumulación térmica pueda hacerse funcionar en el primer modo de funcionamiento o también en el segundo modo de funcionamiento, o también en ambos modos de funcionamiento. La elección del modo de funcionamiento se prefija mediante una unidad de control que, según la necesidad de calor, hace funcionar el sistema de acumulación térmica en el primero, en el segundo o en ambos modos de funcionamiento, por ejemplo simultánea o consecutivamente.

Conforme a la invención está previsto que varios o todos los recipientes de acumulación puedan activarse individualmente a través de unas válvulas. De este modo es posible activar selectivamente uno o varios de los recipientes de acumulación, es decir "cargar" los mismos con calor o extraer calor de los mismos.

35 Los términos utilizados en el marco de la invención "cargar" y "carga" o "descargar" y "descarga" significan la alimentación térmica al medio de acumulación de calor latente o la evacuación de calor desde el medio de acumulación de calor latente.

Conforme a la invención está previsto que la elección del modo de funcionamiento se produzca automáticamente y que los modos de funcionamiento puedan elegirse independientemente unos de otros.

40 De este modo es por ejemplo concebible que puedan ajustarse automáticamente, en función de la necesidad de calor, el primer modo de funcionamiento o el segundo modo de funcionamiento o simultánea o secuencialmente ambos modos de funcionamiento.

En otra conformación de la invención está previsto que el sistema de acumulación térmica presente uno o varios circuitos de calor o que esté unido a los mismos, a través de los cuales puede alimentarse el calor a uno o varios consumidores de calor desde el o los recipientes de calor.

45 Es concebible que el sistema de acumulación térmica presente al menos un circuito de calor o esté unido al menos un circuito de calor, en el que esté previsto al menos un intercambiador de calor para calentar agua industrial. De este modo es por ejemplo concebible aprovechar el calor acumulado en los medios de acumulación de calor latente para calentar agua industrial, por ejemplo en el ámbito doméstico.

En otra conformación de la invención está previsto que el sistema de acumulación térmica presente al menos un circuito de calor o esté unido al mismo, que se use como circuito de caldeo. De esta forma es posible aprovechar el calor acumulado en los medios de acumulación de calor latente para calentar por ejemplo un edificio.

5 En otra conformación de la invención está previsto que la unidad de control esté unida al menos a un sensor, que emita una señal representativa de la necesidad de calor de al menos un punto de consumo y/o del contenido calorífico de al menos un recipiente de acumulación, y que la unidad de control, en función de la al menos una señal de sensor, active la o las válvulas del sistema de conducción de los recipientes de acumulación.

10 En otra conformación de la invención está previsto que en el primer modo de funcionamiento se acople al menos un recipiente de acumulación, si no es suficiente la cantidad de calor sensitivo de los recipientes de acumulación que ya se han acoplado.

15 Asimismo puede estar previsto que se conmute del primer al segundo modo de funcionamiento, si se ha agotado el calor sensitivo del medio de acumulación de calor latente y/o que la unidad de control esté realizada de tal manera que, al cargar los recipientes de acumulación, alimente primero al o a los recipiente(s) de acumulación calor con un mínimo de contenido calorífico o uno relativamente reducido y después de su carga, de forma preferida después de su carga completa, se conmute a uno o varios recipientes de acumulación adicionales, de tal manera que al mismo o a los mismos se alimente calor.

20 En otra conformación de la invención está previsto que el recipiente de acumulación presente una anchura o profundidad o bien un diámetro < 50 cm, de forma preferida < 30 cm y en particular de forma preferida en un margen de 5 cm a 15 cm. Estas dimensiones reducidas permiten integrar en paredes de forma que ahorre espacio el sistema de acumulación de calor latente o al menos el o los recipiente(s) de acumulación, o al menos el o los recipiente(s) de acumulación para el funcionamiento fijo, es decir estacionario, o llevarlo a cabo en un montaje previo en pared.

Como se ha mencionado, en el caso del medio de acumulación de calor latente se trata de forma preferida de un medio de acumulación tal, que cristalice en el caso de evacuación de calor y en el caso de alimentación de calor pase al estado líquido.

25 Asimismo puede estar previsto, que el sistema de acumulación térmica esté unido a una fuente de calor, en particular a una instalación solar, a un quemador para quemar madera, gránulos de madera, aceite o gas, etc. o comprenda una fuente de calor de este tipo. Esta fuente de calor está unida al sistema de conducción y se usa para alimentar al o a los recipiente(s) de acumulación, en caso necesario, el calor producido de este modo.

30 La invención hace referencia asimismo a un edificio o a una unidad móvil, como por ejemplo una caravana, un vehículo de motor, etc. con al menos un sistema de acumulación térmica según una de las reivindicaciones 1 a 4.

Se explican con más detalle detalles y ventajas adicionales de la invención en base a un ejemplo de realización representado en el dibujo.

La única figura muestra un sistema de acumulación térmica conforme a la presente invención en una vista esquemática.

35 El sistema de acumulación térmica conforme a la presente invención presenta varios recipientes de acumulación 1 llamados a partir de ahora clústeres 1. Estos clústeres 1 son particularmente apropiados para la acumulación estacionaria a largo plazo de calor así como para la puesta a disposición de calor relacionada con el consumo. La unidad de acumulación de calor latente se compone, como se ha representado en la figura, de un número cualquiera de recipientes de acumulación o clústeres 1.

40 Los clústeres aislados 1 están rellenos de un medio de acumulación de calor latente.

El sistema de acumulación térmica conforme a la presente invención comprende asimismo una unidad de control central 10, con el sistema de sensores y los circuitos de calor necesarios para cargar y descargar los medios de acumulación de calor latente con calor.

45 Como se deduce de la figura, cada uno de los clústeres 1 puede activarse individualmente a través de unas válvulas reunidas en un bloque de válvulas 2, es decir, a cada clúster 1 puede alimentarse selectivamente calor, respectivamente desde cada clúster 1 puede evacuarse selectivamente calor. Esto se realiza mediante la conmutación de las válvulas situadas en el bloque de válvulas 2 que, por su lado, son activadas mediante la unidad de control 10.

50 Como se deduce asimismo de la figura, el calor de los medios de acumulación de calor latente situados en los clústeres 1 puede aprovecharse para hacer funcionar un circuito de caldeo, que se ha caracterizado en la figura con

el símbolo de referencia 6. Este circuito de caldeo se activa a través de la conmutación de las válvulas correspondientes en el bloque de válvulas 3.

Adicionalmente está previsto otro circuito de calor, que comprende el intercambiador de calor 4 que se usa para proporcionar agua caliente como agua industrial. La conexión de agua caliente, por ejemplo de una casa, está caracterizada con el símbolo de referencia 5.

También este circuito de calor adicional puede activarse mediante unas válvulas correspondientes del bloque de válvulas 3. La activación de las válvulas en el bloque de válvulas 3 se realiza también, como la de las bombas de ambos circuitos de calor, mediante la unidad de control 10.

Como se deduce asimismo de la figura, cada clúster 1 se compone de una estructura tubular que está rellena del medio de acumulación de calor latente, de forma preferida hidrato de sal. A través del mismo circula un conducto, que está relleno o por el que fluye por ejemplo de agua u otro medio portador térmico, de tal manera que el agua u otro medio portador térmico, como p.ej. el propio medio de acumulación de calor latente, según el modo de funcionamiento o bien entrega calor al medio de acumulación de calor latente situado en el clúster 1 o lo extrae del mismo.

Las unidades de acumulación de calor latente o los clústeres 1 entregan de forma preferida el calor acumulado, después de su carga completa, en dos modos de trabajo separados. Los inconvenientes de “uno u otro modo de trabajo” se evitan de este modo, si bien la invención abarca también un modo de funcionamiento de este tipo.

El aprovechamiento del calor sensible, es decir que puede sentirse, así como del de fusión uno con independencia del otro, hace posible la puesta a disposición de calor en breve tiempo así como a largo plazo.

Mientras que el calor sensible se acumula de forma preferida en breve tiempo y, según el ejemplo de realización aquí representado, se pone a disposición principalmente para el agua industrial, el calor de fusión o latente puede proporcionarse a largo plazo y usarse por ejemplo para hacer funcionar un sistema de caldeo.

El comportamiento de funcionamiento con relación a la acumulación en breve tiempo de calor se corresponde con la técnica de acumulación habitual disponible en el mercado. Sin embargo, en lugar de un acumulador de agua caliente en el ejemplo de realización aquí representado se utiliza un intercambiador de calor de placa. Esto impide desde un principio el riesgo de impurezas o de infección por legionella. Además de esto, mediante medidas de prevención se descartan pérdidas de energía causadas por aumento de temperatura para eliminar gérmenes.

La carga de los clústeres 1 o de los medios de acumulación de calor latente situados en los mismos puede llevarse a cabo a través de todas las fuentes de calor disponibles. Pueden citarse a modo de ejemplo instalaciones térmicas solares, gránulos de madera, chimeneas, aceites o quemadores de gas, etc.

El proceso de carga y descarga, es decir, la alimentación de calor a los clústeres 1 así como la evacuación de calor desde los clústeres 1, se controla o regula a través del control central 10 integrado.

A este respecto puede estar previsto que, de un modo y de una manera inteligentes y previsores, se elijan y carguen o descarguen clústeres 1 aislados.

El calor sensible puede seleccionarse y proporcionarse también, según sea requerido, a través del control 10.

La acumulación a largo plazo del calor se realiza de forma preferida en forma del caldo subfundido del hidrato de sal o de otro medio de acumulación de calor latente apropiado. Esta acumulación es estable a largo plazo y en cuanto a temperatura. Es concebible llevar a cabo la evacuación de calor en clústeres de 1kWh. Es concebible llevar a cabo la evacuación y la alimentación de calor mediante el control central 10. A este respecto puede estar previsto llevar a cabo la evacuación de calor con relación al calor de fusión acumulado por medio de que un mecanismo de activación 8 en el clúster 1 inicie el proceso de cristalización del hidrato de sal. A este respecto el hidrato de sal se calienta en el clúster 1 a 58 °C y a través del circuito de calor puede proporcionarse el calor. Como es natural, en el caso de este valor sólo se trata de un valor ejemplificativo, que no limita la invención. El mecanismo de activación 8 se activa de forma preferida automáticamente y en particular de forma preferida mediante el control 10.

Como se indica en la figura, los clústeres 1 están realizados tubularmente. En el ejemplo de realización representado tienen un diámetro de 10 cm. De este modo pueden integrarse para su uso fijo, de forma que ahorran espacio, por ejemplo en paredes o realizarse en el montaje previo en pared. De este modo el presente sistema es particularmente adecuado para instalarse en edificios y puede utilizarse allí, por ejemplo, para calentar agua industrial y/o formando parte o para hacer funcionar el sistema de calefacción.

La carga de los clústeres 1 se realiza, desde una fuente de calor no representada con más detalle, a través de unos controles correspondientes de las válvulas del bloque de válvulas 2. De forma preferida se alimenta calor generado térmicamente por energía solar. La unidad de control central 10 selecciona un clúster 1 completamente descargado. El estado de funcionamiento se reconoce a través de un sistema de sensores 7 en el clúster 1. A continuación se selecciona hidráulicamente el clúster 1 seleccionado, a través de los bloques de válvulas 2 y 3 instalados, y se interconecta en el circuito de calor de tal manera, que puede "cargarse" con calor.

El proceso de carga prosigue hasta que el sistema de sensores 7 situado sobre o el clúster 1 detecta la disolución completa del medio de acumulación de calor latente. Después de esto ha terminado el proceso de carga.

Si se dispone de calor adicional procedente de una fuente de calor, se realiza la selección de otro clúster 1 y su carga puede realizarse como se ha descrito.

Una vez finalizada la carga, el medio de acumulación de calor latente se calienta hasta una temperatura de aprox. 70 °C a 80 °C. A causa de la protección calorífuga el calor sensitivo puede acumularse en breve tiempo y aprovecharse para obtener agua caliente.

Si se demanda agua caliente, esto lo detecta la unidad de control 10 mediante el sistema de sensores en el intercambiador de calor 4 y selecciona un clúster 1. Éste se interconecta seguidamente con el intercambiador de calor de placa 4 a través de los bloques de válvulas 2 y 3 o a través de la posición de válvula de las válvulas situadas dentro de los mismos. Mediante la evacuación del calor sensitivo mediante un medio portador térmico se enfría el medio de acumulación de calor latente del clúster 1 seleccionado de forma correspondiente y se encuentra después, según la cantidad de calor evacuado, por ejemplo en el estado de un caldo subfundido.

Debido a que el proceso de cristalización no se ha iniciado todavía, el calor de fusión acumulado en el mismo sigue estando disponible.

Si la cantidad de calor de un clúster 1 no fuera suficiente para cubrir la demanda de agua caliente, pueden interconectarse clústeres 1 adicionales. Si el acumulador de todos los clústeres 1 estuviese agotado en cuando a cantidad de calor sensitivo, el exceso de demanda puede cubrirse a través de la descarga del calor de fusión, como se describe a continuación.

El caldo subfundido puede acumular energía calorífica durante periodos de tiempo de cualquier longitud. Si se necesita este calor acumulado para cubrir la demanda, la unidad control central 10 selecciona uno o varios clústeres 1.

A través del mecanismo de activación 8 representado se inicia el proceso de cristalización del medio de acumulación de calor latente. El clúster 1 se interconecta hidráulicamente a través de los bloques de válvulas 2 y 3 y se acopla a la fuente de demanda. En el caso de la fuente de demanda puede tratarse del intercambiador de calor de placa 4, es decir de calor que se necesita para proporcionar agua industrial, o de un circuito de caldeo 6. También se contemplan otros consumidores de calor.

De este modo es concebible que se seleccione un clúster 1 tras otro, para extraer calor del mismo. También es concebible que la carga y/o la descarga del clúster 1 se realice por grupos, que por lo tanto se cargue y/o descargue simultáneamente más de un clúster 1.

Como se deduce asimismo de la figura, el sistema de conducción situado en el clúster 1 para el medio portador térmico puede presentar un intercambiador de calor 9, que se usa en primera línea para proporcionar agua caliente. Este medio portador térmico, o bien el situado en el mismo o que fluye a través del mismo, aprovecha en primera línea el calor sensitivo del medio de acumulación de calor latente situado en el clúster 1. En el ejemplo de realización representado anteriormente se demandaba el calor de fusión del hidrato de sal, después de que se agotase el calor sensitivo del medio de acumulación de calor latente. Básicamente es también concebible, como es natural, llevar a cabo estos procesos no de forma secuencial, sino simultáneamente. De este modo es por ejemplo concebible utilizar uno o algunos clústeres para obtener agua industrial o para un disipador de calor, para el que es suficiente el calor sensitivo, y uno o varios clústeres para el funcionamiento de caldeo o para un disipador de calor, para el que se necesita el calor que se libera durante la modificación de fase.

Es particularmente ventajoso que los procesos de descarga así como del proceso de carga del o de los clústeres se realicen mediante el control 10 de forma totalmente automática.

REIVINDICACIONES

1. Sistema de acumulación térmica con un gran número de recipientes de acumulación (1), en los que se encuentra un medio de acumulación de calor latente, con un sistema de conducción con conductos de alimentación para alimentar calor a los recipientes de acumulación (1), con unos conductos de evacuación para evacuar calor desde los recipientes de acumulación (1), y con una o varias válvulas, mediante las cuales puede bloquearse o modificarse la circulación de al menos un conducto de alimentación al menos hasta uno de los recipientes de acumulación (1) y/o al menos de un conducto de evacuación desde al menos uno de los recipientes de acumulación (1), y con una unidad de control (10), que está unida a la o a las válvula(s) y está realizada de tal manera, que activa las mismas, en donde varios o todos los recipientes de acumulación (1) pueden activarse individualmente a través de válvulas, y caracterizado porque la unidad de control está realizada de tal manera que la misma activa individualmente a través de las válvulas varios o todos los recipientes de acumulación (1), es decir que estos se cargan selectivamente con calor o se extrae calor de los mismos, en donde la unidad de control prefija a elección un primer modo de funcionamiento, en el que se aprovecha calor sensible del medio de acumulación de calor latente, y/o un segundo modo de funcionamiento, en el que se aprovecha el calor de fusión del medio de acumulación de calor latente, y en donde la selección del modo de funcionamiento se realiza automáticamente en función de la necesidad térmica demandada y los modos de funcionamiento pueden seleccionarse unos con independencia de los otros.
2. Sistema de acumulación térmica según la reivindicación 1, caracterizado porque el sistema de acumulación térmica presenta uno o varios circuitos de calor o está unido a los mismos, a través de los cuales puede alimentarse calor a uno o varios consumidores de calor desde el o los recipientes de calor (1).
3. Sistema de acumulación térmica según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque el sistema de acumulación térmica presenta al menos un circuito de calor o está unido al menos un circuito de calor, en el que esté previsto al menos un intercambiador de calor de forma preferida para calentar agua industrial
4. Sistema de acumulación térmica según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el sistema de acumulación térmica presenta al menos un circuito de calor o está unido al menos a un circuito de calor, que se usa como circuito de caldeo.
5. Sistema de acumulación térmica según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la unidad de control está unida al menos a un sensor, que emite una señal representativa de la necesidad de calor de al menos un punto de consumo, y porque la unidad de control, en función de la al menos una señal de sensor, activa la o las válvula(s) del sistema de conducción de los recipientes de acumulación (1).
6. Sistema de acumulación térmica según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque en el primer y/o segundo modo de funcionamiento se acopla al menos un recipiente de acumulación (1), si no es suficiente la cantidad de calor sensitivo o del calor latente de los recipientes de acumulación (1) que ya se han acoplado.
7. Sistema de acumulación térmica según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque se conmuta del primer al segundo modo de funcionamiento, si se ha agotado el calor sensitivo del medio de acumulación de calor latente.
8. Sistema de acumulación térmica según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la unidad de control (10) está realizada de tal manera que durante la alimentación de calor a los recipientes de acumulación (1), alimenta primero al o a los recipiente(s) de acumulación calor con un mínimo de contenido calorífico o uno relativamente reducido y, después de su carga, se conmuta al menos a otro recipiente de acumulación (1), de tal manera que se alimenta calor al al menos un recipiente de acumulación (1) adicional.
9. Sistema de acumulación térmica según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el recipiente de acumulación (1) presenta una anchura o profundidad o bien un diámetro < 50 cm, y de forma preferida < 30 cm
10. Sistema de acumulación térmica según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el medio de acumulación de calor latente está realizado de tal manera, que cristaliza en el caso de evacuación de calor.
11. Sistema de acumulación térmica según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el sistema de acumulación de calor está unido a una fuente de calor, en particular a una instalación solar, a un quemador para quemar madera, gránulos de madera, aceite o gas, etc. o comprende una fuente de calor de este tipo.
12. Edificio o una unidad móvil, como una caravana, un vehículo de motor, etc. con al menos un sistema de acumulación térmica según una de las reivindicaciones anteriores.

FIGURA

