

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 604 228**

51 Int. Cl.:

**F28D 20/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.01.2010** **E 10000916 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.09.2016** **EP 2236970**

54 Título: **Acumulador térmico con un material de cambio de fase y procedimiento para su fabricación**

30 Prioridad:

**30.01.2009 DE 102009006788**

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

**03.03.2017**

73 Titular/es:

**TUTECH INNOVATION GMBH (50.0%)  
HARBURGER SCHLOSSSTRASSE 6-12  
21079 HAMBURG, DE y  
TECHNISCHE UNIVERSITÄT HAMBURG-  
HARBURG (50.0%)**

72 Inventor/es:

**DIETL, KARIN;  
EMMELMANN, CLAUS;  
REHME, OLAF y  
SCHMITZ, GERHARD**

74 Agente/Representante:

**ROEB DÍAZ-ÁLVAREZ, María**

**ES 2 604 228 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

Acumulador térmico con un material de cambio de fase y procedimiento para su fabricación

5 La invención se refiere a un acumulador térmico con una carcasa en la que están dispuestos un material de cambio de fase y una estructura conductora de calor circundada por el material de cambio de fase, así como a un procedimiento para la fabricación de un acumulador térmico de este tipo. Los acumuladores térmicos con un material de cambio de fase (inglés PCM, phase change material) se denominan también acumuladores térmicos latentes. Pueden absorber energía térmica y almacenarla aprovechando una transición de fase del material de cambio de fase y volver a emitirla. En la transición de fase, por ejemplo de sólido a líquido, puede ser absorbida una cantidad de calor relativamente grande, según la entalpía de fusión, sin que se produzca un aumento de temperatura. Como material de cambio de fase frecuentemente se usan sales o parafinas que presentan una alta entalpía de fusión, pero una termoconductividad relativamente baja. Especialmente cuando se trata de evacuar rápidamente calor, por ejemplo en la electrónica de potencia, a causa de la baja termoconductividad es difícil conseguir un transporte de calor suficientemente rápido al material de cambio de fase.

Con vistas a este problema se han propuesto diferentes soluciones destinadas a un mejor transporte de calor dentro del acumulador térmico. Por ejemplo, por el documento AT363963B se dio a conocer el modo de distribuir el calor a través de un líquido arremolinado dentro del acumulador térmico latente. Una solución comparable se describe en el documento DD256434A3 en el que un medio de transporte de calor que se evapora circula por el material de cambio de fase. Alternativamente, se conoce el modo de usar una estructura de conducción de calor dispuesta fijamente para una mejor distribución del calor dentro del acumulador térmico. Para ello, el documento DE19815777A1 propone conducir a través de tubos planos que pasan de forma ondulada por el material de cambio de fase un medio portador de calor, a través del que se introduce calor en el acumulador térmico, y cubrir con placas en forma de placas o de nervaduras, con una buena termoconductividad, los espacios situados entre los tubos. El documento DE10007848A1 prevé empotrar el material de cambio de fase en una matriz de espuma metálica. La espuma metálica es de poros abiertos y presenta una alta termoconductividad en comparación con el material de cambio de fase. Finalmente, por el documento DE202007005965U1 se dio a conocer el modo de usar como estructura conductora de calor un trenzado tridimensional de alambres u otras fibras, con una buena termoconductividad.

Por el documento DE4021492C2 se dio a conocer un acumulador térmico latente con una carcasa y con un material de cambio de fase. En el espacio interior de la carcasa está dispuesto un material que puede ser humectado por el material de cambio de fase y que tiene una estructura de poros abierto y está embebido del material de cambio de fase.

Por el documento WO2006/046022A1 se dio a conocer un cuerpo refrigerador para un componente semiconductor. El cuerpo refrigerador conocido presenta una rejilla tridimensional de barras metálicas que se convierten una en otra como material unitario en los puntos nodales de la rejilla tridimensional, que se pone en contacto térmico con el componente semiconductor. Para la refrigeración, se sopla aire a través de la rejilla con un ventilador. Adicionalmente, dentro de la rejilla tridimensional se encuentra un conducto separado de la rejilla, por el que se puede hacer pasar un líquido refrigerante.

Por el documento JP63161300A se dio a conocer un acumulador térmico con una carcasa en la que está dispuesto un material de cambio de fase. Dentro de la carcasa está dispuesto un material de aluminio espumado que presenta una estructura porosa.

Por el documento DE10123456A1 se dio a conocer un intercambiador térmico que presenta una espuma metálica de poros abiertos, por la que circula un medio líquido que ha de ser refrigerado.

50 Por el documento US4,652,710 se dio a conocer un acumulador térmico en forma de placas, en el que entre dos placas está formada una estructura alveolar de células unidas entre sí, en la que se puede introducir un material de cambio de fase.

Por el documento JP63243693A se dio a conocer un intercambiador térmico con características de acumulación de calor. Dentro de una carcasa del intercambiador térmico conocido está dispuesta una estructura termonconductora de metal poroso. El documento JP63243693 muestra un acumulador térmico según el preámbulo de la reivindicación 1.

60 Por el documento GB2419463A se dio a conocer un cuerpo refrigerante para un elemento semiconductor. El cuerpo refrigerador conocido presenta una rejilla tridimensional de barras metálicas que se convierten una en otra como material unitario en los puntos nodales de la rejilla tridimensional, que se pone en contacto térmico con el componente semiconductor. Para la refrigeración, se sopla aire a través de la rejilla con un ventilador. Adicionalmente, dentro de la rejilla tridimensional puede encontrarse un conducto separado de la rejilla, por el que se puede hacer pasar un líquido refrigerante.

65

Partiendo de ello, la invención tiene el objetivo de proporcionar un acumulador térmico con una carcasa en la que están dispuestos un material de cambio de fase y una estructura conductora de calor circundada por el material de cambio de fase, en el cual sea posible un transporte de calor más eficiente.

5 Este objetivo se consigue mediante un acumulador térmico con las características de la reivindicación 1 así como mediante el procedimiento para la fabricación del acumulador térmico con las características de la reivindicación 10. Formas de realización ventajosas se indican en las reivindicaciones subordinadas siguientes.

10 El acumulador térmico según la invención tiene una carcasa en la que están dispuestos un material de cambio de fase y una estructura conductora de calor circundada por el material de cambio de fase, presentando la estructura conductora de calor una rejilla tridimensional de barras que se convierten una en otra como material unitario en los puntos nodales de la rejilla tridimensional. Las barras pueden ser uniones rectilíneas entre los puntos de rejilla imaginarias de la rejilla tridimensional. La rejilla tridimensional presenta una disposición tridimensional regular de las barras. La regularidad de la rejilla tridimensional puede consistir especialmente en que se puede definir una célula de rejilla elemental que presenta un número de barras y que, dispuestas repetidamente en fila en las tres direcciones espaciales, forma la rejilla tridimensional. El hecho de que las barras se convierten una en otra como material unitario significa que no están separadas unas de otras por otro material como un adhesivo o una soldadura o una superficie límite. Esto hace que también en los puntos nodales de la rejilla tridimensional es posible un transporte de calor sin obstáculos. De esta manera, en combinación con la regularidad de la rejilla tridimensional se consigue un transporte de calor altamente eficiente y homogéneo a lo largo de toda la zona cubierta por la rejilla tridimensional. El calor transportado es evacuado de la estructura conductora de calor directamente al material de cambio de fase circundante. También a este respecto resulta ventajosa la regularidad de la rejilla tridimensional, porque el material de cambio de fase en cada célula de rejilla se encuentra a una distancia homogénea de las barras. Otra ventaja de la disposición de rejilla tridimensional de las barras es que dentro del material de cambio de fase no existen paredes de separación en las que se puedan acumular por ejemplo burbujas de gas. También por ello, la estructura de rejilla tridimensional contribuye a unas condiciones homogéneas dentro del volumen total.

Finalmente, la disposición de rejilla tridimensional de las barras es extraordinariamente flexible y se puede variar de múltiples maneras, por ejemplo mediante la variación del tamaño de las células de rejilla o del número y la dimensión de las barras, para satisfacer diferentes requisitos. Por ejemplo, una aplicación puede requerir un transporte de calor especialmente rápido, lo que se puede conseguir por ejemplo mediante una termoconductividad especialmente alta de la estructura conductora de calor, por ejemplo usando barras relativamente gruesas, mientras que en otra aplicación puede importar más la cantidad total de calor acumulable. Para ello, se ofrecen estructuras conductoras de calor con una rejilla tridimensional que ocupe una menor parte del volumen dentro del acumulador térmico, para poder emplear correspondientemente más material de cambio de fase dentro del mismo volumen. Los dos casos de aplicación son especialmente eficientes con vistas a los respectivos requisitos en cuanto a la termoconductividad lograda.

Las medidas totales de un acumulador térmico según la invención pueden ser por ejemplo de hasta 250 mm x 250 mm x 250 mm. En función del procedimiento de fabricación elegido también son posibles medidas todavía más grandes. Preferentemente, sin embargo, los acumuladores térmicos se pueden realizar de forma especialmente compacta y por tanto presentar unas medidas sensiblemente más pequeñas.

En una forma de realización, la rejilla tridimensional se compone de metal. Los metales presentan una alta termoconductividad específica y se pueden transformar bien. Por lo tanto, resultan especialmente apropiados para el acumulador térmico según la invención. Sin embargo, básicamente también entran en consideración otros materiales, por ejemplo fibras de carbono o materiales sintéticos con una termoconductividad suficiente.

En una forma de realización, las medidas de los puntos nodales corresponden a la sección transversal de las barras. Dicho de otra manera, los puntos nodales especialmente no están engrosados con respecto a la sección transversal de las barras. De esta manera, se consigue también en los puntos nodales una termoconductividad correspondiente a la termoconductividad de las barras, sin necesidad de una acumulación amplia de material.

Según una forma de realización, la rejilla tridimensional presenta en cada célula de rejilla al menos una barra de extensión diagonal. Básicamente, también se puede usar una rejilla sencilla, por ejemplo cúbica de forma rectangular. Sin embargo, unas barras que se extienden adicionalmente de forma diagonal pueden mejorar el transporte de calor de forma selectiva a lo largo de direcciones predefinidas y al mismo tiempo aumentar la estabilidad mecánica de la rejilla tridimensional, porque las fuerzas introducidas en la rejilla tridimensional actúan preferentemente como fuerzas de tracción y de presión, no como fuerzas de flexión desventajosas.

Según una forma de realización, un diámetro de las barras es inferior a 1 mm y/o el tamaño de las células de rejilla es inferior a 10 mm. Preferentemente, se eligen medidas aún más pequeñas, por ejemplo un diámetro de barra de menos de 0,5 mm, por ejemplo de sólo 0,1 mm y un tamaño de las células de rejilla de menos de 5 mm, por ejemplo de 1 mm. Unas rejillas tridimensionales tan filigranas aseguran una penetración del material de cambio de fase prácticamente sin lagunas. De esta manera, el calor puede ser evacuado de manera especialmente rápida al material de cambio de fase.

En la invención, la estructura conductora de calor presenta al menos dos zonas parciales que presentan respectivamente una rejilla tridimensional en barras que se convierte unas en otras como material unitario en los puntos nodales de la rejilla tridimensional, siendo distinta en las dos rejillas tridimensionales la relación entre la termoconductividad de la rejilla tridimensional y el tamaño de superficie de la rejilla tridimensional. Una alta termoconductividad de la rejilla tridimensional permite un transporte de calor rápido. Una gran superficie de la rejilla tridimensional en cambio mejora el intercambio de calor con el material de cambio de fase. En la forma de realización mencionada, en distintas zonas parciales de la estructura conductora de calor se elige un compromiso distinto entre estas dos magnitudes a las que se aspira. Mediante la realización de distintas zonas parciales dentro del acumulador térmico se consigue satisfacer aún mejor requisitos especiales. Especialmente, un aporte de calor especialmente grande en una zona parcial se puede tener en cuenta mediante una termoconductividad especialmente alta en esta zona parcial, mientras que en otra zona, por ejemplo más alejada de una fuente de calor, preferentemente se optimiza el aporte de calor al material de cambio de fase.

La relación entre la termoconductividad de la rejilla tridimensional y el tamaño de la superficie de la rejilla tridimensional se puede adaptar de maneras muy distintas. En una forma de realización, las dos rejillas tridimensionales presentan para este fin una topología distinta. Esto quiere decir que las dos rejillas tridimensionales se diferencian en cuanto al número y/o la disposición de las uniones de barras entre los puntos de rejilla imaginarios. Por ejemplo, para una alta termoconductividad puede estar previsto prever dentro de cada célula de rejilla barras adicionales. Según otra forma de realización, las células de rejilla de una de las dos rejillas tridimensionales son más pequeñas que las células de rejilla de la otra rejilla tridimensional. Mediante una reducción del tamaño de las células de rejilla manteniendo iguales las dimensiones restantes de las barras aumenta especialmente el tamaño de la superficie de la rejilla tridimensional. En otra forma de realización, las barras de una de las dos rejillas tridimensionales presentan otra sección transversal que las barras de la otra rejilla tridimensional. Especialmente mediante un aumento de tamaño de la sección transversal de las barras se consigue aumentar directamente la termoconductividad de la rejilla tridimensional.

En una forma de realización existe una superficie de contacto para el intercambio de calor con una fuente de calor o un sumidero de calor y la relación entre la termoconductividad de la rejilla tridimensional o de las rejillas tridimensionales y el tamaño de la superficie de la rejilla tridimensional o de las rejillas tridimensionales disminuye a medida que aumenta la distancia de la superficie de contacto. También mediante esta medida se consigue adaptar el transporte de calor dentro del acumulador térmico de manera selectiva a los respectivos requisitos. Para influir en la relación entre la termoconductividad y el tamaño de la superficie de la rejilla tridimensional se consigue variar especialmente las magnitudes características mencionadas anteriormente de la rejilla tridimensional. Adicionalmente o alternativamente a zonas parciales distintas en las que están previstas rejillas tridimensionales realizadas respectivamente de manera uniforme a lo largo de la respectiva zona parcial, las magnitudes de influencia mencionadas, por ejemplo el tamaño de las células de rejilla o las secciones transversales de las barras pueden variarse de manera continua dentro de una sola estructura de rejilla tridimensional. Mediante una "graduación" de este tipo se puede conseguir una extensión fluida de las características decisivas de la rejilla.

En otra forma de realización, la superficie de contacto se convierte como material unitario en las barras de la estructura conductora de calor. De esta manera, se consigue un transporte de calor óptimo de la superficie de contacto a la estructura de rejilla tridimensional.

En otra forma de realización, superficies de pared cerradas de la carcasa se convierten como material unitario en la estructura conductora de calor. De esta manera, también entre las paredes de la carcasa y la estructura conductora de calor existe un transporte de calor óptimo. Adicionalmente, se consigue una alta estabilidad mecánica, porque la estructura conductora de calor apoya de forma óptima la pared de la carcasa.

El objetivo mencionado anteriormente igualmente se consigue mediante el procedimiento con las características de la reivindicación 10. El procedimiento sirve para fabricar un acumulador térmico con una carcasa en la que están dispuestos un material de cambio de fase y una estructura conductora de calor circundada por el material de cambio de fase, y presenta los siguientes pasos:

- a) la puesta a disposición de un material pulverulento en el lugar de la estructura conductora de calor que ha de ser fabricada,
- b) la fusión de zonas definidas del material pulverulento mediante la acción térmica de un rayo energético,
- c) la repetición de los pasos a) y b) hasta que las zonas fundidas forman dos zonas parciales con respectivamente una rejilla tridimensional (18, 20, 22) de barras que se convierten unas en otras como material unitario en los puntos nodales de la rejilla tridimensional (18, 20, 22), siendo distinta en las dos rejillas tridimensionales (18, 20, 22) la relación entre la termoconductividad de la rejilla tridimensional (18, 20, 22) y el tamaño de la superficie de la rejilla tridimensional (18, 20, 22) y presentando las barras en ambas rejillas tridimensionales (18, 20, 22) una disposición tridimensional regular.
- d) la eliminación del material pulverulento no fundido,
- e) la introducción del material de cambio de fase, de tal forma que circunda la estructura conductora de calor.

El procedimiento de fabricación en el que se basa el procedimiento de fabricación generalmente se denomina procedimiento de generación por láser, si como rayo energético se usa un rayo láser. Alternativamente, el rayo energético también puede ser por ejemplo un rayo de electrones. Como material pulverulento se usa especialmente un polvo metálico, por ejemplo un polvo de acero inoxidable o de aluminio con una distribución de tamaño de granos entre 5 y 50  $\mu\text{m}$ . Por la fusión por la acción térmica de un rayo láser según el paso de procedimiento b) resulta un cuerpo compuesto de manera continua de un material unitario. Los procedimientos de generación por láser permiten también la fabricación de geometrías complejas, siendo posibles especialmente superficies de forma libre interiores, complejas. La definición de las zonas que han de ser fundidas se puede tomar directamente de un bloque de datos CAD en 3D correspondiente. El rayo láser se puede desviar mediante al menos un espejo soportado de forma giratoria, una llamada óptica de espejo por escáner, al punto de acción correspondiente.

En una forma de realización del procedimiento, en el paso a), el material pulverulento se aplica en una capa delgada sobre una superficie base horizontal o sobre una capa del material pulverulento aplicada previamente. Por ejemplo, la primera capa del material que presenta un grosor de por ejemplo al menos 20  $\mu\text{m}$  se puede aplicar sobre una plataforma de construcción. Después de la fusión selectiva del material pulverulento en esta capa, la plataforma de construcción se puede descender en un trayecto correspondiente al grosor de capa, y una segunda capa del material pulverulento se puede aplicar sobre la placa ya fundida en parte. La aplicación de las capas de polvo se puede realizar por ejemplo con un rodillo o con una rasqueta. Este procedimiento denominado también Selective Laser Melting (SLM) resulta especialmente adecuado para la fabricación de mínimas estructuras, por ejemplo rejillas tridimensionales con un diámetro de barras de 0,2 mm.

En otra variante del procedimiento, en el paso a), el material pulverulento es suministrado de forma selectiva en un entorno del punto focal del rayo láser y el paso b) se realiza sustancialmente al mismo tiempo. Para el suministro del material pulverulento se puede emplear una tobera de suministro dispuesta coaxialmente. La estructura de la pieza de trabajo igualmente se puede realizar en capas.

En una forma de realización del procedimiento, en el paso d), el material pulverulento se funde adicionalmente en zonas que forman paredes de carcasa cerradas. De esta manera, es posible una fabricación conjunta de la estructura conductora de calor y de la carcasa, convirtiéndose las dos automáticamente una en otra como material unitario.

Según una forma de realización del procedimiento, una vez finalizado el paso c) quedan al menos dos aberturas en las paredes de carcasa, por las que se elimina el polvo restante y se introduce el material de cambio de fase. Por lo demás, las paredes de carcasa pueden estar completamente cerradas. El polvo no fundido por ejemplo se puede expulsar por las aberturas mediante soplado o enjuagado. Preferentemente, las dos aberturas se encuentran en zonas de la carcasa que no sirven al mismo tiempo de superficie de contacto hacia un medio que aporta o emite el calor.

Según una forma de realización, en el paso e), el material de cambio de fase se pone en un estado líquido. La introducción del líquido puede realizarse especialmente por una de las dos aberturas que quedan, teniendo que cerrarse la segunda abertura eventualmente antes del llenado, según la disposición. Después de introducir el material se puede cerrar también la segunda abertura, de manera que queda excluido un escape posterior del material de cambio de fase.

Preferentemente, el procedimiento se realiza de tal forma que el acumulador térmico fabricado está configurado según una de las formas de realización descritas anteriormente.

En cuanto a las ventajas que se consiguen con el procedimiento según la invención se remite a la descripción anterior del acumulador térmico que ha de ser fabricado.

A continuación, la invención se describe en detalle con la ayuda de un ejemplo de realización representado en una figura. La única figura muestra un acumulador térmico según la invención en una vista esquemática, simplificada, desde arriba, en la que está retirada una pared de carcasa para dejar vista libre al interior del acumulador térmico.

El acumulador térmico representado en la figura 1 tiene una carcasa cerrada por todas partes con una forma cuadrada. La pared de carcasa 12 representada en la figura de arriba sirve de superficie de contacto para recibir tres corrientes de calor designados por Q<sub>1</sub>, Q<sub>2</sub> y Q<sub>3</sub>. Especialmente, está previsto que las corrientes de calor representadas de forma aproximada se producen sólo durante una duración de tiempo determinada, de manera que la cantidad de calor que ha de ser evacuada en total puede ser absorbida en su totalidad por el material de cambio de fase.

En el ejemplo de realización representado, el material de cambio de fase 14 es una parafina que se funde al absorber una cantidad de calor correspondiente. Rellena completamente el espacio interior de la carcasa 10 y circunda la estructura conductora de calor que se compone de una rejilla tridimensional 16.

La rejilla tridimensional 16 está dividida en nueve zonas parciales diferentes, tres de las cuales están provistas de los signos de referencia 18, 20 y 22 a título de ejemplo. La rejilla tridimensional de cada zona parcial se compone de una disposición tridimensional de barras que presentan una sección transversal uniforme y se convierten unas en otras como material unitario en los puntos nodales de la rejilla tridimensional. Cada célula de rejilla presenta un número fijo de barras que unen los puntos de rejilla a modo de celosía. Una parte de las barras se extiende diagonalmente.

La realización de las rejillas tridimensionales en las zonas parciales 18, 20, 22 de la estructura conductora de calor, escogidas como ejemplo, se diferencia por una parte en el tamaño de las células de rejilla. En las zonas parciales 20 y 22, estas tienen aproximadamente el doble tamaño que en la zona parcial 18. Por otra parte, se diferencian las secciones transversales de las barras empleadas que en la zona parcial 22 son menores que en las dos zonas parciales 18 y 20. Por las diferencias mencionadas de la rejilla tridimensional, la termoconductividad y la capacidad de evacuar calor de la rejilla tridimensional al material de cambio de fase circundante son distintas en las zonas parciales y están adaptadas a los requisitos correspondientes. En la figura está representado esquemáticamente que la corriente de calor  $Q_2$  es mayor que las dos corrientes de calor  $Q_1$  y  $Q_3$ . De manera correspondiente, la rejilla tridimensional 18 que se convierte como material unitario en aquella parte de la superficie de contacto 12 que debe absorber la corriente de calor  $Q_2$ , está provisto de una termoconductividad comparativamente alta. Además, en la figura está representado que el diámetro de las barras en las zonas parciales correspondientes de la estructura conductora de calor disminuye a medida que aumenta la distancia de la superficie de contacto 12. En el ejemplo, esta "graduación" se consigue mediante zonas parciales realizadas de forma unitaria de la estructura conductora de calor. Sin embargo, básicamente también es posible una variación continua de los parámetros de rejilla correspondientes. En ambos casos, cerca de la superficie de contacto 12 se consigue un transporte de calor especialmente bueno, mientras que en las zonas parciales de la estructura conductora de calor, más alejadas de la superficie de contacto 12, la capacidad de transporte de calor está reducida a favor de una parte de volumen más elevada del material de cambio de fase.

## REIVINDICACIONES

1. Acumulador térmico con una carcasa (10) en la que están dispuestos un material de cambio de fase (14) y una estructura conductora de calor circundada por el material de cambio de fase (14), caracterizado porque la estructura conductora de calor presenta al menos dos zonas parciales que presentan respectivamente una rejilla tridimensional (18, 20, 22) de barras que se convierten unas en otras como material unitario en los puntos nodales de la rejilla tridimensional (18, 20, 22), siendo distinta en las dos rejillas tridimensionales (18, 20, 22) la relación entre la termoconductividad de la rejilla tridimensional (18, 20, 22) y el tamaño de la superficie de la rejilla tridimensional (18, 20, 22) y presentando las barras en ambas rejillas tridimensionales (18, 20, 22) una disposición tridimensional regular.
2. Acumulador térmico según la reivindicación 1, **caracterizado por que** las dimensiones de los puntos nodales corresponden a la sección transversal de las barras.
3. Acumulador térmico según una de las reivindicaciones 1 a 2, **caracterizado por que** las dos rejillas tridimensionales (18, 20, 22) presentan en cada célula de rejilla al menos una barra de extensión diagonal.
4. Acumulador térmico según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado por que** un diámetro de las barras es inferior a 1 mm y/o por que el tamaño de las células de rejilla es inferior a 10 mm.
5. Acumulador térmico según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado por que** las dos rejillas tridimensionales (18, 20, 21) presentan una topología distinta.
6. Acumulador térmico según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado por que** las células de rejilla de una de las dos rejillas tridimensionales (18, 20, 22) son más pequeñas que las células de rejilla de la otra rejilla tridimensional (18, 20, 22).
7. Acumulador térmico según una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado por que** las barras de una de las dos rejillas tridimensionales (18, 20, 22) presentan otra sección transversal que las barras de la otra rejilla tridimensional (18, 20, 22).
8. Acumulador térmico según una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado por que** existe una superficie de contacto (12) para el intercambio de calor con una fuente de calor o un sumidero de calor y la relación entre la termoconductividad de las rejillas tridimensionales (18, 20, 22) y el tamaño de la superficie de las rejillas tridimensionales (18, 20, 22) disminuye a medida que aumenta la distancia de la superficie de contacto (12).
9. Acumulador térmico según una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado por que** superficies de pared cerradas de la carcasa (10) y/o la superficie de contacto (12) se convierten como material unitario en la estructura conductora de calor.
10. Procedimiento para la fabricación de un acumulador térmico según la reivindicación 1 con una carcasa (10) en la que están dispuestos un material de cambio de fase (14) y una estructura conductora de calor circundada por el material de cambio de fase (14), con los siguientes pasos:
- la puesta a disposición de un material pulverulento en el lugar de la estructura conductora de calor que ha de ser fabricada,
  - la fusión de zonas definidas del material pulverulento mediante la acción térmica de un rayo energético,
  - la repetición de los pasos a) y b) hasta que las zonas fundidas formen dos zonas parciales con respectivamente una rejilla tridimensional (18, 20, 22) de barras que se convierten unas en otras como material unitario en los puntos nodales de la rejilla tridimensional (18, 20, 22), siendo distinta en las dos rejillas tridimensionales (18, 20, 22) la relación entre la termoconductividad de la rejilla tridimensional (18, 20, 22) y el tamaño de la superficie de la rejilla tridimensional (18, 20, 22) y presentando las barras en ambas rejillas tridimensionales (18, 20, 22) una disposición tridimensional regular.
  - la eliminación del material pulverulento no fundido,
  - la introducción del material de cambio de fase (14), de tal forma que circunda la estructura conductora de calor.
11. Procedimiento según la reivindicación 10, **caracterizado por que**, en el paso a), el material pulverulento se aplica en una capa delgada sobre una superficie base horizontal o sobre una capa del material pulverulento aplicada previamente.
12. Procedimiento según la reivindicación 10, **caracterizado por que**, en el paso a), el material pulverulento es suministrado de forma selectiva en un entorno del punto focal del rayo láser y el paso b) se realiza sustancialmente al mismo tiempo.

13. Procedimiento según una de las reivindicaciones 10 a 12, **caracterizado por que**, en el paso b), el material pulverulento se funde adicionalmente en zonas que forman paredes de carcasa cerradas.

5 14. Procedimiento según la reivindicación 13, **caracterizado por que** una vez finalizado el paso c) quedan al menos dos aberturas en las paredes de carcasa, por las que se elimina el polvo restante y se introduce el material de cambio de fase (14).



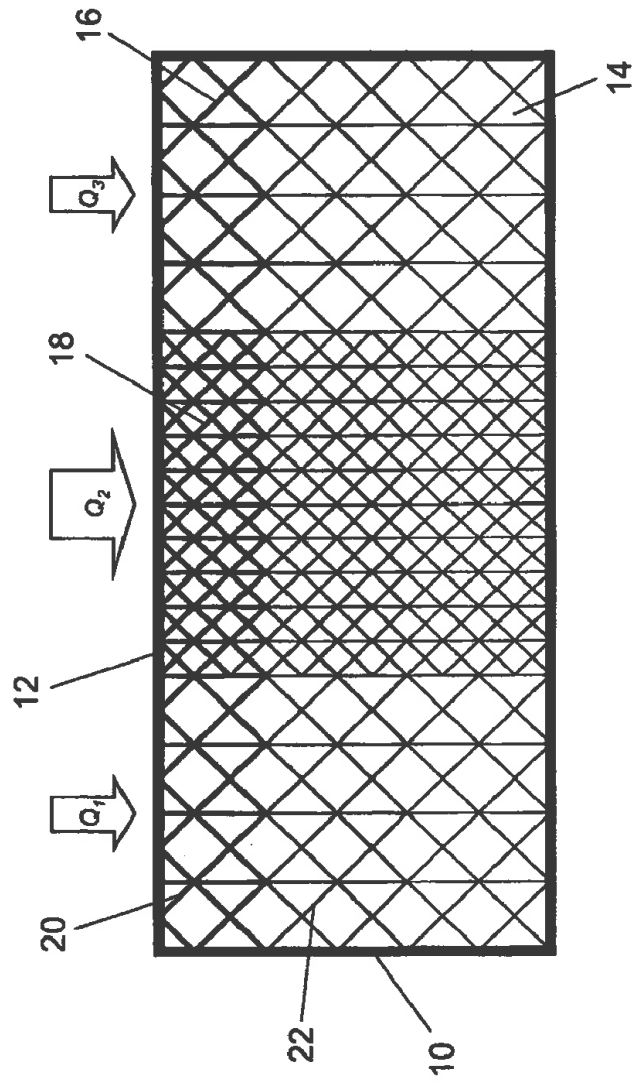


Fig. 1