

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 567 202**

51 Int. Cl.:

C09K 5/06 (2006.01)

F28D 20/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.06.2008** **E 08104494 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.03.2016** **EP 2006347**

54 Título: **Material de acumulación de calor latente**

30 Prioridad:

22.06.2007 DE 102007029273

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

20.04.2016

73 Titular/es:

**SGL CARBON SE (100.0%)
Söhnleinstrasse 8
65201 Wiesbaden, DE**

72 Inventor/es:

BAUMANN, ALOIS

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 567 202 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

Material de acumulación de calor latente

5 La invención se refiere a un material de acumulación de calor latente que se compone de al menos dos capas de un material grafitico comprimible y que está infiltrado con al menos un material de cambio de fase, así como a un procedimiento para la fabricación de un material de acumulación de calor latente de este tipo.

10 Materiales de acumulación de calor latente a base de materiales grafiticos que están mezclados, impregnados o infiltrados con un material de cambio de fase se conocen a partir de los documentos DE 196 30073, EP1156097 y EP 1 598 406. Los materiales grafiticos forman una matriz bien conductora del calor para los materiales de cambio de fase esencialmente peor conductores del calor y, por consiguiente, permiten un mejor intercambio de calor de los materiales de acumulación de calor latente así obtenidos. En particular, para la fabricación de cuerpos moldeados sencillos se ofrece el prensado de grafito expandido previamente compactado en forma de placas. La infiltración de cuerpos moldeados a base de grafito expandido o compactado es impedida por la baja velocidad de penetración del material de intercambio de fase. Para placas de este tipo a base de grafito expandido y compactado se requieren tiempos prolongados para hacer el vacío y la infiltración con el fin de evitar que sea recogido demasiado poco PCM.

15 Lo desventajoso de ello son largos tiempos de proceso o una escasa capacidad de acumulación del material de acumulación de calor latente así fabricado.

20 La invención se ha propuesto la misión de indicar un material de acumulación de calor latente que se componga de al menos dos capas de un material grafitico comprimible y al menos un material de cambio de fase. La invención se ha propuesto, además, la misión de crear un procedimiento para la fabricación de un material de acumulación de calor latente de este tipo.

El problema se resuelve mediante los rasgos caracterizantes de la reivindicación 1. Ejecuciones ventajosas se exponen en las otras reivindicaciones.

25 La estructuración propuesta favorece la evacuación de la matriz de grafito. Con ello, se elimina de forma más rápida y completa el aire incluido en la matriz de grafito y se consigue una infiltración más rápida de la matriz de grafito, así como un mayor grado de carga con el material de cambio de fase.

El material de grafito comprimible, utilizado para la mejora de la conductividad térmica del material de acumulación de calor latente, se fabrica de manera en sí conocida mediante expansión térmica de compuestos de inclusión de grafito para formar el denominado grafito expandido y subsiguiente compactación del grafito expandido para formar películas flexibles o placas (documentos US 3.404.061; DE 26 08 866; US 4.091.083).

30 Las capas de grafito comprimibles pueden tener ya la densidad aparente que está prevista para ellas en el material de acumulación de calor latente acabado. La fuerza de compresión aplicada durante el prensado conjunto de las capas a base de grafito comprimible para la fabricación del material de acumulación de calor latente no debe sobrepasar entonces la presión de compactación necesaria para conseguir la densidad aparente indicada de la capa de grafito comprimible. Sin embargo, también pueden aplicarse primeramente capas de grafito comprimibles con una densidad aparente más baja que la densidad aparente final en el material de acumulación de calor latente prensado

35 acabado. La densidad aparente final prevista se genera entonces sólo durante el prensado conjunto de los componentes del material de acumulación de calor latente.

40 La profundidad de la ranura en la pieza en bruto previa debería ascender preferiblemente al menos a 3,5 mm. El prensado de las piezas prensadas previamente para formar paquetes no conducen, primero en altura y luego en la anchura del paquete, a un grado de compresión homogéneo de las tiras. En la dirección de prensado, el grado de reticulación de las tiras disminuye y conduce, en contra de la dirección de prensado, a profundidades de las ranuras cada vez menores.

45 El prensado debería tener lugar preferiblemente en la secuencia anchura del paquete y luego altura. En este caso, se ha manifestado ventajosa una altura de 12,2 +/- 0,2 mm y una anchura de 30,7 +/- 0,2 mm de las piezas en bruto previas con ranuras que tienen una profundidad de aprox. 3,5 mm y una anchura de aprox. 4,5 mm. Preferiblemente, se prensan para formar un paquete de 30 - 250 tiras de las piezas en bruto previas.

La invención se explica en lo que sigue a modo de ejemplo mediante ejemplos de realización.

Ejemplo comparativo 1

50 Tiras con las medidas (480 mm de longitud, 40 mm de anchura, 15 mm de espesor) se prensan para formar un paquete.

El peso del paquete a base de grafito compactado ascendió a 862 g. Un paquete de este tipo se introduce en una bolsa y se hace el vacío con ayuda de una bomba de vacío hasta una presión de 10 mbar. El tiempo de hacer el vacío ascendió a 220 s.

ES 2 567 202 T3

A continuación tuvo lugar la infiltración con 3100 ml de agua como material de cambio de fase.

Después de aprox. 6 horas de almacenamiento, se comprobaron todavía aprox. 300 - 400 ml de agua libre.

Ejemplo comparativo 2

Análogamente al Ejemplo 1, se compuso y prensó un paquete más ligero.

- 5 El peso del paquete de grafito ascendió a 770 g.

Después de un tiempo de hacer el vacío de 220 s tuvo lugar la infiltración con 3100 ml de agua.

Deformación de la bolsa (ampolla) muy grande. Sensor fuera de funcionamiento. Se concluye el proceso de llenado.

Todavía mucho agua libre.

Después de aprox. 6 horas de almacenamiento, aprox. 500 - 600 ml de agua libre.

- 10 Ejemplo comparativo 3

Análogamente al Ejemplo 1 se compuso y prensó un paquete. El peso del paquete de grafito ascendió a 757 g.

El tiempo de hacer el vacío se aumentó hasta 500 segundos.

El proceso de llenado discurre aproximadamente de forma normal. Deformación de la bolsa, ligeramente más intensa. Paquete sólido al cabo de 10 minutos de almacenamiento.

- 15 Ejemplo 1

Por ambas caras se incorporan manualmente en cada caso aprox. 15 ranuras diagonales en un ángulo de aprox. 45°.

Peso del paquete de grafito: 775 g

Tiempo de hacer el vacío: 500 s

- 20 El proceso de llenado discurre normal. Deformación normal de la bolsa. Paquete inmediatamente sólido.

Ejemplo 2

Antes del prensado se practican por una cara 2 ranuras longitudinales y 4 ranuras diagonales.

Peso del paquete de grafito: 806 g

Tiempo de hacer el vacío: 220 s

- 25 Observaciones: el proceso de llenado discurre normal. Deformación normal de la bolsa. Paquete sólido en la máquina.

Ejemplo 3

Manualmente se practican por una cara 2 ranuras longitudinales en tiras en serie, el tiempo de hacer el vacío se establece en 90 segundos:

- 30 Peso del paquete de grafito: 780 g

Tiempo de hacer el vacío: 90 s

El proceso de llenado discurre normal. Deformación normal de la bolsa. Paquete sólido después de almacenamiento durante 10 minutos.

Los resultados de otros ejemplos se representan recopilados en la Tabla 1.

Ejemplo	Tiras		Ranura antes del prensado previo	Peso del paquete		Tiempo de hacer el vacío	Resultado	
	Anchura	Altura		después del prensado	Después del llenado		después de 10 s	después de 600 s
11	11,8	41/40,1	3			90 s	agua libre	
12	11,8	41/40,1	3			90 s	agua libre	sólido
13	11,8	41/40,3	3,5	579	3698	90 s	agua libre	sólido
14	11,8	41/40,1	3,5	574	3449	90 s	agua libre	sólido
15	10,7	41/40,5	3,5	582	3696	90 s	agua libre	sólido
16	10,7	41/40,3	3	573	3739	90 s	agua libre	sólido
17	10,7	41/40,4	3,5	571	3717	90 s	agua libre	sólido
18	10,7	41/40,3	3,5	580	3678	90 s	agua libre	sólido
19	10,7	41/40,4	3,5	578	3706	90 s	agua libre	sólido

REIVINDICACIONES

- 5 1. Material de acumulación de calor latente que se compone de al menos dos capas de un material grafitico comprimible, en el que plaquitas de grafito están dispuestas esencialmente en planos de la capa superpuestos y está infiltrado con al menos un material de cambio de fase, caracterizado por que la superficie de cada una de las capas está provista de una estructura que alcanza las caras externas del material de grafito, ascendiendo los tramos de hacer el vacío y de infiltración en los planos de la capa por parte de la estructuración como máximo a 200 mm.
2. Material de acumulación de calor latente según la reivindicación 1, caracterizado por que los tramos de hacer el vacío y de infiltración en los planos de la capa a través de la estructuración ascienden como máximo a 50 mm.
- 10 3. Material de acumulación de calor latente según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado por que la estructuración se presenta en forma de canales, cuya relación de profundidad a anchura se encuentra en el intervalo de 20 : 1 a 1 : 20.
4. Material de acumulación de calor latente según una o varias de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por que los canales están dispuestos paralelamente a las capas de grafito.
- 15 5. Material de acumulación de calor latente según una o varias de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por que los canales están dispuestos en línea recta, en forma de meandros o de espinas de pescado.
6. Material de acumulación de calor latente según una o varias de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por que los canales están dispuestos en la dirección de hacer el vacío y/o de infiltración.
- 20 7. Procedimiento para la fabricación de un material de acumulación de calor latente según una o varias de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado por que se ponen en contacto entre sí al menos dos capas de un material grafitico comprimible, se presan a una temperatura de 400°C y una presión de 0,1 y 200 MPa, en el que antes del prensado, hasta el 30% de la superficie de cada una de las capas se provee de una estructuración que alcanza las caras externas del material de grafito.
8. Procedimiento según la reivindicación 7, caracterizado por que el vacío del material de grafito y la infiltración del material estratificado con material de cambio de fase se lleva a cabo en una dirección o desde una cara.
- 25 9. Procedimiento según la reivindicación 7 u 8, caracterizado por que los canales se presan o laminan y la sección transversal presenta aristas afiladas.
10. Procedimiento según la reivindicación 7 u 8, caracterizado por que los canales se practican mediante fresado.