



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 292 025**

51 Int. Cl.:

C09K 5/06 (2006.01)

C04B 38/00 (2006.01)

C04B 20/00 (2006.01)

C08K 7/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **05017681 .7**

86 Fecha de presentación : **13.08.2005**

87 Número de publicación de la solicitud: **1752509**

87 Fecha de publicación de la solicitud: **14.02.2007**

54

Título: **Procedimiento para aumentar la capacidad de acumulación de calor de ladrillos de silicato de calcio y ladrillo de silicato de calcio.**

45

Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.03.2008

45

Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.03.2008

73

Titular/es: **H+H Deutschland GmbH**
Industriestrasse 3
23829 Wittenborn, DE

72

Inventor/es: **Witthohn, Michael y**
Klemm, Robert

74

Agente: **Tomás Gil, Tesifonte Enrique**

ES 2 292 025 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).

ES 2 292 025 T3

DESCRIPCIÓN

Procedimiento para aumentar la capacidad de acumulación de calor de ladrillos de silicato de calcio y ladrillo de silicato de calcio.

5

La invención se refiere a un procedimiento para aumentar la capacidad de acumulación de calor de ladrillos de un material de silicato de calcio, particularmente bloques de hormigón poroso, según el preámbulo de la reivindicación 1. La invención se refiere además a un ladrillo de un material de silicato de calcio, preferiblemente de hormigón poroso.

10

Los ladrillos a base de silicato de calcio son conocidos como materiales de construcción y usados para múltiples aplicaciones. Así son usados particularmente ladrillos de un supuesto hormigón poroso, también llamado AAC (Autoclaved Aerated Concrete) o antiguamente hormigón poroso gaseoso u hormigón gaseoso, para erigir a partir de los mismos construcciones de piedra. Bajo "ladrillos" en el sentido de esta solicitud no sólo deben entenderse los paralelepípedos conocidos y usuales para edificar muros, sino también claves de bóveda para cubrir aberturas de puerta o de ventanas, elementos prefabricados para erigir unidades mayores o casas prefabricadas, elementos en forma de placa como placas de cubierta y elementos tridimensionales similares que son usados para erigir pabellones, casas y edificios similares o para la carpintería interior de la misma aplicación.

15

20

Los ladrillos a base de silicato de calcio, particularmente de hormigón poroso, son utilizados con preferencia en la Industria de la construcción, puesto que permiten una construcción rápida de edificios y presentan muy buenas características. En este sentido es sabido que particularmente el hormigón poroso tiene excelentes características termoaislantes, debido a las burbujitas de aire o de gas incluidas en este material. Este sin embargo tiene también una baja resistencia a la difusión del vapor de agua, de modo que contribuye también a un buen clima interior de los edificios erigidos con estos ladrillos en cuanto a la humedad.

25

30

En caso de los ladrillos de un material de silicato de calcio bastante conocidos, su capacidad de acumulación de calor sin embargo es digna de una mejora. Esto es la característica de absorber y acumular el calor ambiental. Una alta capacidad de acumular calor del material de construcción ofrece posibilidades en cuanto al ahorro de energía para el calentamiento o la refrigeración de edificios erigidos con este material. Así, el material de construcción puede absorber un exceso de calor correspondiente en fases de calor (p. ej. debido a una radiación solar) sin que el interior del edificio haya de ser calentado y enfriado demasiado. Este calor acumulado puede entonces ser emitido de nuevo en una fase fría, de modo que se reduzca la necesidad energética para el calentamiento del interior del edificio.

35

Por la DE 19929861, cuya divulgación sirve de base para la formulación del preámbulo de la reivindicación 1, se conoce un procedimiento para aumentar la capacidad de acumulación de calor de materiales porosos de soporte. En este procedimiento se incluye un llamado material fundido acumulador de calor en los poros del material poroso de soporte y permanece allí consistentemente, envolviendo posteriormente el material de soporte provisto de material fundido acumulador de calor. El material fundido acumulador de calor atraviesa una transición de fases en un determinado margen de temperatura, por lo cual absorbe energía en forma de calor. En caso de refrigeración se atraviesa la transición de fases inversa, por lo cual el calor absorbido inicialmente es liberado de nuevo.

40

45

En la DE 19929861 se describe también que esta técnica puede ser aplicada sobre hormigón poroso, ladrillos y materiales de construcción similares. En este sentido se describe que los elementos correspondientes, por ejemplo los ladrillos de hormigón poroso, son embebidos en un material fundido acumulador de calor licuado, para absorber este en el ladrillo. A continuación, el ladrillo debe ser envuelto totalmente con un ligante. Esto ocurre evidentemente para impedir que el material fundido acumulador de calor licuado salga del ladrillo debido a la penetración de calor.

50

En el documento citado, fundamentalmente se describe un procedimiento con el cual se puede aumentar la capacidad de acumulación de calor del material de silicato de calcio, por ejemplo hormigón poroso. Sin embargo en este caso surgen también algunos problemas. Particularmente, según se describe en el documento, es preciso envolver con un ligante a continuación los ladrillos embebidos con el material fundido acumulador de calor. Lo desventajoso es que esto aumenta al mismo tiempo notablemente la resistencia a la difusión de vapor de agua del ladrillo tratado de esta manera, si la capa de aglutinante incluso no actúa como capa de bloqueo. Por ello sin embargo el ladrillo tratado de esta manera pierde sus características favorables en cuanto al efecto sobre el clima ambiental del espacio rodeado por la construcción.

55

60

Por lo demás, el empleo de aceites de parafina propuesto en la DE 199 29 861 como material fundido acumulador de calor es crítico en ladrillos de hormigón poroso, puesto que los aceites de este tipo pueden influir negativamente en las características estáticas del hormigón poroso. En caso de hormigón normal, la disminución de la resistencia por aceites y grasas se encuentra de todos modos en el orden de hasta el 25%. Hasta este punto es sumamente dudoso si un ladrillo de hormigón poroso tratado según se había propuesto en la DE 19929861 o un ladrillo similar de un material de silicato de calcio aún corresponde a las características estáticas exigidas a dicho ladrillo y puede utilizarse por consiguiente para erigir edificios.

65

Partiendo del estado de la técnica conocido, es por lo tanto tarea de la invención mejorar suficientemente un procedimiento básicamente conocido por la DE 199 29 861, de modo que pueda emplearse en ladrillos de un material de silicato de calcio sin que varíen esencialmente las características estáticas así como las características en cuanto a la difusión de vapor de agua de los ladrillos.

ES 2 292 025 T3

Para solucionar esta tarea, se indica inicialmente un procedimiento con las características de la reivindicación 1. Los perfeccionamientos ventajosos de este procedimiento están citados en las reivindicaciones 2 a 7 dependientes.

5 Un ladrillo que resuelve la mencionada tarea presenta las características según la invención indicadas en la reivindicación 8. Los perfeccionamientos ventajosos del ladrillo según la invención están indicados en las reivindicaciones 9 y 10 dependientes.

10 Una idea esencial de la invención es incorporar en el ladrillo acabado un material fundido acumulador de calor no como tal por impregnación posterior, sino integrarlo en forma encapsulada. Según la invención este material es incorporado en el ladrillo ya durante su fabricación, en la cual el material encapsulado como material acumulador de calor al menos es añadido a uno de los materiales iniciales y/o al menos a un producto intermedio.

15 Bajo material fundido acumulador de calor en el sentido de esta solicitud debe entenderse aquel material que está sometido a una o varias transiciones de fase dentro de un margen de temperatura razonable. Como razonable ha de considerarse un margen de entre 0°C y 50°C, particularmente de entre 10°C y 30°C. El material fundido acumulador de calor puede pasar en este caso no sólo transiciones de una fase sólida a una fase líquida y viceversa, sino también de una fase sólida a una fase gaseosa (sublimación) y viceversa o de transiciones de una fase gaseosa a una fase líquida y viceversa. Lo decisivo es únicamente que el material en el margen de temperatura interesante recorre cualquier transición de fases y a lo largo de la misma acumula energía en forma de calor.

20 Debido a que, según la invención, el material fundido acumulador de calor es integrado en forma encapsulada en el ladrillo, se garantiza que el material no pueda escapar del ladrillo en caso de una transición de fases. Por otra parte, el ladrillo no tiene que ser envuelto del todo con un ligante, por lo que mantiene sus características climáticas ambientales favorables. Además, el material fundido acumulador de calor no está en contacto indirecto con el material del ladrillo, de modo que no supone una influencia negativa sobre su solidez y estática.

30 Ventajosamente se añade el material fundido acumulador de calor encapsulado en microcápsulas con un diámetro de 1 a 40 micrómetros, preferiblemente de 2 a 20 micrómetros, (reivindicación 2). Con las microcápsulas de dicho tamaño puede lograrse por un lado una penetración homogénea especialmente buena del ladrillo provisto de esta manera. Por otra parte, las cápsulas son demasiado pequeñas para ser destruidas en un tratamiento posterior de la piedra por ejemplo por rectificación, perforación, corte y similar. En comparación con las herramientas empleadas para los procedimientos citados, las cápsulas son tan pequeñas que son eliminadas como una unidad entera con las virutas, el polvo abrasivo o similar.

35 Como material fundido acumulador de calor, la parafina o una mezcla de parafina y/o una cera han resultado especialmente adecuadas (reivindicación 3). Como margen óptimo para una temperatura de la transición de fases y por lo tanto de la acumulación de calor se ha demostrado un margen de entre 18°C y 35°C, preferiblemente de entre 22°C y 28°C, particularmente de aproximadamente 26°C. En este sentido, el material fundido acumulador de calor debería tener una capacidad de acumulación de calor en la transición de fases ΔH de entre 50 J/g y 200 J/g, 40 preferiblemente de entre 80 J/g y 150 J/g (reivindicación 4).

45 Para que el material fundido acumulador de calor encapsulado supere el procedimiento de producción de material de silicato de calcio sin deterioro, el material de las cápsulas o de la envoltura debería ser estable en caso de temperaturas de al menos 190°C, preferiblemente al menos 200°C. Las temperaturas en este margen son alcanzadas por ejemplo en la fabricación de hormigón poroso en el autoclave. Como un material apropiado se ha demostrado un polímero, preferiblemente un polimetilmetacrilato altamente reticulado, (reivindicación 6).

50 Para que la capacidad de acumulación de calor del ladrillo sea suficientemente elevada, sin que el ladrillo mismo sea perjudicado en su estabilidad y las demás características, debido a un alto porcentaje en material acumulador de calor encapsulado, el material fundido acumulador de calor encapsulado es añadido en tal cantidad que supone una proporción de 5 kg/m³ a 25 kg/m³ para un ladrillo acabado.

55 Las ventajas previamente citadas en cuanto al procedimiento según la invención rigen correspondientemente también para un ladrillo caracterizado en las reivindicaciones 8 a 10.

En unos intentos prácticos podía mostrarse el éxito del procedimiento según la invención en la fabricación de bloques de hormigón poroso provistos de material fundido acumulador de calor correspondientemente encapsulado. En este caso se utilizó como material fundido acumulador de calor una mezcla de parafina acumulada en microcápsulas con diámetros de entre 2 y 20 micrómetros, con lo cual las envolturas de las microcápsulas consistían en un polimetilmetacrilato altamente reticulado. El punto de fusión de la mezcla de parafina estaba en 26°C, la mezcla presentó una capacidad de acumulación de calor de ΔH de 110 J/g durante la transición de fases. En el bloque de hormigón poroso acabado, el material fundido acumulador de calor estaba presente en una proporción de aproximadamente 10 kg/m³. En este sentido era necesario adaptar el procedimiento de producción correspondientemente para la fabricación de los ladrillos de hormigón poroso con el material fundido acumulador de calor. Particularmente debía modificarse la reacción definitiva del hormigón poroso en el autoclave en la realización del procedimiento. Así, durante el control de la presión que predetermina correspondientemente también el desarrollo de la temperatura, debía tomarse en consideración el subir y bajar mas lentamente la presión en comparación con los procedimientos de producción de ladrillos de hormigón poroso “normales”, para ralentizar la subida o bajada de las temperaturas. Esto era

ES 2 292 025 T3

necesario para que los materiales fundidos acumuladores de calor no estén expuestos a una presión o a variaciones de temperatura demasiado fuertes con respecto al tiempo. Las variaciones de presión demasiado rápidas podrían dar lugar a una transición de fases espontánea y por lo tanto a un estallido de las cápsulas llenadas con el material fundido acumulador de calor.

5 En unos ensayos se ha demostrado que, con respecto a un hormigón poroso convencional, el hormigón poroso tratado o fabricado conforme al procedimiento según la invención mostró una capacidad de acumulación de calor considerablemente mayor, sin perder sus características favorables en cuanto a la solidez y la resistencia a la difusión del vapor del agua.

10

Documentos relacionados en la descripción

15 Esta lista de documentos relacionados por el solicitante ha sido recopilada exclusivamente para la información del lector y no forma parte del documento de patente europea. La misma ha sido confeccionada con la mayor diligencia; la OEP sin embargo no asume responsabilidad alguna por eventuales errores u omisiones.

Documentos de patente relacionados en la descripción

20 DE 1992986 [0005] [0006] [0008] [0008] [0009]

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

5 1. Procedimiento para aumentar la capacidad de acumulación de calor de ladrillos de un material de silicato de calcio, particularmente de piedras de hormigón poroso, donde se introduce en los ladrillos un material fundido acumulador de calor (PCM) pasando por una o varias transiciones de fase, **caracterizado** por el hecho de que el material fundido acumulador de calor es añadido en forma encapsulada durante la fabricación de los ladrillos a uno o varios de los materiales iniciales y/o a uno o varios productos intermedios y es integrado así en los ladrillos acabados después de una fabricación consecutiva.

10 2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado** por el hecho de que el material fundido acumulador de calor encapsulado es añadido en microcápsulas con un diámetro de $1\ \mu\text{m}$ a $40\ \mu\text{m}$, preferiblemente de $2\ \mu\text{m}$ a $20\ \mu\text{m}$.

15 3. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** por el hecho de que se usa una mezcla de parafina y/o una cera como material fundido acumulador de calor.

20 4. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por el hecho de que se usa como material fundido acumulador de calor un material con un punto de fusión de entre 18°C y 35°C , preferiblemente de entre 22°C y 28°C y una capacidad de acumulación de calor AH en la transición de fases de entre $50\ \text{J/g}$ y 200 preferiblemente de entre $80\ \text{J/g}$ y $150\ \text{J/g}$.

25 5. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** por el hecho de que el material fundido acumulador de calor es encapsulado en una envoltura de un material, el cual es estable a temperaturas de al menos 190°C , preferiblemente de al menos 200°C .

30 6. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** por el hecho de que el material fundido acumulador de calor es encapsulado en una envoltura de un polímero, preferiblemente de un polimetilmetacrilato altamente reticulado.

35 7. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** por el hecho de que el material fundido acumulador de calor encapsulado es añadido en una cantidad de $5\ \text{kg/m}^3$ a $25\ \text{kg/m}^3$ con respecto al volumen del ladrillo acabado.

40 8. Ladrillo de un material de silicato de calcio, preferiblemente de hormigón poroso, **caracterizado** por el hecho de que contiene un material fundido acumulador de calor en forma encapsulada, preferiblemente en forma de microcápsulas con un diámetro de entre $1\ \mu\text{m}$ y $40\ \mu\text{m}$, con una preferencia particular de entre $2\ \mu\text{m}$ y $20\ \mu\text{m}$.

45 9. Ladrillo según la reivindicación 8, **caracterizado** por el hecho de que el material fundido acumulador de calor encapsulado está repartido de manera homogénea sobre el volumen del ladrillo.

50 10. Ladrillo según una de las reivindicaciones 8 o 9, **caracterizado** por el hecho de que contiene el material acumulador de calor encapsulado en una proporción de al menos $5\ \text{kg/m}^3$, preferiblemente de al menos $10\ \text{kg/m}^3$.