

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 549 141**

51 Int. Cl.:

|                   |                            |           |
|-------------------|----------------------------|-----------|
| <b>H05B 3/82</b>  | (2006.01) <b>F24H 9/20</b> | (2006.01) |
| <b>H05B 3/42</b>  | (2006.01)                  |           |
| <b>F28D 20/02</b> | (2006.01)                  |           |
| <b>F28F 21/06</b> | (2006.01)                  |           |
| <b>F28D 20/00</b> | (2006.01)                  |           |
| <b>H05B 3/14</b>  | (2006.01)                  |           |
| <b>F28F 21/02</b> | (2006.01)                  |           |
| <b>F24H 7/04</b>  | (2006.01)                  |           |
| <b>F24D 19/10</b> | (2006.01)                  |           |
| <b>F24D 11/00</b> | (2006.01)                  |           |

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.06.2012** **E 12729863 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.07.2015** **EP 2718634**

54 Título: **Dispositivo y método para calentar un medio**

30 Prioridad:

**09.06.2011 DE 102011105214**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**23.10.2015**

73 Titular/es:

**GANZ, RENATE (100.0%)**  
**Grubensteiner Weg 2**  
**96145 Sesslach, DE**

72 Inventor/es:

**GANZ, JOHANN**

74 Agente/Representante:

**LAZCANO GAINZA, Jesús**

ES 2 549 141 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

Dispositivo y método para calentar un medio

[0001] La invención se refiere a un dispositivo y un método para calentar un medio, en el cual el medio es preferentemente un medio como el que se utiliza en un acumulador tampón de un sistema de calentamiento.

5 [0002] En los sistemas de calentamiento se utilizan intercambiadores de calor para la alimentación y la recogida de energía térmica. Estos acumuladores intermedios que acumulan la energía térmica que no es necesaria se emplean especialmente en el campo de la energía solar térmica. Como medio de acumulación se utiliza a menudo agua. Sin embargo, también se conocen acumuladores intermedios que funcionan con acumuladores de calor latente. En este caso, los depósitos que almacenan los materiales de cambio de fase (PCM) se conservan  
10 normalmente en un medio de transferencia de calor, por ejemplo, agua. El calentamiento del material de cambio de fase se realiza en ese caso de forma que se transfiera energía térmica a los depósitos PCM a través del medio de transferencia de calor.

15 [0003] En la publicación DE 10 2009 044 697 A1 se describe un depósito de material plástico con elementos térmicos de carbono para el calentamiento del medio presente en el depósito. Este documento divulga un dispositivo según el preámbulo de la reivindicación 1 y un procedimiento según el preámbulo de la reivindicación 13. En la publicación GB 2276082 A se menciona el uso de elementos de calentamiento hechos de un material plástico provisto de carbono para el calentamiento de bañeras.

20 [0004] Una tarea de la presente invención es proporcionar la posibilidad de un calentamiento especialmente eficiente de un medio. Esta tarea se resuelve mediante los objetos de la invención indicados en las reivindicaciones 1, 11, 12 y 13. En las reivindicaciones dependientes se especifican realizaciones ventajosas de la invención.

[0005] La ventajas y realizaciones expuestas a continuación en el contexto del dispositivo o del sistema se aplican igualmente por analogía al método de la invención y viceversa.

25 [0006] En lo sucesivo, los términos calor y energía térmica se utilizan como sinónimos. Dependiendo del sentido de desarrollo o de visualización del proceso termodinámico, cada proceso de calentamiento descrito, es decir, cada calentamiento descrito, puede también tratarse de un proceso de enfriamiento. Cada medio de recogida de calor en un momento dado puede utilizarse en otro momento como un medio emisor de calor y viceversa. En cuanto al medio que se desea calentar, se trata preferentemente de un fluido, especialmente de un líquido utilizable en el acumulador tampón de un sistema de calentamiento.

30 [0007] El dispositivo según la invención para el calentamiento de un medio comprende un depósito para el medio que se desea calentar y un elemento funcional, de forma que el elemento funcional consiste esencialmente en un material CFRP, o lo que es lo mismo, en un material plástico reforzado con fibra de carbono, el elemento funcional se puede calentar eléctricamente de forma controlable, para lo cual dispone de conexiones eléctricas, y el elemento funcional se diseña para una transferencia directa de calor desde el elemento funcional hasta el medio.

35 [0008] El método según la invención para el calentamiento de un medio a través de un elemento funcional hecho esencialmente de un material CFRP se caracteriza por el hecho de que se produce una transferencia directa de calor desde el elemento funcional hasta el medio y el elemento funcional se calienta eléctricamente de forma controlada.

40 [0009] Una idea básica de la invención consiste en utilizar un elemento funcional que se caracteriza por tres cualidades esenciales para el calentamiento de un medio. En primer lugar, el elemento funcional se hace esencialmente de un material CFRP. Este concepto designa un material compuesto en el cual se embeben capas de fibras de carbono en material plástico. En segundo lugar, el material CFRP dispone de conexiones eléctricas mediante las cuales se puede calentar de forma controlable. En tercer lugar, el elemento funcional se diseña y/o dispone de tal manera que se produzca una transferencia directa de calor al medio que se desea calentar. De este modo se minimizan las pérdidas por transferencia.

45 [0010] El hecho de que el elemento funcional se componga "esencialmente" de un material CFRP significa que se hace completamente o casi completamente de un material CFRP. Así, el elemento funcional puede comprender, por ejemplo, elementos estructurales que no se compongan de un material CFRP, como conexiones eléctricas, elementos de sujeción o fijación o similares. El elemento funcional puede presentar cualquier forma deseada. Así, el elemento funcional puede diseñarse para recubrir o alojar, al menos parcialmente, un depósito u otro  
50 componente. El elemento funcional puede también envolver completamente componentes tales como tubos o elementos similares, de forma que estos componentes estén embebidos al menos parcialmente en el elemento funcional.

- 5 [0011] Para una transferencia de calor especialmente eficaz hasta el medio que se desea calentar, ha resultado ser ventajoso el hecho de que el elemento funcional presente grandes áreas de superficies funcionales, o lo que es lo mismo, que presente, en particular, una superficie especialmente grande. Para este propósito, el elemento funcional presenta preferentemente una forma que ponga a disposición una superficie especialmente grande, como, por ejemplo, en forma de ondas, franjas o rejillas.
- 10 [0012] La "transferencia directa de calor" quiere decir que la transferencia de calor se realiza directamente desde el elemento funcional hasta el medio que se desea calentar o, dicho de otra forma, directamente al medio que se desea calentar. Es decir, la transferencia de calor se realiza sin necesidad de un medio de transferencia de calor adicional o elemento intermedio, a excepción de una posible pared del depósito que separe el medio del elemento funcional. Dicho de otra forma, la transferencia de calor se lleva a cabo sin la utilización o sin la intercalación de otro medio móvil o en movimiento o medio intermedio. Preferentemente, la transferencia de calor tiene lugar por conducción. Una parte de la transferencia de calor puede tener lugar a través de la radiación térmica. No se produce ninguna transferencia de calor por convección.
- 15 [0013] El elemento funcional se puede calentar eléctricamente y puede servir como única fuente de calor para el calentamiento del medio. En otra forma de realización de la invención, la transferencia de calor en el medio tiene lugar directamente a través del elemento funcional. En este caso, el elemento funcional sirve para la transferencia de la energía térmica desde una fuente de calor separada del medio que se desea calentar y dispuesta fuera del elemento funcional hasta el medio que se desea calentar. También en este caso, la transferencia de calor se realiza directamente desde el elemento funcional hasta el medio que se desea calentar y sin el uso de un elemento intermedio.
- 20 [0014] El calentamiento del elemento funcional se realiza según el principio básico de una forma de calentamiento por resistencia eléctrica. El material CFRP presenta una buena conductividad eléctrica en situaciones de baja resistencia eléctrica. Los experimentos han demostrado que, en un flujo de corriente a través del material CFRP, la energía eléctrica total se convierte en potencia calorífica.
- 25 [0015] Las conexiones eléctricas del elemento funcional se diseñan preferentemente en forma de conductos de cobre flexibles y aislados. Estos se disponen preferentemente solo en la zona del borde del elemento funcional. De forma más ventajosa, los conductos de cobre están embebidos en el material CFRP.
- 30 [0016] El elemento funcional se diseña como un componente de una sola pieza, preferentemente sólido, en forma de bloque. De esta forma, el componente se puede sustituir en cualquier momento, por ejemplo, en caso de reparación. De forma alternativa, el elemento funcional puede componerse de una pluralidad de componentes, preferentemente sólidos, que dispongan cada uno de conexiones eléctricas y se conecten entre sí en un circuito en paralelo o en serie para formar el elemento funcional. Como resultado, en una realización particularmente ventajosa pueden definirse varias zonas de calentamiento para un elemento funcional, las cuales puedan controlarse o ajustarse en función de la demanda y el consumo.
- 35 [0017] En otra forma de realización de la invención, se combinan las dos posibilidades de transferencia nombradas anteriormente. En este caso, no sólo se introduce calor en el medio desde una fuente de calor externa a través del elemento funcional, con lo que el elemento funcional sirve como medio de transferencia, por ejemplo, para la transferencia de energía térmica desde un conducto de alimentación hasta un conducto emisor de calor, sino que el propio elemento funcional sirve como calentamiento eléctrico adicional para el medio que se desea calentar. En otras palabras, mediante el control de la corriente se produce un calentamiento adicional y, con ello, una entrada de calor adicional. Por ejemplo, se puede recalentar agua ya calentada a una temperatura de 40 °C mediante energía solar térmica hasta una temperatura de 60 °C por el calentamiento de la corriente del elemento funcional, de modo que se alcance el calentamiento del medio de acumulación con la temperatura más alta.
- 40 [0018] El sistema según la invención comprende al menos un dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 10 y un aparato de control para controlar y/o ajustar el calentamiento del al menos un elemento funcional. Es decir, el calentamiento controlado del elemento funcional no se ejecuta de forma manual, sino que se lleva a cabo de forma más ventajosa con la ayuda de un aparato de control. En este caso se puede ajustar la intensidad de corriente y/o la tensión y/o la duración de las mismas. El aparato de control se concibe preferentemente en forma de ordenador y funciona de forma independiente teniendo en cuenta otros parámetros del circuito calefactor del sistema de calentamiento.
- 45 [0019] Además de la ya de por sí buena conductividad térmica del material CFRP, se puede influir sobre las propiedades de transferencia de calor del material CFRP mediante una elección específica de materiales y/o una estructuración específica del material CFRP en la constitución del elemento funcional. En este caso, tanto la elección de una estructura de capas adecuada como la orientación de las fibras juegan un papel esencial. Dicho de otra forma, usando una estructura de capas y/o una orientación de las fibras adecuada se pueden adaptar las propiedades del elemento funcional a la aplicación deseada. Este hecho se refiere, además de al propio proceso de calentamiento del elemento funcional, al almacenamiento de calor en el elemento funcional y a la emisión de calor del elemento funcional al medio, o lo que es lo mismo, especialmente a las propiedades de transferencia de
- 50
- 55

calor del material CFRP. De esta forma, mediante una estructura de capas y/o una orientación de las fibras adecuada se puede lograr una transferencia particularmente rápida o particularmente lenta del calor desde el elemento funcional hasta el medio que se desea calentar.

- 5 [0020] De forma adicional o alternativa a un control directo del calentamiento del elemento funcional por medio del elemento de control y una influencia indirecta del proceso de calentamiento o de los procesos de almacenamiento y liberación de calor del elemento funcional mediante la selección adecuada del material CFRP y/o de la estructura de capas, en otra forma de realización de la invención, se puede influir sobre el proceso haciendo que el elemento funcional presente una pluralidad de conexiones eléctricas que, dependiendo de la estructura de capas del material CFRP y/u otras características estructurales del material CFRP, se coloquen de tal forma que a través de un
- 10 control adecuado de las distintas conexiones eléctricas del elemento funcional se puedan modificar de forma selectiva las propiedades de calentamiento, almacenamiento y/o transferencia de calor del elemento funcional. De esta forma por un lado se pueden definir distintas zonas de calentamiento en un elemento funcional que tenga varios componentes. Por otro lado, dichas zonas también se pueden aplicar en un elemento funcional que solo tenga un único componente correspondientemente estructurado.
- 15 [0021] El elemento funcional cumple la función de asegurar la transferencia directa de calor a la pared del depósito del medio que se desea calentar, preferentemente en forma de cubierta al menos por segmentos. Esta forma de realización de la invención resulta especialmente ventajosa, ya que los depósitos existentes se pueden reequipar fácilmente. No obstante, el propio elemento funcional puede servir también al menos por sectores como pared del depósito. En caso necesario, este se provee de un elemento de protección, por ejemplo una película o un elemento
- 20 similar, con el fin de evitar la interacción accidental entre el material CFRP por un lado y el medio por el otro. El elemento funcional puede, en tercer lugar, disponerse también al menos parcialmente en el interior del depósito para el medio que se desea calentar. Es esencial que el elemento funcional presente al menos un contacto directo con el propio medio que se desea calentar o con una pared del depósito que contenga el medio que se desea calentar. Es evidente que el depósito se hace de un material adecuado para la transferencia de calor, de modo que sea posible una suficiente conducción del calor.
- 25 [0022] Es ventajoso que el depósito del medio que se desea calentar no tenga que estar envuelto completamente por el elemento funcional. En función del tamaño y la forma del recipiente se consigue una superficie de contacto óptima para la aplicación particular respectiva. Por ejemplo, en un depósito en forma de tubo puede ser suficiente tapar el 50% de la cubierta con el elemento funcional. Independientemente del porcentaje de la superficie del depósito del medio o de los medios que esté en contacto con el elemento funcional, el tamaño y la forma del depósito del medio y del elemento funcional deben coincidir ventajosamente de modo que se reduzcan al mínimo los espacios de aire y, si es posible, se eviten por completo. En este aspecto, ha resultado ser ventajoso el hecho de que, debido a las propiedades del material CFRP, la forma del elemento funcional es casi totalmente configurable en su fabricación.
- 30 [0023] Especialmente en el caso de que se lleve a cabo una transferencia de calor directa al medio (también) a través del elemento funcional, ha resultado ser muy efectivo el hecho de que el depósito para el elemento funcional asociado al medio que se desea calentar contenga al mismo tiempo un segundo depósito para un medio emisor de calor, el cual sirva como fuente de calor externa. El elemento funcional no solo está en contacto directo con el medio que se desea calentar o con el depósito del medio que se desea calentar, sino también, como se ha descrito anteriormente con respecto al primer depósito, en contacto directo con el medio emisor de calor y/o con el depósito del medio emisor de calor.
- 35 [0024] El depósito del medio que se desea calentar o el medio emisor de calor pueden presentar cualquier forma deseada. Por depósito se entiende también una sección del depósito, por ejemplo, la sección de un tubo.
- 40 [0025] Según la invención, el dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 10 o el sistema según la reivindicación 11 se utiliza como un intercambiador de calor o como parte de un intercambiador de calor en un sistema de calentamiento, preferentemente en el circuito de calentamiento de un sistema de energía térmica solar. Correspondientemente, en cuanto al medio que se desea calentar y/o, al medio emisor de calor se trata preferentemente de un medio adecuado para su uso en un acumulador tampón de un sistema de calentamiento, en particular de un medio fluido como por ejemplo agua o un material de cambio de fase (PCM), por ejemplo, con base de parafina. De esta forma, la invención se puede aplicar tanto para la alimentación como para la recogida de calor. Además, es posible un uso en combinación con métodos convencionales de transferencia de calor indirecta, o lo que es lo mismo, con el uso de medios de transferencia de calor.
- 45 [0026] Ciertamente es que el uso de material CFRP para intercambiadores de calor resulta en principio conocido en el estado de la técnica. Sin embargo, en estos casos no se realiza ningún calentamiento eléctrico controlable del material CFRP. En particular, las ventajas de la invención en relación con el mismo conducen a un aumento de la eficiencia en la utilización de la invención en los procesos de transferencia de calor, por ejemplo en sistemas de calentamiento.
- 50
- 55

[0027] Las ventajas de la presente invención se hacen evidentes cuando se utiliza en sistemas de calentamiento, en particular, cuando se utiliza para la transferencia directa de calor de un conducto de alimentación a un conducto de recogida, por ejemplo, en un sistema de energía solar térmica, y cuando se utiliza en un intercambiador de calor de superficie incorporado directamente a un depósito PCM. Puesto que no tiene lugar ningún desvío a través de un elemento intermedio, sino que se produce siempre una transferencia directa de calor, el calentamiento del medio respectivo se efectúa siempre de forma muy eficiente. Las pérdidas por transferencia son mínimas debido a que el calor generado por el calentamiento del elemento funcional contiguo al medio que se desea calentar se produce con estrecha proximidad al medio que se desea calentar.

[0028] Sin embargo, el intercambiador de calor según la invención puede ser utilizado no sólo en sistemas de calentamiento, sino también en relación con otras aplicaciones.

[0029] A continuación se explican unos ejemplos de realización de la invención con referencia a los dibujos. En estos:

la Fig. 1 es una vista esquemática de un depósito tampón con un conducto de alimentación o de recogida, la Fig. 2 es una vista en sección a través de un elemento funcional con un conducto de alimentación y un conducto de recogida, la Fig. 3 es una vista esquemática de un depósito tampón con intercambiadores de calor de superficie, así como con depósitos PCM, los cuales están provistos de elementos funcionales, la Fig. 4 es una vista en sección a través de un acumulador tampón de estructura compacta, la Fig. 5 es una vista en perspectiva de un elemento funcional constituido como un intercambiador de calor de superficie, la Fig. 6 es una vista en sección del intercambiador de calor de superficie de la Fig. 5.

[0030] Todas las figuras muestran la invención meramente de forma esquemática y con sus componentes esenciales. Los números de referencia iguales corresponden a elementos con la misma función o similar.

[0031] En referencia a la Fig. 1, se describe una primera forma de realización de la invención. En un depósito tampón 1 de un sistema de calentamiento se encuentra un medio tampón 2, por ejemplo, parafina. En el interior 3 del depósito tampón 1 y a través del depósito tampón 1 circulan uno o más tubos 4. Los tubos 4 están al menos parcialmente envueltos por un elemento funcional 5 hecho de material CFRP 9. En este caso, el elemento funcional 5 se sitúa directamente de forma contigua a la pared 6 del tubo. El elemento funcional 5 dispone, en el ejemplo mostrado, de dos conexiones eléctricas 7 conectadas a un aparato de control (no mostrado) para el calentamiento eléctrico controlable del elemento funcional 5. Las conexiones eléctricas 7 están provistas simbólicamente del signo "+" o "-", sin que este hecho se deba entender de forma restrictiva en cuanto a la forma de conexión eléctrica.

[0032] En el caso de que se deba introducir energía térmica en el medio tampón 2, o lo que es lo mismo, el medio tampón 2 se trate del medio que se desea calentar, el medio 8 que fluye a través del tubo 4, por ejemplo agua, sirve como fuente de calor. A partir de este medio 8 emisor de calor se produce una transferencia de calor directa a través del elemento funcional 5 conductor térmico hasta el medio tampón 2. La entrada de calor puede estar asistida por una calefacción eléctrica del elemento funcional 5. Puesto que el calor se genera con inmediata proximidad al medio tampón 2, la transferencia de calor se realiza de forma muy eficiente. Las pérdidas por transferencia son mínimas. Esta variante es especialmente útil cuando el medio 8 emisor de calor, por ejemplo, como componente de un circuito de calentamiento de un sistema de energía solar térmica, presenta temporalmente una temperatura no óptima y demasiado baja. Con la ayuda del elemento funcional 5 puede lograrse en ese caso, de forma especialmente simple y eficaz, la temperatura óptima deseada para calentar el medio tampón 2.

[0033] Si los tubos 4 conducidos por el depósito tampón 1 son conductos de recogida, se aplica lo dicho anteriormente al respecto. El medio tampón 2 sirve como medio emisor de calor, mientras que el fluido que circula por los tubos 4, por ejemplo agua, representa el medio 8 que se desea calentar. En este caso también se produce una transferencia de calor directa con pérdidas de transferencia mínimas y la energía térmica que se introduce en el medio 8 que se desea calentar puede, si es necesario, incrementarse mediante la utilización del calentador eléctrico del elemento funcional 5.

[0034] En referencia a la Fig. 2, se describe otra forma de realización de la invención. Se representa un conducto de alimentación 11 y un conducto de recogida 12 de un sistema de calentamiento con medios 2, 8 que fluyen en direcciones opuestas, por ejemplo, agua, de forma que las temperaturas de los medios 2, 8 transportados en los conductos 11, 12 son diferentes. En este caso, un elemento funcional 5 según la invención sirve como intercambiador de calor incorporado directamente tanto al conducto de alimentación 11 como al conducto de recogida 12. No es necesario un elemento intermedio, por ejemplo agua. La transferencia de calor se lleva a cabo prácticamente sin pérdidas y puede, si es necesario, estar asistida por el calentamiento del elemento funcional 5.

[0035] Otro ejemplo de realización de la invención se describe en relación con la Fig. 3. En un depósito tampón 1 en el que se encuentra un medio de transferencia de calor 13, por ejemplo, agua, se incorporan depósitos 14, en los cuales se encuentran materiales de cambio de fase 15. De forma contigua a los depósitos PCM 14 se sitúan

elementos funcionales 5 como intercambiadores de calor, los cuales envuelven el recipiente 14 parcialmente. De esta forma, los elementos funcionales 5 se aplican de forma contigua a las paredes 17 del depósito PCM 14. De manera adicional se prevén otros elementos funcionales 18 como intercambiadores de calor de superficie en el depósito tampón 1. En este caso, el calentamiento del material de cambio de fase 15 se lleva a cabo de manera convencional, de forma que la energía térmica se introduce en el medio de transferencia de calor 13 y se traspassa desde el medio de transferencia de calor 13 hasta el material de cambio de fase 15 y/o se lleva a cabo con la ayuda de la calefacción de los elementos funcionales 5, incorporados de forma contigua a los depósitos PCM 14, y/o con la ayuda de los elementos funcionales 18, dispuestos en el medio de transferencia de calor 13 como intercambiadores de calor adicionales. Si es necesario, los elementos funcionales 5 previstos en los depósitos 14 pueden calentar al mismo tiempo tanto el material de cambio de fase 15 como el medio de transferencia de calor 13 incluso en caso de que no se proporcionen otros elementos funcionales 18. En este contexto, es especialmente ventajoso utilizar elementos funcionales 5 con múltiples zonas de calentamiento, ya que esto hace posible calentar de diferente forma el material de cambio de fase 15 y el medio de transferencia de calor 13 de manera selectiva. En el caso de la recogida del calor, los elementos funcionales 5 pueden asistir la liberación de calor de los materiales de cambio de fase 13 o los elementos funcionales 18, sirviendo al mismo tiempo la liberación de calor del medio de transferencia de calor, opcionalmente, de medio tampón 13.

[0036] Por otra parte, es posible combinar el acoplamiento directo del conducto de recogida 12 con el conducto de alimentación 11 mostrado en la Fig. 2 con la variante de aplicación mostrada en la Fig. 1 y en la Fig. 3. De esta forma, los elementos funcionales 5 incorporados en los depósitos PCM 14 pueden, por ejemplo, combinarse con conductos de alimentación y/o conductos de recogida 11, 12. Esta variante, en la que además ya no se utiliza ningún medio de transferencia de calor, en particular, ningún otro medio de transferencia de calor en movimiento o móvil, se muestra en la Fig. 4. Mediante esta variante se pueden obtener acumuladores intermedios 16 muy compactos. En la Fig. 4 se muestran cuatro depósitos PCM 14 rellenos con materiales de cambio de fase 15. Sobre las paredes 17 de los depósitos PCM 14 se aplican elementos funcionales 5. En este aspecto, cada depósito PCM 14 tiene asociado al menos un elemento funcional 5. Los elementos funcionales 5 se disponen de manera que al menos algunos elementos funcionales 5 del acumulador tampón 16 se ajusten a dos depósitos PCM 14.

[0037] La Fig. 5 ilustra un elemento funcional 18 que sirve como intercambiador de calor de superficie como ya se ha descrito en relación con la forma de realización de la invención representada en la Fig. 3. El elemento funcional 18 se dispone en un depósito 1 lleno de parafina 2 como medio de acumulación. El elemento funcional 18 consiste esencialmente en un elemento base 19 en forma de placa, en el cual están embebidos de forma separada entre sí los tubos 20 del intercambiador de calor de cobre o acero inoxidable. El elemento base 19 puede, al igual que los elementos funcionales 5 descritos anteriormente, componerse de material CFRP. En una realización alternativa, como se muestra en la Fig. 5, el elemento base 19 consiste esencialmente en una mezcla de cobre, grafito, resina y fibra de vidrio. La placa base 19, la cual tiene por ejemplo un espesor de 1,5 mm, se constituye en una forma de realización de la invención preferida de forma que una estera de fibra de vidrio se impregne con una solución de resina mediante un proceso de inyección, de forma que a la solución de resina se le mezclen, además de un endurecedor, aproximadamente un 30 por ciento en masa de partículas de cobre con un diámetro de entre 150 µm y 400 µm, así como aproximadamente un 40 por ciento en masa de grafito altamente conductor, cada uno con base a un contenido del 100% de resina. En la placa 19 producida de este modo se incorpora de forma plana un elemento funcional 5 provisto en un lado de conexiones eléctricas 7, mientras que en el lado opuesto de la placa 19 se colocan tubos intercambiadores de calor 20 de cobre o de acero inoxidable y se funden con la mezcla de resina.

[0038] El calentamiento de la parafina 2 se efectúa mediante la transferencia de energía térmica desde un medio 8 más caliente que se encuentra en los tubos 20 del intercambiador de calor mediante el elemento funcional 18 hasta la parafina 2. Debido a las grandes superficies de contacto dispuestas por el elemento base 19 en forma de placa, se alcanza un calentamiento muy eficiente de la parafina 2, con lo que la parafina 2 mediante la correspondiente disposición del elemento funcional 18 en el depósito 1 queda sustancialmente libre de capas de distinta temperatura.

[0039] La transferencia de calor desde el medio 8 hasta la parafina 2 o desde la parafina 2 hasta el medio 8 se optimiza en una realización ventajosa mediante la ampliación de las superficies por medio de nervaduras 21 a ambos lados del cuerpo base 19 que se introducen en la parafina 2, lo cual es especialmente ventajoso para el uso con materiales PCM. La disposición de estas nervaduras 21, la cual no aparece en la Fig. 5, se muestra en la vista en sección del elemento funcional 18 en la Fig. 6. Las nervaduras se componen preferentemente de la mezcla de cobre, grafito, resina y fibra de vidrio anteriormente descrita de la cual también se compone la placa base 19.

[0040] En cuanto a la recogida de calor de la parafina 2 hasta el medio 8, en caso de que no se pueda garantizar un calentamiento suficiente del medio 8, por ejemplo, mediante la recogida de agua caliente de un punto de recogida, por ejemplo, del baño de un edificio, porque la temperatura de la parafina 2 es demasiado baja, la energía térmica necesaria para la transferencia desde el elemento funcional 18 hasta el medio 8 se proporciona mediante un accionamiento, preferentemente automático, del calentamiento del CFRP.

[0041] A todas las variantes descritas se aplica el hecho de que la potencia calorífica de los elementos funcionales 5 se determina esencialmente por el contenido de carbono del material CFRP. Cuanto mayor sea este contenido

de carbono, mayor será la potencia calorífica del elemento. Dado que en los elementos de calentamiento de CFRP según la invención 5 se transforma la energía eléctrica total en potencia calorífica, en la aplicación de la presente invención se debe observar que un aumento en la potencia calorífica si bien conlleva un mayor consumo de energía, no necesariamente conlleva una mayor eficiencia. Para el uso con un medio que absorba el calor de forma relativamente lenta, por ejemplo el agua, puede por tanto ser más eficiente el uso de elementos con potencia calorífica más baja que el uso de elementos con potencia calorífica más alta. Por el contrario, para el uso con parafina se podrían utilizar elementos con alta potencia calorífica, ya que la parafina absorbe el calor más rápido. Es decir, sería útil la adaptación individual de la potencia de los elementos de CFRP 5 a las exigencias del uso previsto.

- 5
- 10 [0042] Mediante la presente invención, es posible no sólo controlar el material de cambio de fase 15 por medio de elementos funcionales 5 de forma que libere su calor en un medio que se desee calentar, por ejemplo agua, y mantener de esta forma su temperatura. También es posible calentar de forma simultánea y controlada diferentes medios (por ejemplo, agua, PCM, etc.), separados unos de otros y con distintas temperaturas objetivo, así como extraer calor de estos medios de forma individual e independiente, por ejemplo por medio de tubos de
- 15 intercambiadores hechos de cobre, acero inoxidable o similar.

Listado de números de referencia

- |       |                                       |
|-------|---------------------------------------|
| 1     | Depósito tampón                       |
| 2     | Medio                                 |
| 3     | Interior del depósito                 |
| 20 4  | Tubo                                  |
| 5     | Elemento funcional                    |
| 6     | Pared                                 |
| 7     | Conexión eléctrica                    |
| 8     | Medio                                 |
| 25 9  | Material CFRP                         |
| 10    | (vacío)                               |
| 11    | Conducto de alimentación              |
| 12    | Conducto de recogida                  |
| 13    | Medio de transferencia de calor       |
| 30 14 | Depósito PCM                          |
| 15    | Material de cambio de fase            |
| 16    | Acumulador tampón                     |
| 17    | Pared                                 |
| 18    | Intercambiador de calor de superficie |
| 35 19 | Elemento base                         |
| 20    | Tubos intercambiadores de calor       |
| 21    | Nervadura                             |

**REIVINDICACIONES**

1. Dispositivo para calentar un medio (2, 8, 15), que comprende un depósito (1, 14) para el medio que se desea calentar (2, 8, 15) y con un elemento funcional (5), en el que
  - 5       – el elemento funcional (5) se puede calentar eléctricamente de forma controlada, para lo cual cuenta con conexiones eléctricas (7) y
  - el elemento funcional (5) se constituye para una transferencia de calor directa desde el elemento funcional (5) hasta el medio (2, 8, 15),caracterizado por el hecho de que el elemento funcional (5) se compone esencialmente de un material plástico (9) reforzado con fibra de carbono.
- 10   2. Dispositivo según la reivindicación 1, en el que el elemento funcional (5) se aplica al menos por secciones, en la pared (6, 17) del depósito (1, 14) en forma de envoltura.
3. Dispositivo según la reivindicación 1 o 2, en el que el elemento funcional (5) sirve al menos parcialmente como pared del depósito (6, 17).
- 15   4. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 3, en el que el elemento funcional (5) se dispone al menos parcialmente en el interior (3) del depósito (1, 14).
5. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 4, con una fuente de calor (2, 8, 15) separada del medio que se desea calentar (2, 8, 15) y fuera del elemento funcional (5), en el que el elemento funcional (5) se configura para una transferencia directa de calor desde la fuente de calor (2, 8, 15) hasta el medio (2, 8, 15) por medio del elemento funcional (5).
- 20   6. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 5, en el que el elemento funcional (5) asociado al depósito (1, 14) del medio (2, 8, 15) que se desea calentar se asocia al mismo tiempo a un segundo depósito (1, 14) de un medio (2, 8, 15) emisor de calor.
7. Dispositivo según la reivindicación 6, en el que el elemento funcional (5) se aplica al menos por secciones a la pared del depósito (6, 17) del segundo depósito (1, 14) en forma de envoltura.
- 25   8. Dispositivo según la reivindicación 6 o 7, en el que el elemento funcional (5) sirve, al menos por secciones, de pared (6, 17) de depósito del segundo depósito (1, 14).
9. Dispositivo según una de las reivindicaciones 6 a 8, en el que el elemento funcional (5) se dispone, al menos parcialmente, en el interior (3) del segundo depósito (1, 14).
- 30   10. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 9, en el que el medio (2, 8, 15) que se desea calentar y/o emisor de calor es un medio apropiado para su utilización en un acumulador tampón o con un acumulador tampón de un sistema de calentamiento, en particular agua o un material de cambio de fase.
11. Sistema con al menos un dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 10 y con un aparato de control para el control y/o el ajuste del calentamiento del al menos un elemento funcional (5).
- 35   12. Uso de un dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 10 o de un sistema según con la reivindicación 11, en el que el dispositivo se utiliza como intercambiador de calor o como parte de un intercambiador de calor en un sistema de calentamiento.
- 40   13. Método para calentar un medio apropiado (2, 8, 15), preferentemente para su utilización en o con un acumulador tampón de un sistema de calentamiento mediante un elemento funcional (5), de forma que se produzca una transferencia directa de calor desde el elemento funcional (5) hasta el medio (2, 8, 15) y de forma que el elemento funcional (5) se caliente eléctricamente de forma controlada, caracterizado por el hecho de que el elemento funcional (5) se compone esencialmente de un material plástico reforzado con fibra de carbono (9).

FIG. 1

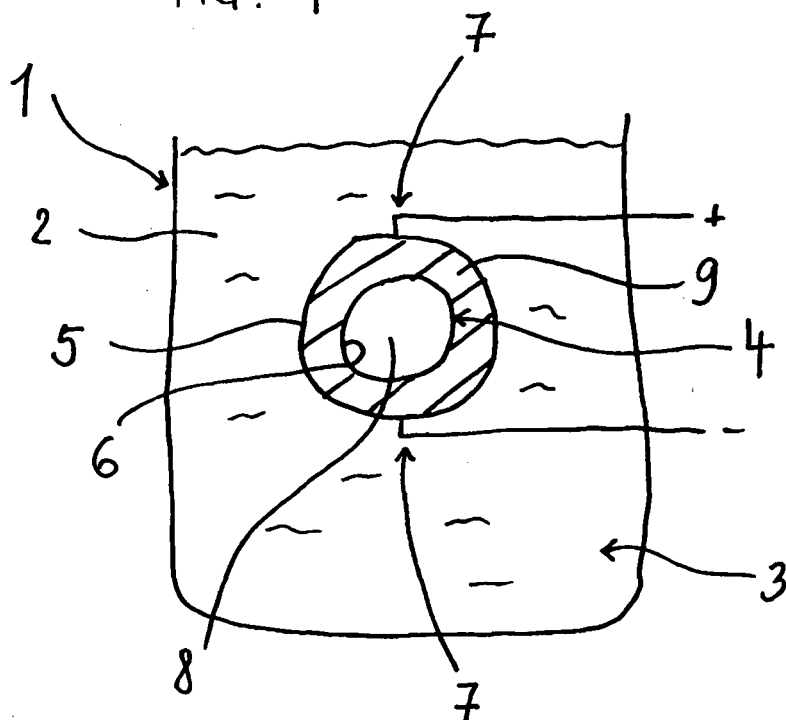


FIG. 2

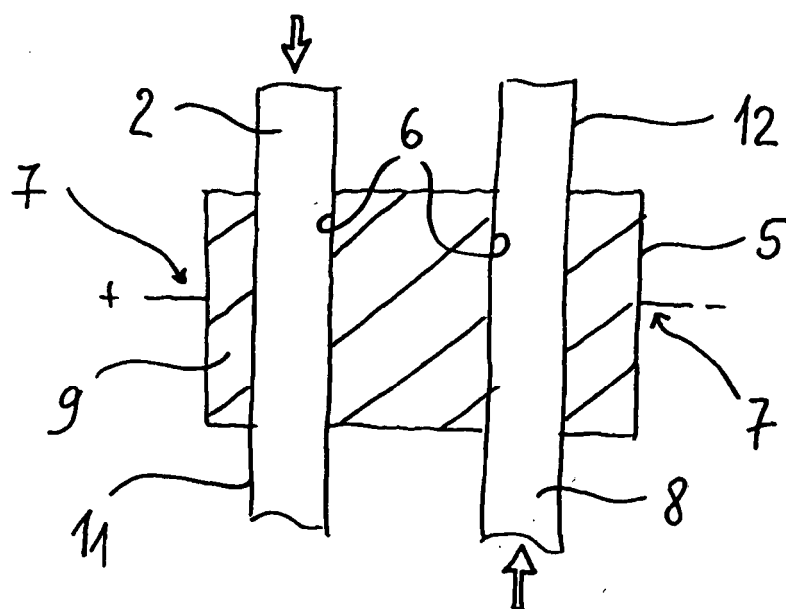


FIG. 3

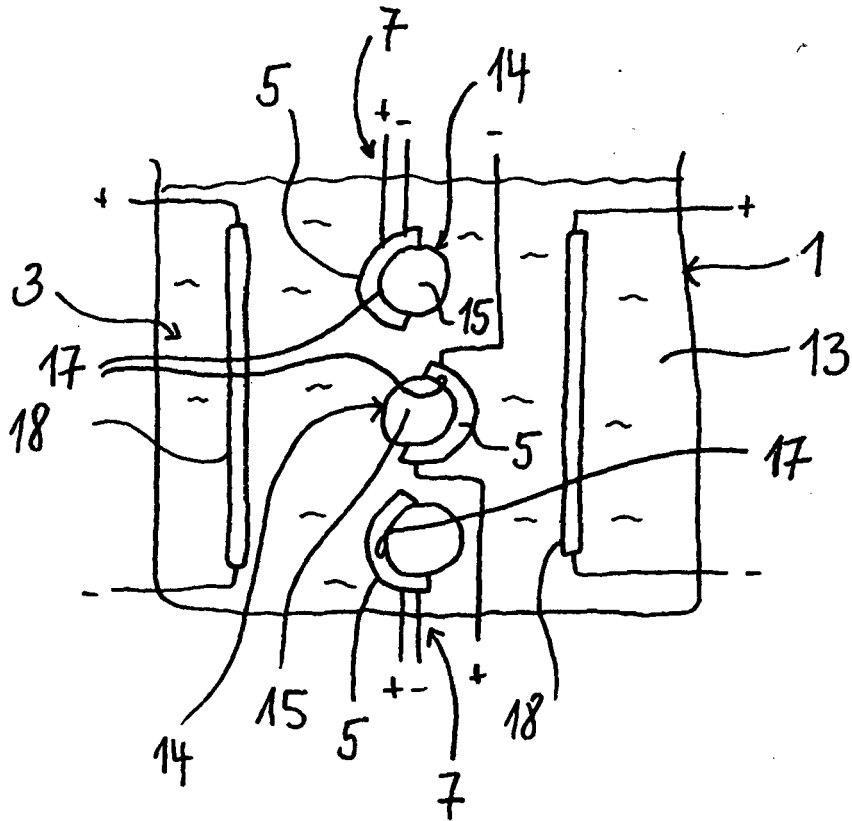


FIG. 4

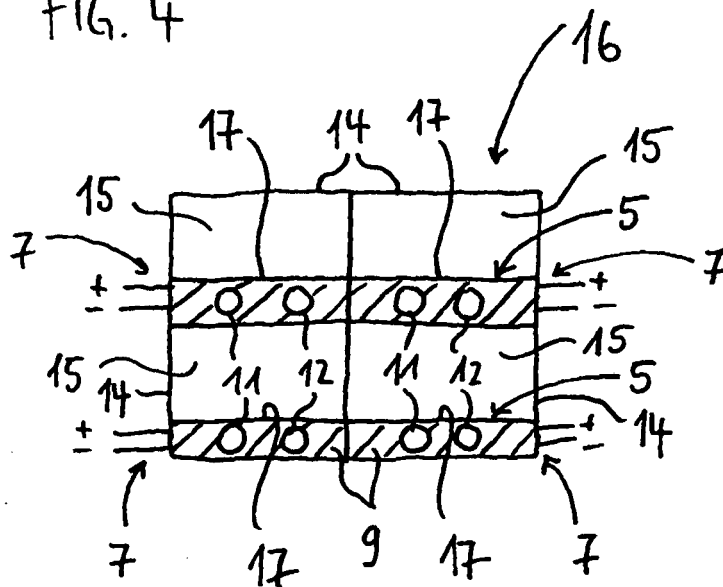


FIG. 5

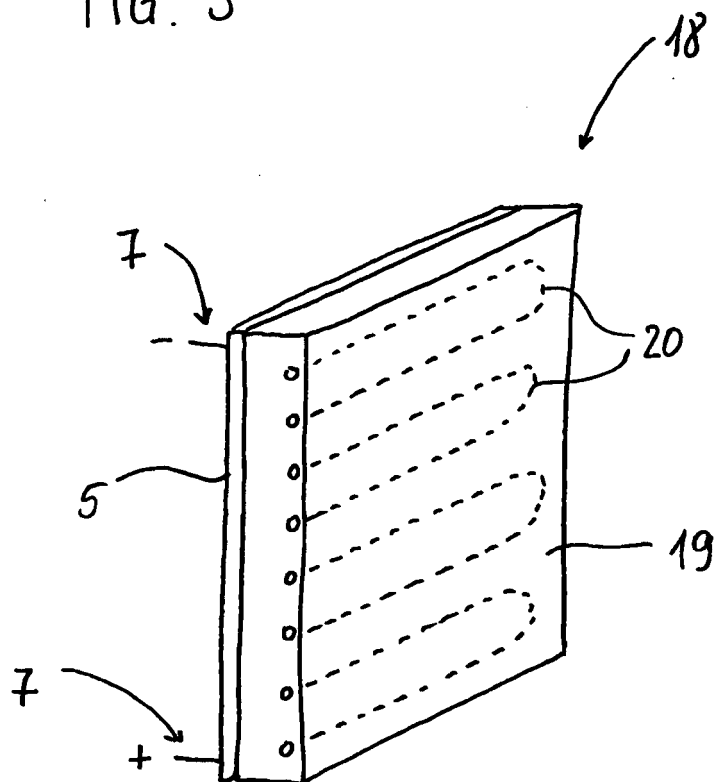


FIG. 6

