

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 741 937**

51 Int. Cl.:

**C09K 5/06** (2006.01)

**F28D 20/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **13.03.2013 PCT/EP2013/055149**

87 Fecha y número de publicación internacional: **19.09.2013 WO13135771**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.03.2013 E 13709108 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.06.2019 EP 2825611**

54 Título: **Masa moldeable que contiene grafito y material de cambio de fase y procedimiento para producir un cuerpo moldeado a partir de la masa**

30 Prioridad:

**13.03.2012 DE 102012203924**

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

**12.02.2020**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**KOMPALIK, DIETER y  
GÖPFERT, SEBASTIAN**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

ES 2 741 937 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

Masa moldeable que contiene grafito y material de cambio de fase y procedimiento para producir un cuerpo moldeado a partir de la masa

5 La presente invención se refiere a una masa deformable que contiene grafito y material de cambio de fase, a un procedimiento para producir un cuerpo moldeado a partir de esa masa y a un cuerpo moldeado, así como a su uso.

10 Al operar disposiciones de baterías, en particular de baterías secundarias (las así llamadas baterías recargables o acumuladores), es importante que la batería no se caliente de forma excesiva. En particular la temperatura no puede aumentar demasiado, para no perjudicar la durabilidad, la densidad de energía y la capacidad de carga de la batería, o incluso para no causar un daño. Por otra parte, también en el caso de temperaturas reducidas pueden resultar afectadas las propiedades de la batería mencionadas. En particular las baterías de iones de litio reaccionan de forma sensible frente a condiciones operativas inadecuadas.

15 Aunque en una disposición de batería —por ejemplo en el sentido de un paquete de batería o similares— se ha sugerido proporcionar entre las células de baterías individuales un material de cambio de fase (PCM) como material encapsulado, para de ese modo, al presentarse un presupuesto térmico excesivo, a través de la conversión de fase del PCM, provocar una absorción de calor excesivo en forma de calor acumulado de forma latente, la conductividad térmica específica de los PCMs sugeridos es sin embargo demasiado reducida, de manera que la dinámica de carga y descarga es muy reducida y no es suficiente para una aplicación técnica.

20 Para la carga y la descarga de PCM con calor, para aumentar la dinámica de carga y de descarga, fue sugerido grafito como material térmicamente conductor y químicamente inerte, el cual se mezcla con PCM o en sus cavidades se infiltra PCM.

Habitualmente, los paquetes de refrigeración que contienen una mezcla de grafito-PCM son revestidos con un empaque estable, para impedir una salida de PCM líquido. Los empaques estables de esa clase, sin embargo, en general no se aplican mediante un enganche positivo en un paquete de células de batería y sólo pueden producirse en una pluralidad de formas y tamaños con una inversión elevada.

25 El documento DE 10 2005 002 411 A1 hace referencia a una preparación de microcápsula de partículas gruesas, la cual contiene uno o una pluralidad de materiales de almacenamiento de calor latente microencapsulados y uno o una pluralidad de ligantes de polímeros. En el documento US 2011/0089386 A1 se describe un material de almacenamiento de calor latente con propiedades ignífugas. Xiao M. *et al.* describen la producción y el rendimiento de materiales de cambio de fase estables en cuanto a la forma, para el almacenamiento térmico con conductividad térmica elevada (Energy Conversion and Management, 43 (2002) 103-108).

30 En el documento US 2003/0054230 A1 se describe un módulo de batería en el cual, en una carcasa, están comprendidos una pluralidad de células electroquímicas, un PCM y una rejilla termoconductora que, entre otros, puede componerse de grafito. Según esa exposición, por consiguiente, para cada disposición de batería se necesita una carcasa fabricada de modo especial.

35 En el documento EP 1959212 A2 se describe un elemento de pared que forma un acumulador de calor latente que presenta dos placas de cubiertas distanciadas una de otra y una capa del núcleo que llena el espacio intermedio entre las dos placas de cubierta, la cual presenta un lecho de microcápsulas de un material de cambio de fase encapsulado en una envoltura plástica (documento EP 1959212 A2, resumen). La capa del núcleo puede contener adicionalmente un conductor térmico en forma de polvo, por ejemplo grafito (documento EP 1959212 A2, párrafo [0009]). Una construcción de esa clase, sin embargo, sólo puede colocarse mediante un enganche positivo en un paquete de células de batería con una inversión elevada.

40 Por lo tanto, el objeto consiste en solucionar las desventajas expuestas del estado de la técnica, en particular en proporcionar un procedimiento con el cual, de forma sencilla y de modo conveniente en cuanto a los costes, también puedan producirse estructuras con grafito y PCM moldeadas de forma compleja, las cuales en particular pueden aplicarse mediante una unión positiva en un conjunto de células de batería.

45 Dicho objeto se soluciona con una masa moldeable que contiene grafito y material de cambio de fase, donde la masa contiene ligante y microcápsulas que contienen el material de cambio de fase. El ligante es un ligante del grupo que consiste en geopolímeros, como por ejemplo silicatos de sodio o de potasio solubles en agua, resinas epoxi, resinas fenólicas, resinas de silicona, resinas de poliéster, polipropilenos o polímeros de flúor, y cualquier combinación de los mismos. El material de cambio de fase se abrevia a continuación también como PCM (“phase change material”). La masa según la invención se denomina a continuación como “masa de moldeo” o también sólo como “masa”. La misma ofrece la ventaja de que puede moldearse bien y de que con procedimientos usuales pueden producirse estructuras complejas, livianas, de manera sencilla y, con ello, de forma conveniente en cuanto a los costes. De manera evidente, una forma al menos aproximadamente esférica de las microcápsulas favorece una moldeabilidad y capacidad de flujo de la masa. Además, mediante la buena aptitud para el moldeo de la masa de moldeo pueden producirse de forma selectiva geometrías de la superficie deseadas, de manera que a diferencia de un empaque rígido es posible una aplicación por enganche positivo de un cuerpo moldeado, que puede producirse con la masa, por ejemplo en paquetes

de células de batería.

De manera ventajosa, la masa contiene de 1 a 60 % en peso de grafito, de 35 a 95 % en peso de microcápsulas que contienen PCM (a continuación denominado también como material de cambio de fase microencapsulado (PCM)) y de 1 a 50 % en peso de ligante. En esos rangos ventajosos de la composición pueden producirse cuerpos moldeados que presentan una combinación de propiedades especialmente conveniente, de resistencia mecánica, conductividad térmica y, con ello, posibilidad de carga y descarga con calor y/o frío, y capacidad de almacenamiento térmica, donde la masa en sí misma presenta una muy buena aptitud para el moldeo, como moldeabilidad y capacidad de flujo. De manera especialmente ventajosa, la masa contiene de 5 a 30 % en peso de grafito, de 60 a 90 % en peso de microcápsulas que contienen PCM, y de 5 a 10 % en peso de ligante, de modo especialmente preferente de 10 a 20 % en peso de grafito, de 75 a 85 % en peso de microcápsulas que contienen PCM y de 5 a 10 % en peso de ligante.

El grafito preferentemente está seleccionado del grupo que consiste en grafito natural, grafito expandido, lámina de grafito triturada y grafito sintético. Dependiendo de la aplicación puede ser ventajoso uno de esos grafitos o también cualquier mezcla de los mismos. Como lámina de grafito triturada se entiende cualquier clase de grafito expandido al menos parcialmente comprimido, el cual fue triturado de cualquier modo posible, por ejemplo mediante picado, molido y otros procedimientos conocidos. Las clases individuales de grafito pueden utilizarse respectivamente de forma ventajosa. De este modo, partículas de grafito expandido pueden engancharse muy bien unas con otras, más allá de la presencia de ligante entre las partículas de grafito o alrededor de las partículas de grafito. De este modo, adicionalmente con respecto a una solidificación mediante el endurecimiento de ligante, de manera ventajosa, puede lograrse otra estabilización mecánica del cuerpo moldeado que debe producirse, mediante la compresión del grafito expandido.

De manera preferente, la densidad del grafito natural se ubica entre 2,0 y 2,2 g/cm<sup>3</sup>, aquella del grafito expandido entre 0,1 y 0,2 g/cm<sup>3</sup>, aquella de la lámina de grafito triturada entre 1,0 y 1,8 g/cm<sup>3</sup> y aquella del grafito sintético entre 1,8 y 2,2 g/cm<sup>3</sup>.

Puede ser ventajoso que el grafito natural se encuentre presente en tamaños de partícula de entre 149 y 840 µm, el grafito expandido en tamaños de partícula de entre 5 y 30 mm, la lámina de grafito triturada en tamaños de partícula de entre 5 y 1200 µm, y el grafito sintético en tamaños de partícula de entre 10 y 600 µm.

Los datos con respecto al tamaño de las partículas, en el marco de la presente invención, deben considerarse como valores promedio. Por lo tanto, cuando se menciona el "tamaño de las partículas", se considera siempre el tamaño de las partículas en promedio, en caso de que no se describa otra cosa o resulte de forma unívoca del contexto.

En esos rangos del tamaño de las partículas, el grafito contribuye a una conductividad térmica especialmente conveniente en un cuerpo moldeado que está producido con la masa, pero al mismo tiempo provoca buenas propiedades en cuanto a la aptitud para el moldeo, de la masa según la invención.

De manera especialmente ventajosa, el grafito natural se encuentra presente en tamaños de partícula de entre 180 y 300 µm, el grafito expandido en tamaños de partícula de entre 10 y 20 mm, la lámina de grafito triturada en tamaños de partícula de entre 50 y 500 µm, y el grafito sintético en tamaños de partícula de entre 150 y 300 µm.

Según la invención, el ligante es un ligante del grupo que consiste en geopolímeros, como por ejemplo silicatos de sodio o de potasio solubles en agua, resinas epoxi, resinas fenólicas, resinas de silicona, resinas de poliéster, polipropilenos o polímeros de flúor, y cualquier combinación de los mismos. Esos ligantes, en el estado no endurecido o bien en el estado fundido, poseen viscosidades que los vuelven adecuados para otorgar a la masa su aptitud para el moldeo. Dependiendo de las condiciones de uso, como la temperatura y las influencias físico-químicas, del cuerpo moldeado que se produce con la masa, se considera preferente uno de los ligantes inorgánicos u orgánicos mencionados.

Preferentemente, el tamaño de las microcápsulas se ubica entre 1 y 1000 µm. En ese rango de tamaños no sólo se ofrece una buena aptitud para el moldeo de la masa, sino que también, debido a los recorridos reducidos en las microcápsulas pequeñas de esa clase, la capacidad de carga y de descarga del PCM en las microcápsulas es muy elevada. De manera especialmente preferente, el tamaño se ubica entre 5 y 200 µm, de modo completamente preferente entre 5 y 50 µm.

Preferentemente, el PCM está seleccionado del grupo que consiste en parafinas, sales hidratadas, hexosas alcohólicas o ácidos grasos. Como hexosas alcohólicas pueden utilizarse por ejemplo pentaeritritol, trimetiloletano, eritritol, manitol neopentilglicol y cualquier mezcla de los mismos. Como ácidos grasos pueden emplearse por ejemplo ácido cáprico, ácido láurico, ácido mirístico, ácido palmítico, ácido esteárico y cualquier mezcla de los mismos. Como sales hidratadas pueden utilizarse por ejemplo hexahidrato de cloruro de calcio, hexahidrato de cloruro de magnesio, trihidrato de nitrato de litio y trihidrato de acetato de sodio. Como parafinas pueden utilizarse hidrocarburos saturados con la fórmula molecular C<sub>n</sub>H<sub>2n+2</sub>, donde el número n puede ubicarse entre 18 y 32. La masa molar de las parafinas de esa clase se ubica de este modo ente 275 y 600 gramos por mol. Las parafinas pueden dividirse dependiendo del punto de fusión. De este modo, por ejemplo, la parafina dura se funde entre 50 y 60 °C, la parafina blanda aproximadamente a los 45 °C. Las así llamadas microceras también pertenecen a las parafinas y presentan inclusive puntos de solidificación de entre 70 y 80 °C, y contienen longitudes de cadena (n) de hasta 75 átomos de carbono.

Entre las parafinas duras y las microceras se encuentran los así llamados productos intermedios, que son parafinas que presentan puntos de solidificación de entre 60 a 70 °C. Dependiendo del campo de uso del cuerpo moldeado que debe producirse, como en particular de la temperatura, de manera ventajosa, se selecciona uno de los PCMs mencionados.

5 Puede ser ventajoso que la masa contenga al menos un aditivo, como un aditivo que mejore las propiedades de la masa y/o del cuerpo moldeado que se produce en base a la misma. El mismo, de manera ventajosa, puede ser un agente tensioactivo, como por ejemplo sulfonato de alquilbenceno o un agente fluidificante, como por ejemplo éter de policarboxilato, para aumentar la capacidad de flujo de la masa mediante la reducción de la tensión superficial.

10 También puede ser ventajoso agregar a la masa un agente dispersante, como por ejemplo polivinilpirrolidona, para aumentar la capacidad de dispersión de la masa.

Como otro aditivo puede incorporarse a la mezcla por ejemplo una sustancia que favorece el endurecimiento del ligante (a continuación sustancia que favorece el endurecimiento), como por ejemplo un endurecedor, y/o pueden aplicarse procedimientos que favorecen el endurecimiento del ligante, por ejemplo radiación con haces IR o UV o similares, o el fraguado mediante absorción de CO<sub>2</sub>.

15 El objeto se soluciona además con un procedimiento según la reivindicación 8. Según el procedimiento según la invención, la masa según la invención se moldea formando el cuerpo moldeado y el ligante se endurece o solidifica en un paso de solidificación. El procedimiento posee las ventajas ya mencionadas en la explicación sobre la masa moldeada, de manera que la masa que puede moldearse fácilmente sólo debe transferirse a un cuerpo moldeado, el cual se solidifica formando un cuerpo moldeado sólido, mediante el endurecimiento del ligante. Gracias a esto, también  
20 cuerpos moldeados, moldeados de forma compleja, pueden producirse de forma sencilla y, con ello, de forma conveniente en cuanto a los costes.

De manera ventajosa, el paso del moldeo de la masa se realiza con un procedimiento tradicional, como por ejemplo con un procedimiento del grupo que consiste en procedimiento de colada, procedimiento de inyección, procedimiento de moldeo por inyección, procedimiento de moldeo por soplado, procedimiento de matrizado, extrusión o calandrado.

25 En el caso de prensas de matrizado, de manera ventajosa, pueden utilizarse presiones de hasta 400 MPa, así como temperaturas de procesamiento de entre -22° C y 220 °C En el procedimiento de colada, de manera ventajosa, pueden utilizarse moldes para colada calentados o no calentados, donde puede trabajarse con o sin técnica de agitación.

30 Preferentemente, el procedimiento, antes del paso de moldeo, comprende un paso de mezclado, en el cual se mezclan los componentes de la masa, como en particular grafito, microcápsulas que contienen PCM y ligante, así como eventualmente aditivos, como por ejemplo agentes tensioactivos o agentes dispersantes, o sustancias que favorecen el endurecimiento. De manera ventajosa, esto aumenta la homogeneidad de la masa y, con ello, de un cuerpo moldeado que se produce a partir de la masa.

Para el mezclado, de manera ventajosa, pueden emplearse mezcladores Lödige, mezcladores Eirich, Continua, Flexomix, Compounder, amasadores mecánicos o turbomezcladores.

35 El paso de mezclado puede realizarse a temperaturas de entre -22 °C y 220 °C, donde pueden variar el tamaño del mezclador, la velocidad del mezclador y la duración del mezclado, dependiendo del caso de aplicación, del ligante, del tamaño de las partículas del grafito, etc.

De manera ventajosa se mezclan de 1 a 60 % en peso de grafito, de 35 a 95 % en peso de material de cambio de fase microencapsulado y de 1 a 50 % en peso de ligante, y eventualmente otros componentes, como por ejemplo aditivos.

40 Puede ser ventajoso secar primero el grafito y las microcápsulas, y a continuación agregar el ligante.

Sin embargo, en lugar de ello, las microcápsulas también pueden incorporarse en un agente dispersante y la dispersión producida puede mezclarse húmeda con el grafito. Preferentemente, como agente dispersante se utiliza el ligante. En ese caso no debe utilizarse un agente dispersante adicional. De manera alternativa, como agentes dispersantes pueden utilizarse polivinilpirrolidona o también poliacrilatos.

45 El objeto se soluciona además con un cuerpo moldeado según la reivindicación 11. El cuerpo moldeado según la invención está producido con una masa según la invención. El mismo, de manera especialmente preferente, está producido con un procedimiento según la invención; según la invención contiene grafito, material de cambio de fase microencapsulado y ligante, el cual está parcialmente endurecido, preferentemente está completamente endurecido.

50 Con el cuerpo moldeado según la invención se proporciona un cuerpo moldeado que cumple tanto con exigencias mecánicas elevadas, como también, de manera especialmente conveniente, que es especialmente adecuado para el almacenamiento, así como para la carga y descarga de calor y/o de frío. La parte de ligante provoca una elevada estabilidad mecánica; el almacenamiento de calor y/o de frío se posibilita mediante el PCM microencapsulado, y el grafito posibilita la carga y descarga rápidas de calor y/o de frío.

- 5 Preferentemente, el cuerpo moldeado según la invención contiene de 1 a 60 % en peso de grafito, de 35 a 95 % en peso de material de cambio de fase microencapsulado, y de 1 a 50 % en peso de ligante, de modo especialmente preferente de 5 a 30 % en peso de grafito, de 60 a 90 % en peso de material de cambio de fase microencapsulado y de 5 a 10 % en peso de ligante. De modo especialmente preferente, de 10 a 20 % en peso de grafito, de 75 a 85 % en peso de microcápsulas que contienen PCM y de 5 a 10 % en peso de ligante.
- De manera llamativa, la parte de ligante elevada no implica que se reduzcan en alto grado las propiedades de almacenamiento, y de carga y descarga, en comparación con una mezcla de grafito y PCM sin parte de ligante.
- 10 De manera especialmente ventajosa, un cuerpo moldeado según la invención se produce con una masa según la invención. Debido a esto, todas las ventajas que ya se han mencionado en la explicación de la masa según la invención, se ofrecen también para el cuerpo moldeado según la invención.
- 15 Según otro aspecto de la invención, un cuerpo moldeado según la invención se utiliza para el templado, como en particular para la refrigeración y/o el calentamiento. Pueden atenuarse y desviarse aumentos y descensos de temperatura. Gracias a la buena aptitud para el moldeo y a la moldeabilidad, en combinación con los procedimientos de procesamiento antes descritos, pueden producirse prácticamente todas las geometrías imaginables. En combinación con los distintos ligantes que pueden utilizarse, de este modo, es posible una gran variedad de posibles usos. Las mismas comprenden por ejemplo productos semifabricados moldeados de forma sencilla, como por ejemplo placas, barras y bloques. Un uso posible consiste en los elementos de refrigeración para baterías, como por ejemplo baterías secundarias, en particular baterías de iones de litio. Sin embargo, éstos también pueden ser en forma de placas, de forma compleja, como en forma de L, en forma de C o en forma de artesa.
- 20 Otros usos según la invención para cuerpos moldeados según la invención son elementos de refrigeración para la refrigeración de ambientes en la construcción, como elementos de cubierta de refrigeración, elementos de refrigeración para vehículos, por ejemplo en cabinas de vehículos, como por ejemplo para automóviles, camiones, autocaravanas, etc.
- 25 Además, según la invención se prevé el uso para la absorción, acumulación y descarga de calor de fricción, por ejemplo de motores, como por ejemplo motores eléctricos, frenos, motores del cubo de la rueda, y similares.
- Asimismo, pueden mencionarse usos para el templado de temperaturas externas reducidas, de por ejemplo menos de 15 °C, para baterías. Mediante el almacenamiento de calor puede garantizarse un funcionamiento uniforme de las baterías de iones de litio sensibles al frío.
- 30 Otro uso preferente consiste en la refrigeración pasiva de aparatos de carga estacionarios o móviles, fuentes de alimentación, unidades electrónicas de potencia, motores eléctricos y motores del cubo de la rueda.
- Otro uso preferente del cuerpo moldeado según la invención es en módulos fotovoltaicos, en particular como elemento de refrigeración en módulos fotovoltaicos. De este modo, el cuerpo moldeado según la invención preferentemente se coloca en el lado del módulo fotovoltaico que no se encuentra orientado hacia el sol. Las células solares semiconductoras en los módulos fotovoltaicos, al aumentar la temperatura, presentan una eficiencia que se reduce en cuanto a la generación de corriente. Mediante la atenuación del aumento de la temperatura a partir del amanecer, de este modo, puede alcanzarse un aumento de la eficiencia del módulo fotovoltaico.
- 35 A continuación la invención se explica en detalle mediante un ejemplo de realización.
- Para producir una masa según la invención primero se producen 2 kg de grafito expandido con una densidad de 0,1 g/l, mediante un expandido convencional de sal de grafito. Como PCM microencapsulado, 7 kg de Micronal ® de la empresa BASF S.E., con un tamaño de las cápsulas de entre 2 y 20 µm se remueven en 1 kg de resina fenólica, como agente dispersante. La dispersión resultante se mezcla con el grafito expandido durante 0,5 h; en un mezclador Eirich. Se agregan además 120 g de sulfonato de dodecil bencilo de sodio, como agente humectante, para aumentar la capacidad de flujo de la masa de moldeo según la invención producida.
- 40 Una parte de la masa se coloca en una prensa de matrizado y se comprime a 300 MPa en un molde, como base del prensado de matrizado, la cual posee la forma de un elemento de refrigeración curvado. La resina fenólica se endurece a temperaturas de 180 °C, la cual también actúa como ligante de la masa. El cuerpo moldeado producido se extrae y se utiliza como elemento de refrigeración de una cabina de un camión. Mediante su resistencia mecánica elevada, el elemento de un tamaño de 60 x 60 cm, sin un soporte, puede montarse como elemento de pared en la cabina de un vehículo. El mismo puede almacenar calor o frío, y liberarlo hacia la cabina. Mediante la parte de grafito se alcanza una carga y descarga rápidas. El PCM almacena el calor o el frío y, mediante su cambio de fase sólido-líquido, también sin desviar el calor hacia fuera de la cabina, puede encargarse de un templado uniforme. Mediante el encapsulado de la parafina como PCM, en el caso de un accidente no sale nada de líquido inflamable, sino que la parafina fundida se mantiene encerrada de forma segura, por la envoltura de polimetilmetacrilato (PMMA).
- 45 Otra parte de la masa se coloca en una máquina de moldeo por inyección y, bajo presión elevada, se inyecta en moldes calentados que poseen la forma de elementos de refrigeración para sistemas de baterías secundarias, en este ejemplo baterías de iones de litio. Según la invención pueden producirse aun geometrías complicadas, por ejemplo
- 55

con bordes filosos, de células de batería moldeadas de forma angular. El cuerpo moldeado, por ejemplo en forma de L, encaja por enganche positivo en una célula de batería de esa clase.

5 Según otra variante del ejemplo de realización, como un ligante inorgánico se utiliza una solución de silicatos, como grafito se utiliza grafito natural. Los mismos, junto con las microcápsulas llenadas con PCM de la empresa BASF, se mezclan con una amasadora mecánica y la masa no se trabaja directamente formando cuerpos moldeados, sino que se empaca y se envía a una empresa transformadora, por ejemplo a un constructor de aviones. Allí, en el lugar, la masa se inyecta en un punto previsto en la estructura del avión, por ejemplo en el revestimiento interno.

**REIVINDICACIONES**

1. Masa moldeable, que contiene grafito, ligante y microcápsulas que contienen material de cambio de fase (PCM), caracterizada por que
- 5 el ligante es un ligante del grupo que consiste en geopolímeros, como por ejemplo silicatos de sodio o de potasio solubles en agua, resinas epoxi, resinas fenólicas, resinas de silicona, resinas de poliéster, polipropilenos o polímeros de flúor, y cualquier combinación de los mismos.
2. Masa según la reivindicación 1, caracterizada por que la misma contiene de 1 a 60 % en peso de grafito, de 35 a 95 % en peso de microcápsulas que contienen PCM y de 1 a 50 % en peso de ligante.
- 10 3. Masa según la reivindicación 1 o 2, caracterizada por que el grafito está seleccionado del grupo que consiste en grafito natural, grafito expandido, lámina de grafito triturada, grafito sintético y cualquier combinación de los mismos.
4. Masa según la reivindicación 3, caracterizada por que el grafito natural se encuentra presente en tamaños de partícula de entre 149 y 840  $\mu\text{m}$ , el grafito expandido en tamaños de partícula de entre 5 y 30  $\mu\text{m}$ , la lámina de grafito triturada en tamaños de partícula de entre 5 y 1200  $\mu\text{m}$ , y el grafito sintético en tamaños de partícula de entre 10 y 600  $\mu\text{m}$ .
- 15 5. Masa según al menos una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que el tamaño de las microcápsulas se ubica entre 1 y 1000  $\mu\text{m}$ .
6. Masa según al menos una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que el PCM está seleccionado del grupo que consiste en parafina, sal hidratada, hexosa alcohólica o ácido graso.
- 20 7. Masa según al menos una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que la masa contiene al menos un aditivo, en particular seleccionado del grupo que consiste en agentes tensioactivos y otros agentes de dispersión, como por ejemplo alquilbencenosulfonato y polivinilpirrolidona.
8. Procedimiento para producir un cuerpo moldeado mediante una masa según al menos una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado por que la masa se moldea formando el cuerpo moldeado y el ligante se endurece o solidifica en un paso de solidificación.
- 25 9. Procedimiento según la reivindicación 8, caracterizado por que la masa se moldea con un procedimiento del grupo que consiste en procedimiento de colada, procedimiento de inyección, procedimiento de moldeo por inyección, procedimiento de moldeo por soplado, procedimiento de matrizado, extrusión o calandrado.
10. Procedimiento según la reivindicación 8 o 9, caracterizado por que el ligante se endurece después del moldeo del cuerpo moldeado, en particular a través de temperatura aumentada, mediante la adición de sustancias que favorecen el endurecimiento o a través de fraguado mediante absorción de  $\text{CO}_2$ .
- 30 11. Cuerpo moldeado producido con una masa según al menos una de las reivindicaciones 1 a 7.
12. Cuerpo moldeado según la reivindicación 11, caracterizada por que el mismo contiene de 1 a 60 % en peso de grafito, de 35 a 95 % en peso de microcápsulas que contienen PCM y de 1 a 50 % en peso de ligante.
- 35 13. Uso de un cuerpo moldeado según la reivindicación 11 o 12 como elemento de refrigeración, elemento para el templado de baterías, elemento de refrigeración para cabinas de vehículos, para componentes electrónicos, para motores o para la absorción, el almacenamiento y/o la descarga de calor de fricción.
14. Uso de un cuerpo moldeado según la reivindicación 13, caracterizado por que el elemento de refrigeración es un elemento de cubierta de refrigeración.
15. Uso de un cuerpo moldeado según la reivindicación 11 o 12 en módulos fotovoltaicos.