



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 356 282**

51 Int. Cl.:  
**F28D 20/00** (2006.01)  
**F28D 20/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **09160666 .5**

96 Fecha de presentación : **19.05.2009**

97 Número de publicación de la solicitud: **2256451**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **01.12.2010**

54 Título: **Dispositivo de almacenamiento de calor.**

73 Titular/es: **LATHERM**  
**Mallinckrodtstraße 320**  
**44147 Dortmund, DE**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**06.04.2011**

72 Inventor/es: **Etzkorn, Heinz-Werner**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**06.04.2011**

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 356 282 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).

## DESCRIPCION

La invención se refiere al campo de la acumulación de calor. En particular, la invención se refiere a un dispositivo de almacenamiento de calor con un depósito impermeable al agua y aislado contra pérdidas de calor hacia el exterior y con al menos un acumulador de calor latente, que está dispuesto dentro del depósito.

5 A través del almacenamiento de calor se puede aprovechar económicamente la energía térmica, como por ejemplo energía solar o en calefacciones a base de combustibles. La energía térmica se puede almacenar por medio de almacenamiento de calor sensible, en el que se lleva a cabo una modificación continua de la temperatura de un elemento de almacenamiento de calor destinado para el almacenamiento de calor, o por medio de almacenamiento de calor latente, en el que el material del elemento de almacenamiento de calor experimenta una transición de fases. En el  
10 almacenamiento de calor latente, el material del elemento de almacenamiento de calor comienza a fundirse cuando se alcanza la temperatura de la transición de fases. A pesar del almacenamiento adicional de energía en forma de calor, no tiene lugar ninguna elevación de la temperatura del elemento de almacenamiento de calor. Solamente se inicia una elevación de la temperatura cuando el material o bien el material de cambio de fase (PCM – Phase Change Material) del elemento de almacenamiento de calor está totalmente fundido. Puesto que durante un periodo de tiempo más  
15 prolongado, a pesar de la alimentación de calor, no tiene lugar ninguna elevación considerable de la temperatura, la energía almacenada durante la transición de las fases se designa como calor oculto o también calor latente.

Un elemento de almacenamiento de calor de este tipo se conoce, por ejemplo, a partir del documento FR 2 375 568 A1 y comprende un depósito para el alojamiento del medio de almacenamiento de calor o bien del material de cambio de fases. El depósito presenta una configuración en forma de paralelogramo o en forma de cubo, en la que las  
20 paredes del depósito están arqueadas hacia dentro. Bajo la influencia de una presión en el interior del depósito se pueden arquear las paredes hacia fuera, de manera que en el interior del depósito, entre las paredes opuestas, respectivamente, están tensados muelles de tracción, que provocan que las paredes opuestas sean llevadas a la posición arqueada hacia dentro.

El calor latente posibilita en una zona de modificaciones menores de la temperatura el almacenamiento de cantidades de calor relativamente altas, de manera que se puede conseguir una densidad de almacenamiento alta. Los  
25 acumuladores de calor con elementos de almacenamiento de calor latente y acumuladores de calor latente utilizan, por lo tanto, la entalpía de fundición durante la transición de las fases o bien durante la modificación del estado del equipo.

En acumuladores de calor latente conocidos, que se utilizan para el almacenamiento, para el transporte y para la llamada posterior de calor producido, en un lugar con calor producido, como por ejemplo una instalación de  
30 combustión, el calor es introducido a través de un medio portador de calor en un sistema de conducción que conduce fluido. El medio portador de calor es conducido entonces hacia un elemento de almacenamiento de calor del acumulador de calor latente y circula alrededor y/o a través de éste, para transmitir el calor presente en el medio portador de calor sobre un medio de almacenamiento de calor dispuesto en el elemento de almacenamiento de calor. En este tipo de alojamiento de calor, el medio de almacenamiento de calor se funde y absorbe durante el proceso de  
35 fusión el calor desde el medio portador de calor. Durante la cesión de calor se desarrolla el proceso inverso. Un medio portador de calor frío en comparación con el medio de almacenamiento de calor es introducido en el acumulador de calor latente, que absorbe el calor del medio acumulador de calor que se cristaliza entonces. Tales acumuladores de calor latente pueden presentar otros componentes para elevar la eficiencia y la seguridad. El sistema de conducción que conduce fluido en el acumulador de calor latente actúa como intercambiador de calor entre el medio portador de calor  
40 atravesado y el medio de almacenamiento de calor, de manera que el medio de almacenamiento de calor está separado del medio portador de calor por medio de una funda del elemento de almacenamiento de calor.

Un dispositivo del tipo de un acumulador de calor latente se conoce, por ejemplo, a partir del documento EP 1 195 571 A1 y presenta una carcasa impermeable al agua y aislada del calor, en la que varios tubitos están dispuestos  
45 en capas, que contienen un material de cambio de fases. La carcasa está dividida por medio de una pared de separación en dos segmentos, en los que los tubitos de forma circular están apilados colocados adyacentes o superpuestos. Al acumulador de calor latente se alimenta a través de un orificio de entrada un medio portador de calor, que es conducido entonces a través del primer segmento y a continuación a través del segundo segmento, antes de que llegue entonces a través de un orificio de salida fuera del acumulador de calor latente.

Un acumulador de calor adicional en otros campos de la técnica se fabrica habitualmente como una unidad de  
50 construcción compacta, que está diseñada para un campo de aplicación predeterminado y para condiciones marginales predeterminadas y que normalmente ni se puede ampliar ni se puede reequipar, sino que solamente se puede sustituir por un sistema nuevo.

Por lo tanto, existe la necesidad de un acumulador de calor, que presenta una estructura modular así como compatible, que se puede modificar y reequipar posteriormente, de manera que se pretende al mismo tiempo una alta  
55 eficiencia de almacenamiento de calor con relación al espacio necesario.

La invención tiene el problema de crear una solución, que acondiciona de manera sencilla en cuanto al diseño y con coste favorable un dispositivo de almacenamiento de calor mejorado.

Este problema se soluciona por un dispositivo de almacenamiento de calor con un depósito impermeable al agua y aislado contra pérdidas de calor hacia el exterior, que está dividido en su altura por medio de al menos una chapa de separación o rejilla de separación, provistas con orificios, en zonas de almacenamiento, de manera que el depósito presenta al menos una entrada y una salida, de manera que al menos en una zona de almacenamiento está previsto al menos un elemento de almacenamiento de calor latente con una funda y con un medio de almacenamiento de calor dispuesto dentro de la funda, de manera que el medio de almacenamiento de calor comprende un material de cambio de fases, que presenta en un intervalo de temperaturas de funcionamiento una transición de fases y puede absorber y almacenar el calor desde un medio portador de calor y puede ceder el calor almacenado al medio portador de calor. El dispositivo de almacenamiento de calor presenta un sistema de conducción y válvulas de bloqueo o de regulación, a través de las cuales se pueden regular diferentes vías de circulación del medio portador de calor a través del dispositivo de almacenamiento de calor y a través de las cuales se pueden utilizar las zonas de almacenamiento de forma separada y/o simultánea de tal modo que los procesos de almacenamiento de calor y los procesos de descarga de calor se pueden realizar de forma separada o simultánea y a diferentes temperaturas del medio portador de calor y/o del medio de almacenamiento de calor.

Las configuraciones y los desarrollos ventajosos y convenientes de la invención se deducen a partir de las reivindicaciones dependientes.

El dispositivo de almacenamiento de calor de acuerdo con la invención posibilita una estructura modular y compatible de un sistema de almacenamiento de calor así como una modernización de sistemas de almacenamiento de calor existentes y una elevación de la acumulación de energía con la misma necesidad de espacio. Puesto que los elementos de almacenamiento de calor latente se pueden combinar entre sí, el acumulador de calor latente puede ser reequipado o bien rearmado y ampliado posteriormente por medio de otros elementos de almacenamiento de calor latente.

En un desarrollo de la invención está previsto que al menos un orificio de paso esté configurado en el elemento de almacenamiento de calor latente en su dirección longitudinal y/o que la superficie envolvente del elemento de almacenamiento de calor latente presente secciones cóncavas en la sección transversal.

En una configuración del dispositivo de almacenamiento de calor de acuerdo con la invención, el elemento de almacenamiento de calor latente presenta un perfil de la sección transversal de forma poligonal y una forma prismática estirada alargada, de manera que se pueden utilizar de manera eficiente y casi relleno el espacio una zona de almacenamiento prevista para varios elementos de almacenamiento de calor latente dentro del dispositivo de almacenamiento de calor.

En este caso es especialmente ventajoso que el perfil de la sección transversal de forma poligonal sea un hexágono y que secciones cóncavas correspondientes de la superficie envolvente de elementos de almacenamiento de calor latente dispuestos adyacentes entre sí configuran orificios de paso correspondientes. De esta manera, en comparación con elementos de almacenamiento de calor latente con una sección transversal cuadrada es posible que se pueda transmitir el calor de una manera más uniforme y más eficiente desde el medio portador de calor sobre el medio de almacenamiento de calor y a la inversa con una disposición que rellena al mismo tiempo el espacio.

Para que varios elementos de almacenamiento de calor latente dispuestos adyacentes y superpuestos entre sí o colocados verticales se pueden almacenar de forma resistente al resbalamiento y estables, la invención prevé en un desarrollo que los elementos de almacenamiento de calor latente de una zona de almacenamiento estén dispuestos en forma de panal de abejas y/o en capas adyacentes entre sí para relleno el espacio. La expresión "relleno el espacio" debe entenderse en este caso en el sentido de que casi todo el espacio disponible de una zona de almacenamiento es ocupado en caso necesario por los elementos de almacenamiento de calor latente.

En un desarrollo del dispositivo de almacenamiento de calor de acuerdo con la invención está previsto que las secciones cóncavas en la sección transversal de la superficie envolvente del acumulador de calor latente presenten un material elástico o un componente variable en la longitud, por ejemplo tubos flexibles ondulados, que posibilita una dilatación del elemento de almacenamiento de calor latente en el caso de una modificación del volumen del material de cambio de fases condicionada por la temperatura. Esto tiene también la ventaja de que el área de intercambio de calor del elemento de almacenamiento de calor latente se incrementa y puede tener lugar un intercambio de calor más elevado.

Para la elevación de la transmisión de calor entre el medio portador de calor y el medio de almacenamiento de calor está previsto en un desarrollo de la invención que el orificio de paso presente varias nervaduras radiales dispuestas distribuidas de manera uniforme en la periferia. En este contexto, es ventajoso que la funda del elemento de almacenamiento de calor latente presente un material hermético a fluido con una conductividad térmica alta, con preferencia un material como aluminio o metal.

Como materiales del medio de almacenamiento de calor encapsulado en la funda o bien como material de cambio de fases se contemplan acetato de sodio trihidrato, sulfato de sodio decahidrato y/o cloruro de magnesio hexahidrato, que no son problemáticos con una manipulación correcta desde puntos de vista ecológicos. Pero también es concebible la utilización de hidróxido de bario octahidrato como material de cambio de fases, para el que deben

tomarse medidas especiales de precaución, porque este material no puede llegar a los cauces de agua, a las aguas residuales o a la tierra.

5 En otra configuración del dispositivo de almacenamiento de calor de acuerdo con la invención está previsto que cada zona de almacenamiento esté dispuesto al menos un elemento de almacenamiento de calor latente con un punto de fusión diferente. Pero también es concebible que el elemento de almacenamiento de calor latente esté configurado por secciones con diferentes materiales de cambio de fases, de manera que es posible un intercambio de calor todavía más efectivo.

10 Es especialmente ventajoso que varias zonas de almacenamiento estén destinadas en cada caso para una condición predeterminada de cambio de fase y presenten elementos de almacenamiento de calor latente diseñados de acuerdo con las condiciones de cambio de fases, para que el calor pueda ser almacenado y descargado de manera muy efectiva. En este contexto, es especialmente ventajoso que los elementos de almacenamiento de calor latente de una zona de almacenamiento respectiva presentan intervalos de temperaturas de funcionamiento que se solapan, de manera que las zonas de almacenamiento están previstas típicamente a diferentes alturas del depósito.

15 En un desarrollo de la invención, un conducto de circuito del colector solar está acoplado con el dispositivo de almacenamiento de calor para la alimentación de energía térmica. De esta manera, existe la posibilidad de acumular la energía térmica del agua, que es calentada por un colector solar, por medio del dispositivo de almacenamiento de calor de una manera cuidadosa del medio ambiente y efectiva.

20 Para el almacenamiento de calor y la descarga de calor, la invención prevé, además, que al menos un intercambiador de calor esté dispuesto en el interior del depósito y/o un intercambiador de calor esté dispuesto fuera del depósito. De esta manera es posible, por ejemplo, el calentamiento de agua de una instalación de calefacción. En este caso existe en cualquier momento una separación de calor útil y de calor de calefacción.

En una configuración de la invención está previsto, además, que para el almacenamiento de calor y para la descarga de calor se utilice un medio portador de calor diferente, de manera que se puede optimizar la transmisión de calor desde y sobre el medio portador de calor y la transmisión de calor del medio de almacenamiento de calor.

25 La invención prevé, además, en un desarrollo del acumulador de calor latente que varias zonas de almacenamiento se puedan utilizar por separado y/o al mismo tiempo. De esta manera, se pueden utilizar diferentes zonas de almacenamiento en serie y/o en paralelo.

Por lo tanto, por medio de la invención es posible ampliar el dispositivo de almacenamiento de calor a través de reequipamiento en cualquier momento para obtener un acumulador de calor latente.

30 Con esta finalidad, la invención prevé en otra configuración que el depósito presente al menos una entrada y una salida, de manera que el depósito puede ser recorrido por un medio portador de calor.

35 Por último, está previsto que el dispositivo de almacenamiento de calor esté realizado móvil o transportable para el transporte de calor. El dispositivo de acumulación de calor puede ser componente de un camión o de un remolque para un camión, de manera que el calor almacenado puede ser transportado a un lugar discrecional y puede ser utilizado allí de forma discrecional. Por ejemplo, de esta manera es posible una calefacción de puentes para la reducción de la carga de dilatación.

Se entiende que las características mencionadas anteriormente y que se explican todavía a continuación no sólo se pueden utilizar en la combinación indicada en cada caso, sino también en otras combinaciones. El marco de la invención solamente está definido por las reivindicaciones.

40 Otros detalles, características y ventajas de l objeto de la invención se deducen a partir de la descripción siguiente en conexión con el dibujo, en el que se representan ejemplos de realización preferidos de la invención. En el dibujo:

La figura 1 muestra en representación en perspectiva una pluralidad de elementos de almacenamiento de calor latente dispuestos adyacentes entre sí.

45 La figura 2 muestra en representación esquemática un elemento de almacenamiento de calor latente con diferentes medios de almacenamiento de calor.

La figura 3 muestra en representación esquemática diferentes formas de realización de un elemento de almacenamiento de calor latente de acuerdo con la invención en la sección transversal.

50 La figura 4 muestra en representación esquemática un acumulador de calor latente con varios elementos de almacenamiento de calor latente dispuestos en capas, y

La figura 5 muestra en representación esquemática un acumulador de capas con varios elementos de almacenamiento de calor latente.

La figura 1 muestra en representación esquemática varios elementos de almacenamiento de calor latente 1 dispuestos verticales adyacentes entre sí, estando provisto por razones de claridad solamente un elemento de almacenamiento de calor latente 1 con signo de referencia. Un elemento de almacenamiento de calor latente 1 respectivo presenta una forma prismática estirada alargada y comprende con preferencia una funda 2 de forma estable, que mantiene su forma esencialmente durante y después de la transición de fases de un medio de almacenamiento de calor dispuesto dentro de la funda 2 respectiva y puede oponer una cierta resistencia a una fuerza que incide desde el exterior. De manera alternativa, la funda puede estar constituida también de un material elástico, que cede para la dilatación del medio de almacenamiento de calor durante la transición de fases. En ambos casos, la funda está realizada de forma hermética a fluido, de manera que el medio de almacenamiento de calor no entra en contacto directo con el medio portador de calor durante el intercambio de calor.

El material del medio de almacenamiento de calor dispuesto en la funda 2 comprende al menos un material de cambio de fases (PCM - phase change material), que presenta una temperatura de transición de las fases adecuada para el intervalo previsto de temperaturas de funcionamiento y que se caracteriza en la transición de las fases por una modificación reducida del volumen, una alta modificación de la entalpía de fusión, por una alta capacidad térmica y por una densidad de almacenamiento lo más alta posible así como por una conductividad térmica alta. A través del intervalo predeterminado de temperaturas de funcionamiento, el material de cambio de fases puede absorber y almacenar calor desde un medio portador de calor y puede descargar el calor almacenado de nuevo a un medio portador de calor. Materiales típicos, que se pueden utilizar como material de cambio de fases, son los materiales no problemáticos desde el punto de vista ecológico con una manipulación correcta acetato de sodio trihidrato con una temperatura de fusión de 58,5 °C y una entalpía de la fusión de 260 kJ/kg, sulfato de sodio decahidrato con una temperatura de fusión de 32,4 °C o cloruro de magnesio hexahidrato con una temperatura de fusión de 117 °C. Con una manipulación adecuada también se puede utilizar hidróxido de bario octahidrato con una temperatura de fusión de 78 °C, debiendo procurarse que este material no pueda llegar a los cauces de agua, a las aguas residuales o a la tierra. Cuanto más alta es la entalpía de la fusión y cuanto más alta es la capacidad térmica de un material, tanto mejor se puede utilizar este material como material de cambio de fases.

Un elemento de almacenamiento de calor latente 1 respectivo presenta normalmente sólo un material de cambio de fases. Pero también es concebible que el elemento de almacenamiento de calor latente 1 este dividido en secciones separadas, en las que están dispuestos diferentes materiales de cambio de fases. En este caso, es conveniente que en la dirección de la circulación del medio portador de calor (indicado a través de la flecha en la figura 2) se reduzca la temperatura de fusión del material de cambio de fases para poder utilizar de manera más efectiva el calor del medio portador de calor. Por ejemplo, la sección 1' del elemento de almacenamiento de calor latente 1 presentaría como material de cambio de fases cloruro de magnesio hexahidrato, la sección 1" presentaría acetato de sodio trihidrato y la sección 1''' presentaría sulfato de sodio decahidrato.

Con referencia a las figuras, el elemento de almacenamiento de calor latente 1 presenta un perfil de la sección transversal de forma poligonal, que es un hexágono regular. Pero también es concebible una forma de la sección transversal en forma de elipse o de círculo. El elemento de almacenamiento de calor latente 1 puede presentar, además, también una forma esférica o una forma plana. La forma esférica posibilita una disposición de una pluralidad de elementos de almacenamiento de calor latente 1 a modo de un montón, en cambio la forma plana permite una dilatación discrecional en la transición de fases del medio de almacenamiento de calor.

En el centro del elemento de almacenamiento de calor latente 1 representado está configurado en cada caso en su dirección longitudinal un orificio de paso 3, a través del cual puede pasar el medio portador de calor durante el intercambio de calor con el elemento de almacenamiento de calor latente 1. El orificio de paso 3 garantiza una conducción aceptable del calor para la zona entre el orificio de paso y la superficie envolvente, de manera que se puede prescindir de elementos en el interior del elemento de almacenamiento de calor latente 1, que favorecen la conducción de calor a través del medio de almacenamiento de calor. Adicionalmente, en el orificio de paso 3 del elemento de almacenamiento de calor latente 1 puede estar dispuesto un tubo interior, que sirve para la estabilización de la estructura mecánica del elemento de almacenamiento de calor latente 1.

En lugar o adicionalmente al orificio de paso 3, la superficie envolvente del elemento de almacenamiento de calor latente 1 puede presentar secciones cóncavas 4 en la sección transversal, que se representan con trazos en la figura 3. Las secciones cóncavas 4 de elementos de almacenamiento de calor latente 1 adyacentes configuran orificios de paso 5 adicionales, que están dispuestos, en el caso de elementos de almacenamiento de calor latente 1 en capas o apilados en el exterior sobre la funda 2 del elemento de almacenamiento de calor latente 1. La forma de la sección transversal de estos orificios de paso 5 depende de la forma de realización de las secciones cóncavas 4 y puede ser o bien una forma ovalada no elíptica u ovalada elíptica.

Para elevar la transmisión de calor entre el medio portador de calor y el medio de almacenamiento de calor, es conveniente que la funda 2 del elemento de almacenamiento de calor latente 1 presente un material con una alta conductividad de calor, como por ejemplo aluminio o metal. Además, se pueden aplicar medidas conocidas por la práctica, de manera que, por ejemplo, el orificio de paso 3 presenta varias nervaduras radiales 6 dispuestas distribuidas de manera uniforme, como se representa en la figura 3.

Las formas de realización representadas en las figuras 1 a 3 de elementos de almacenamiento de calor latente

1 pueden ser componentes de un dispositivo de almacenamiento de calor en forma de un acumulador de calor latente 1, como se representa de forma esquemática en la figura 4. El acumulador de calor latente 7 presenta un depósito 8 impermeable al agua, que está aislado contra pérdidas de calor hacia el exterior. El depósito 8 está dividido sobre su altura por medio de chapas de separación 9 del tipo de una placa perforada o de una rejilla en tres zonas de almacenamiento 10, 11 y 12, en las que una pluralidad de elementos de almacenamiento de calor 1 están dispuestos en forma de panal de abejas y/o en forma de capas que rellenan el espacio. Los elementos de almacenamiento de calor 1 pueden estar dispuestos en este caso horizontalmente, como en la zona de almacenamiento 11 o verticales, como en las zonas de almacenamiento 10 y 12, de manera que pueden presentar una estructura por secciones como se ha descrito anteriormente, como los elementos de almacenamiento de calor 1 (1' y 1"). A través de la estructura en forma de panal de abejas se obtiene una resistencia alta con un peso comparativamente reducido. Por medio de estos elementos de almacenamiento de calor se puede instalar de manera especialmente sencilla un dispositivo de almacenamiento de calor, puesto que los componentes y los elementos individuales se pueden montar y ensamblar por separado y de forma sucesiva en el lugar de destino. Es posible elevar la capacidad de almacenamiento también posteriormente a través de la introducción de otros módulos o modificar el tipo de almacenamiento, sustituyendo módulos por otros con otro material PCM. También es posible un reequipamiento de acumuladores convencionales con estos elementos de almacenamiento, de manera que, por ejemplo, un acumulador de capas conocido es reequipado en el acumulador de acuerdo con la invención, introduciendo posteriormente los módulos de almacenamiento, para elevar claramente la capacidad de almacenamiento.

Las tres zonas de almacenamiento 10, 11 y 12 son recorridas por el medio portador de calor por medio de un sistema de conducción 15 durante el funcionamiento del acumulador de calor 7. En este caso, el medio portador de calor (agua u otros fluidos) puede ser introducido en el espacio 8 y puede circular desde allí a través de las zonas de almacenamiento 10 y 11<sup>o</sup> solamente a través de la zona de almacenamiento 11, antes de que salga desde el acumulador de calor 7. Con esta finalidad, el acumulador de calor 7 presenta medios adecuados, a través de los cuales se pueden separar las zonas de almacenamiento 9, 10, 11 individuales unas de las otras. Además, están previstas válvulas de bloqueo o de regulación 13 para la admisión del medio portador de calor en el acumulador de calor 7 y válvulas de bloqueo o regulación 14 para la salida del medio portador de calor desde el acumulador de calor 7, a través de las cuales se pueden regular diferentes vías de circulación del medio portador de calor a través del acumulador de calor 7. El transporte del medio portador de calor se realiza en este caso por medio de una bomba 18 conocida, que puede modificar la dirección de la circulación o bien la dirección de transporte del medio portador de calor. Diferentes vías de circulación del medio portador de calor son especialmente convenientes cuando las zonas de almacenamiento 10, 11, 12 respectivas presentan elementos de almacenamiento de calor latente 1, que están diseñadas para una condición predeterminada de cambio de fases, es decir, para un intervalo determinado de temperaturas de funcionamiento. Para el caso de que el medio portador de calor circule en primer lugar a través de la zona de almacenamiento 10 y a continuación a través de las zonas de almacenamiento 11 y 12, el material de cambio de fase de los elementos de almacenamiento de calor latente 1 dispuestos en la zona de almacenamiento 10 presentará, en comparación con los elementos de almacenamiento de calor latente 1 dispuestos en las zonas de almacenamiento 11 y 12, una temperatura de función más elevada, con el fin de tener en cuenta la bajada de la temperatura del medio portador de calor durante la circulación a través del acumulador de calor 7. Por medio de las válvulas de bloqueo o de regulación 13 y 14 así como a través de los medios no representados en detalle para la separación de las zonas de almacenamiento 10, 11 y 12 individuales es concebible tanto una utilización separada como también una utilización simultánea de las zonas de almacenamiento 10, 11, 12 para el almacenamiento de calor y para la descarga de calor.

El dispositivo de almacenamiento de calor descrito anteriormente en forma de un acumulador de calor latente 7 puede ser, por ejemplo, un acumulador de calor, que se puede emplear para aplicaciones domésticas y que es alimentado desde diferentes fuentes de calor (calefacción de pellets, termia solar) y el calor almacenado es cedido de nuevo en un instante posterior.

El dispositivo de almacenamiento de calor en forma del acumulador de calor latente 7 descrito se puede aplicar, por lo tanto, en un circuito de intercambio de calor, de manera que el acumulador de calor latente 7 se puede utilizar para una instalación de calefacción o similar. Con esta finalidad, el sistema de conducción 15 del acumulador de calor latente 7 está acoplado, dado el caso, a través de un intercambiador de calor 16 conocido con otro sistema de conducción 17, por ejemplo una instalación de calefacción. De manera alternativa, el sistema de conducción 15 puede estar acoplado también con un sistema de conducción de un colector solar, de manera que se introduce y almacena calor, por ejemplo, en forma de agua caliente a través del intercambiador de calor 16 en el acumulador de calor latente 7.

En otra forma de realización, el dispositivo de almacenamiento de calor de acuerdo con la invención está configurado en forma de un acumulador de capas 19, como se representa en la figura 5. En el acumulador de capas 19, se utiliza el principio físico de que el agua caliente es más ligera que el agua fría, de manera que en el acumulador de capas se generan capas de temperatura en forma de zonas de almacenamiento 10, 11, 12, de manera que dos chapas perforadas 9 contrarrestan una mezcla de las diferentes capas de temperatura (10, 11, 12). El agua se introduce, por lo tanto, de acuerdo con su nivel de temperatura en el acumulador de capas 19, de manera que no se inicia ninguna mezcla del agua a una temperatura mezcla en general más baja. En el acumulador de capas 19 representado, el agua es calentada por un colector solar 20 y llega entonces hacia el acumulador de calor 16 dispuesto en la zona inferior del acumulador de capas 19 (zona 10 del acumulador) donde se eleva la temperatura del agua en el acumulador de capas

19. En virtud de la diferencia de la densidad, el agua caliente de la zona de almacenamiento 10 se estratificará de acuerdo con el nivel de temperatura alcanzada durante el calentamiento o bien en la zona de almacenamiento 11 ó 12. Independientemente de la zona de almacenamiento, los elementos de almacenamiento de calor latente 1, que están dispuestos verticales en la zona de almacenamiento 11, absorben y almacenan el calor del agua que se estratifica, si el agua presenta una temperatura, que es mayor que la temperatura de fusión del material de calor latente. Por medio de la utilización de elementos de almacenamiento de calor latente 1 en el acumulador de capas 19, éste presenta una densidad de almacenamiento mucho más elevada con una necesidad de espacio constante en comparación con los acumuladores de capas conocidos, de manera que las temperaturas de transición de fases de los elementos de almacenamiento de calor latente así como de las zonas de almacenamiento y el número de las capas así como de los intercambiadores de calor se pueden seleccionar libremente y de esta manera se pueden adaptar al caso de aplicación respectivo.

## REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de almacenamiento de calor con un depósito (8) impermeable al agua y aislado contra pérdidas de calor hacia el exterior, que está dividido en su altura por medio de al menos una chapa de separación o rejilla de separación (9), provistas con orificios, en zonas de almacenamiento (10, 11, 12), de manera que el depósito (8) presenta al menos una entrada y una salida, en el que al menos en una zona de almacenamiento (10, 11, 12) está previsto al menos un elemento de almacenamiento de calor latente (1) con una funda (2) y con un medio de almacenamiento de calor dispuesto dentro de la funda (2), en el que el medio de almacenamiento de calor comprende un material de cambio de fases, que presenta en un intervalo de temperaturas de funcionamiento una transición de fases y puede absorber y almacenar el calor desde un medio portador de calor y puede ceder el calor almacenado al medio portador de calor, en el que dispositivo de almacenamiento de calor presenta un sistema de conducción (15) y válvulas de bloqueo o de regulación (13, 14), a través de las cuales se pueden regular diferentes vías de circulación del medio portador de calor a través del dispositivo de almacenamiento de calor y a través de las cuales se pueden utilizar las zonas de almacenamiento (10, 11, 12) de forma separada y/o simultánea de tal modo que los procesos de almacenamiento de calor y los procesos de descarga de calor se pueden realizar de forma separada o simultánea y a diferentes temperaturas del medio portador de calor y/o del medio de almacenamiento de calor.

2. Dispositivo de almacenamiento de calor de acuerdo con la reivindicación 1, en el que al menos un orificio de paso (3) está configurado en el elemento de almacenamiento de calor latente (1) en su dirección longitudinal y/o la superficie envolvente del elemento de almacenamiento de calor latente (1) presenta secciones cóncavas (4) en la sección transversal.

3. Dispositivo de almacenamiento de calor de acuerdo con la reivindicación 2, en el que el elemento de almacenamiento de calor latente (1) presenta un perfil de la sección transversal de forma poligonal y una forma prismática estirada alargada.

4. Dispositivo de almacenamiento de calor de acuerdo con la reivindicación 3, en el que el perfil de la sección transversal de forma poligonal es un hexágono y secciones cóncavas (4) correspondientes de la superficie envolvente de elementos de almacenamiento de calor latente (1) dispuestos adyacentes entre sí configuran orificios de paso (5) correspondientes.

5. Dispositivo de almacenamiento de calor de acuerdo con una de las reivindicaciones 2 a 4, en el que los elementos de almacenamiento de calor latente (1) de una zona de almacenamiento (10, 11, 12) están dispuestos en forma de panal de abejas y/o en capas adyacentes entre sí para rellenar el espacio.

6. Dispositivo de almacenamiento de calor de acuerdo con una de las reivindicaciones 2 a 5, en el que las secciones (4) cóncavas en la sección transversal de la superficie envolvente del acumulador de valor latente (1) presentan un material elástico o un componente variable en la longitud, que posibilita una dilatación del elemento de almacenamiento de calor latente (1) en el caso de una modificación del volumen del material de cambio de fases condicionada por la temperatura.

7. Dispositivo de almacenamiento de calor de acuerdo con una de las reivindicaciones 2 a 6, en el que el orificio de paso (3) presenta varias nervaduras radiales (6) dispuestas distribuidas de manera uniforme entre la delimitación del orificio de paso y la funda.

8. Dispositivo de almacenamiento de calor de acuerdo con una de las reivindicaciones 2 a 6, en el que el orificio de paso (3) presenta varios refuerzos (6) en forma de línea helicoidal dispuestos distribuidos de manera uniforme entre la delimitación del orificio de paso y la funda.

9. Dispositivo de almacenamiento de calor de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que la funda (2) del elemento de almacenamiento de calor latente (1) presenta un material hermético al fluido con una conductividad térmica alta, con preferencia un material como aluminio, cobre, acero o acero noble.

10. Dispositivo de almacenamiento de calor de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que la funda (2) del elemento de almacenamiento de calor latente (1) está formada de un plástico.

11. Dispositivo de almacenamiento de calor de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que el material de cambio de fases presenta acetato de sodio trihidrato, sulfato de sodio decahidrato, hidróxido de bario octahidrato y/o cloruro de magnesio hexahidrato.

12. Dispositivo de almacenamiento de calor de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que en cada zona de almacenamiento (9, 10, 11) está dispuesto al menos un elemento de almacenamiento de calor latente (1) con un punto de fusión diferente.

13. Dispositivo de almacenamiento de calor de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que varias zonas de almacenamiento (10, 11, 12) están destinadas en cada caso para una condición predeterminada de cambio de fase y presentan elementos de almacenamiento de calor latente (1) diseñados de acuerdo con las condiciones de cambio de fases.



14. Dispositivo de almacenamiento de calor de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que los elementos de almacenamiento de calor latente (1) de una zona de almacenamiento (10, 11, 12) respectiva presentan intervalos de temperaturas de funcionamiento que se solapan.

5 15. Dispositivo de almacenamiento de calor de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que las zonas de almacenamiento (10, 11, 12) están previstas a diferentes alturas del depósito (8).

16. Disposición con un dispositivo de almacenamiento de calor de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores y con un colector solar, en la que un conducto de circuito del colector solar (20) está acoplado con el dispositivo de almacenamiento de calor (7, 19) para la alimentación de energía térmica.

10 17. Dispositivo de almacenamiento de calor de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 15, en el que al menos un intercambiador de calor (16) está dispuesto en el interior del depósito (8) y/o un intercambiador de calor (16) está dispuesto fuera del depósito (8).

18. Dispositivo de almacenamiento de calor de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 15 y 17, en el que varias zonas de almacenamiento (10, 11, 12) se pueden utilizar en serie y/o en paralelo.

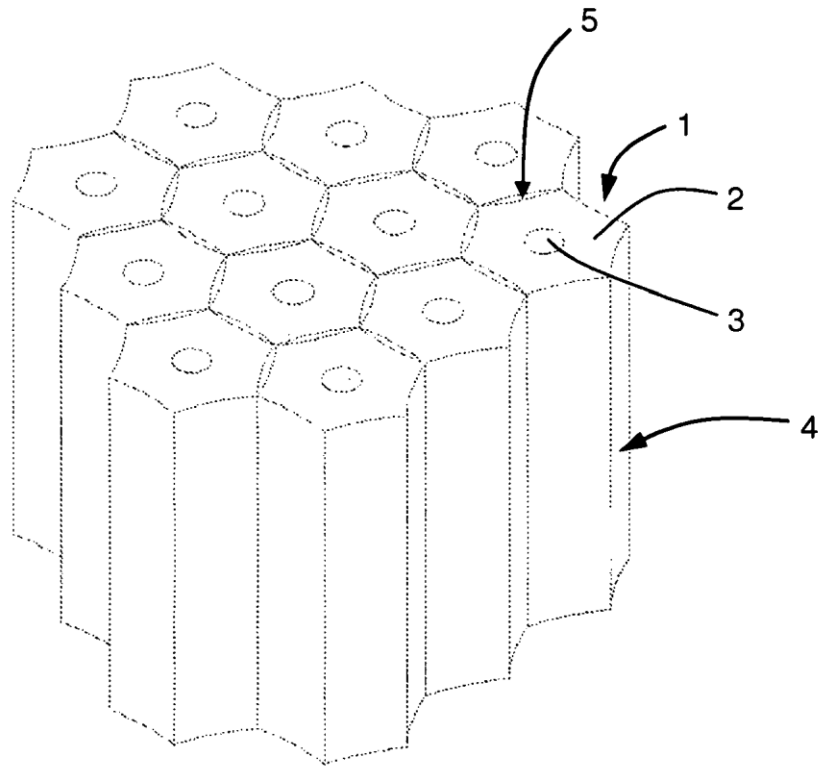


Fig. 1

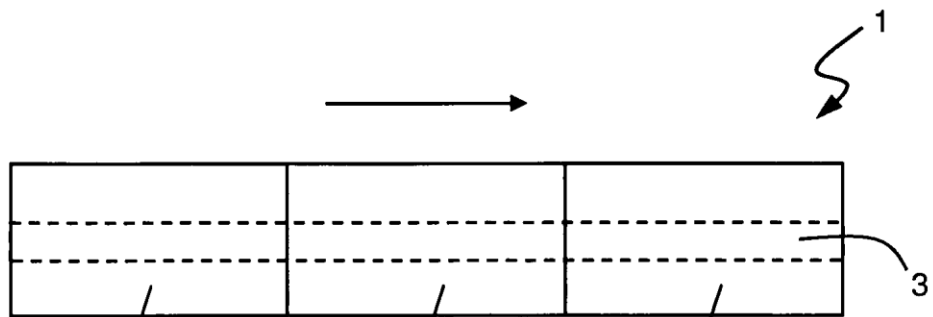


Fig. 2

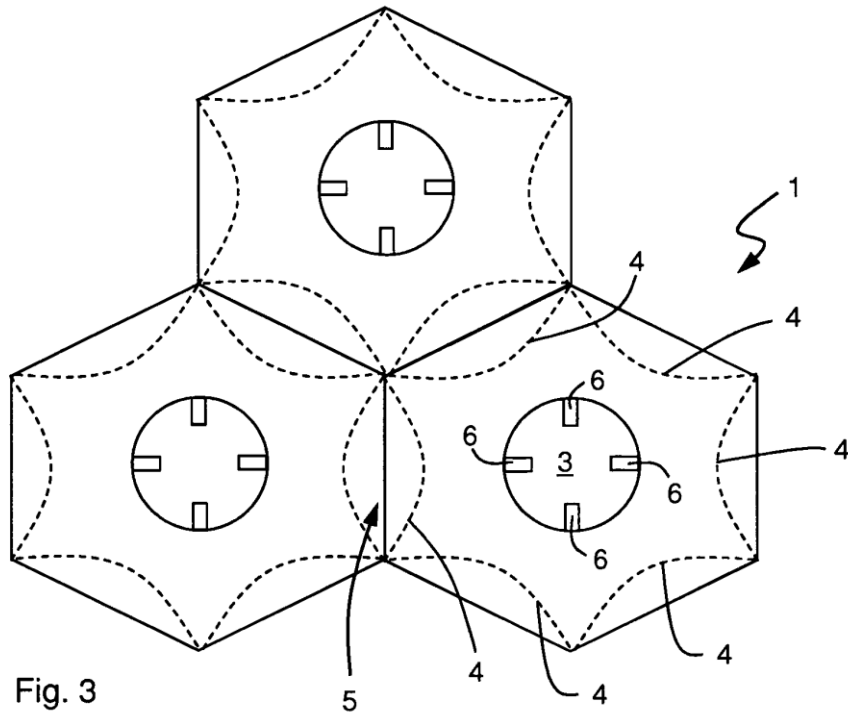


Fig. 3

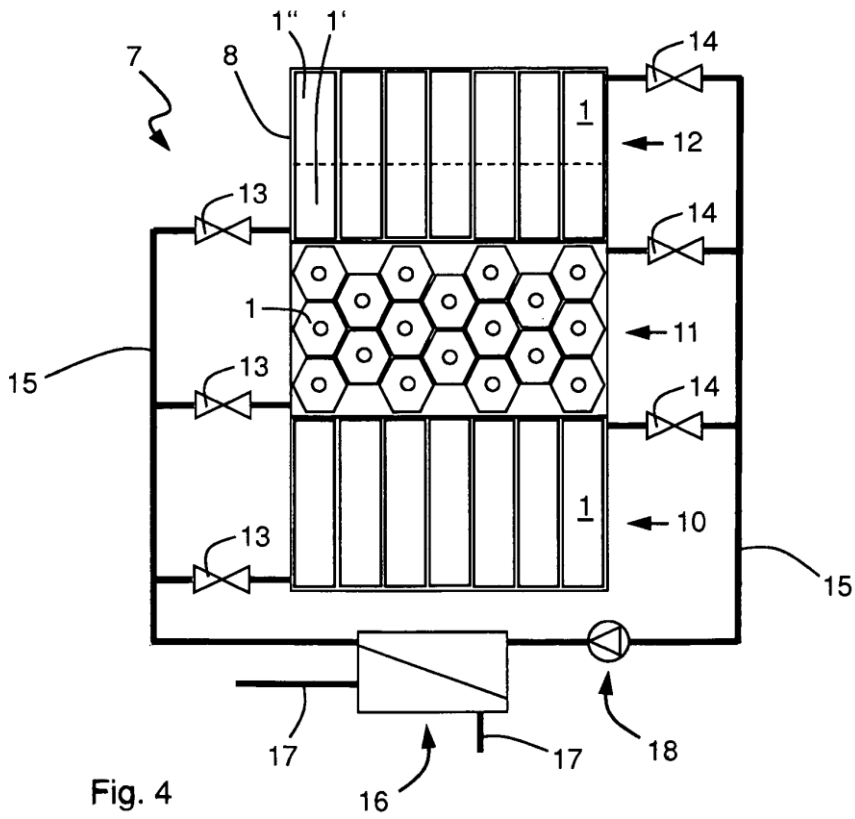


Fig. 4

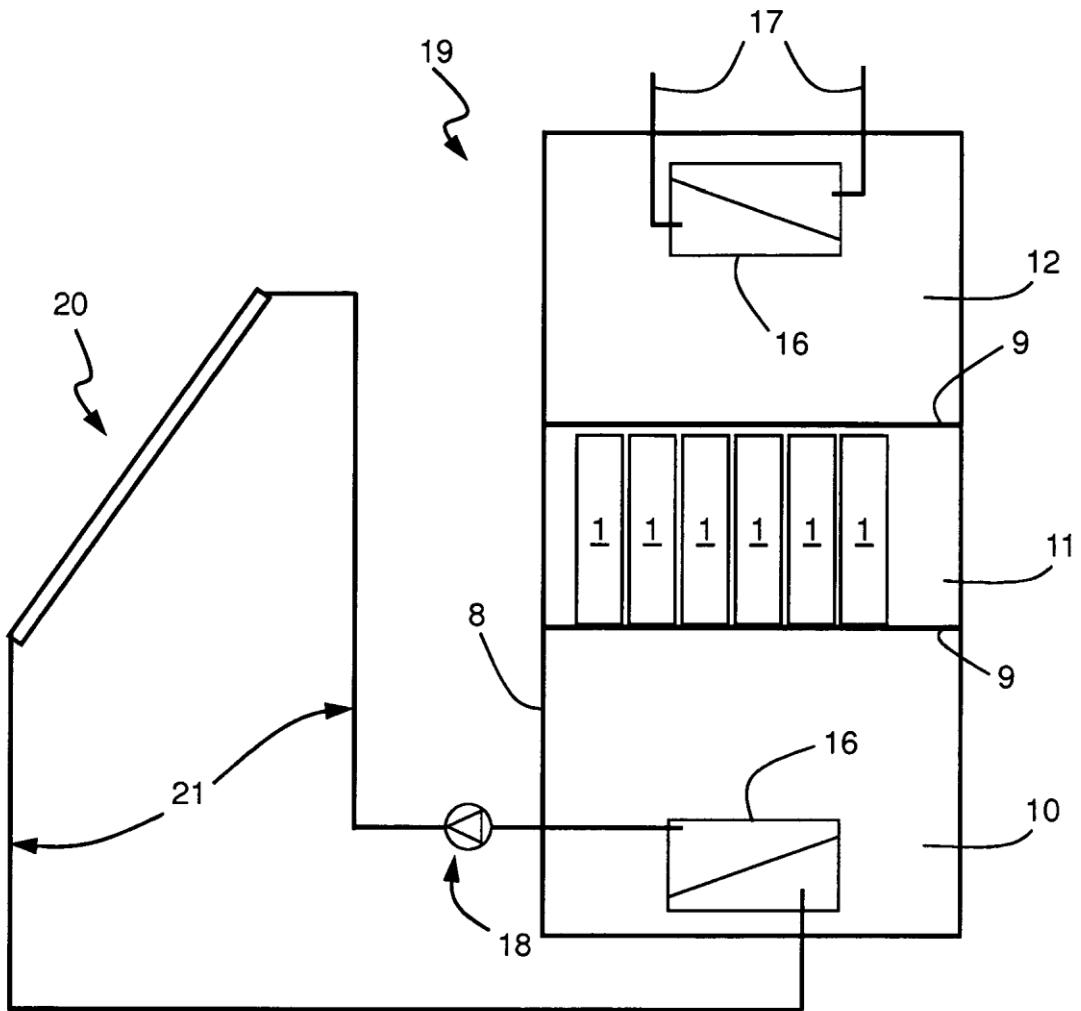


Fig. 5