

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 529 269**

21 Número de solicitud: 201431878

51 Int. Cl.:

C04B 11/024 (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

18.12.2014

43 Fecha de publicación de la solicitud:

18.02.2015

71 Solicitantes:

**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID
(100.0%)**

**Ramiro de Maeztu, N° 7
28040 Madrid ES**

72 Inventor/es:

**BARBERO BARRERA, María Del Mar;
FLORES MEDINA, Nelson y
BUSTAMANTE MONTORO, Rosa**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

54 Título: **Material de relleno para la construcción**

57 Resumen:

Material de relleno para la construcción.

La invención trata de un material de relleno como aditivo o filler empleado en mezclas para pastas y morteros con matriz de sulfatos (cálcico, fosfoyeso, boroyeso, fluoroyeso, titanoyeso...) de origen natural o reciclado, también denominados genéricamente yesos y escayolas, así como con matriz calcárea y/o dolomítica, para la mejora de la conductividad térmica, reducción de la transmisión de onda electromagnética (pantalla electromagnética) y mejora del comportamiento mecánico resistente de estos elementos. Este material puede ser empleado en pastas con yesos, escayolas o mezclas de ambos, incluso con añadidos de cal y dolomías en elementos simples (revestimientos o rellenos) o compuestos o multicapa (paneles multicapa, panel cartón-yeso), al ser un material inerte y estable física y químicamente en el tiempo. Permite dar mayor versatilidad a los elementos que necesiten una mejor transmisión de la energía térmica, permitiendo aumentar el tamaño de elementos industriales o prefabricados. También puede ser empleado como carga o relleno simplemente, gracias a su bajo coste.

ES 2 529 269 A1

MATERIAL DE RELLENO PARA LA CONSTRUCCIÓN

DESCRIPCIÓN

5

OBJETO DE LA INVENCION

10 La presente invención se refiere a un material de relleno para la construcción, cuya finalidad es la de proporcionar un material de relleno para ser empleado en pastas con yesos, escayolas o mezclas de ambos, incluso con añadidos de cal y dolomías en elementos simples (revestimientos o rellenos) o compuestos o multicapa (paneles multicapa, panel cartón-yeso), al ser un material inerte y estable física y químicamente en el tiempo.

15 El objeto de la invención es proporcionar un material de relleno que permita dar mayor versatilidad a los elementos que necesiten una mejor transmisión de la energía térmica, permitiendo aumentar el tamaño de elementos industriales o prefabricados. El material de la invención puede igualmente ser empleado como carga o relleno simplemente, gracias a su bajo coste.

20

Consecuentemente, la invención se sitúa pues en el sector técnico de la construcción, y en concreto en la fabricación de materiales para relleno, propiedades secundarias mecánicas y con propiedades de conductor y acumulador térmico, así como pantalla de ondas electromagnéticas y elementos resistentes al fuego.

25

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

30 El grafito posee una naturaleza que no es ni metálica ni cerámica, es química y térmicamente muy resistente, además de ser buen conductor de la electricidad y de la temperatura. También el grafito es ligero, tiene un bajo coeficiente de dilatación térmica, y resiste muy bien las altas temperaturas. Su empleo es común en suministros industriales que requieren la mejora de las propiedades finales, desde su uso en lubricantes hasta los productos más avanzados tecnológicamente.

Por lo general, el grafito sintético es fabricado mediante el uso de coque pulverizado y sometido a presión isostática, se cuece a 1000 °C aproximadamente, se impregna con breá y se vuelve a cocer a 3000 °C aproximadamente para favorecer la reordenación atómica.

5 Se produce en grandes moldes de los que se obtienen prismas que pueden ser retallados y modificados mediante trabajo mecánico o desbaste, produciendo durante el proceso de conformado el desprendimiento de partes del mismo hasta tamaños menores a los 20 µm.

10 Es este desecho industrial el preferible como fino de grafito en las pastas y morteros de yeso. El interés comercial es importante debido principalmente a su bajo coste.

15 En relación a la anterior, este material también dispone de una elevada emisividad por lo que su introducción en elementos aislantes provoca la dispersión de la radiación de infrarrojos y la reducción de las transferencias térmicas por radiación, lo que mejora sustancialmente el comportamiento térmico de aquéllos (Jung & Park 2002; Meng 2007; Shi et al 2010: 689-692). Al mismo tiempo, el grafito también actúa como retardador al fuego (BASF 1996) por lo que, en la actualidad, podemos encontrar su adición en numerosos paneles aislantes (Beck & Heun 2009; Uehlin 2010), pudiendo ser éstos de poliestireno (BASF 1996), de poliuretano en celda abierta (Bosch & Vos 2003), de espumas rígidas de poliisocianurato-poliuretano (Kim et al 2012: 3117-3123) u otras resinas sintéticas (Bauer, Hell & Nalbach 2007). Por el mismo motivo, el grafito se incorpora en paneles sandwich (Matsuki 2009) y de morteros aislantes (Jung & Park 2002; Jia, Jian & Bi 2012) y aligerados (Gellert et al 1999) así como en hormigones espumados con grafito natural (Shaohai 2011: 356-360).

25 Su elevada capacidad de acumulación térmica, el grafito se utiliza en intercambiadores y acumuladores de calor (Herberg & Landenberger 2010). En hormigones y morteros de sistemas geotérmicos (Lee et al 2011: 3660-3676) así como también en “acumuladores” para la reducción del consumo energético aumentando la inercia térmica de los sistemas constructivos (Zhang 2008; Yu 2010; Zhang et al 2013: 670-675).. En este último aspecto, el mayor número de investigaciones y patentes, en este sentido, se centra en su incorporación en geles de cambio de fase para sistemas de calor latente (Py, Olives & Mauran 2001: 2727-2737; Xiao, Feng & Gong 2001: 293-296; Marín et al 2005: 2561-2570;

Zhang & Fang 2006: 303-310; Sari & Karaipekli 2007: 1271-1277; Karaipekli, Sari & Kaygusuz 2007: 2201-2210; Karaipekli & Sari 2009: 323-332; Lueking 2009; Bayón et al 2010: 2643-2651; Cheng et al 2010: 1636-1642; Xia, Zhang & Wang 2010: 2538-2548; Wang et al 2012: 949-954; Zhang et al 2012: 426-431) para plantas solares (Guo et al 2010: 628-630; Yuan et al 2012: 3227-3233). Y, en las investigaciones más recientes, el grafito se incorpora en forma de nanopartículas (Kim & Drzal 2009: 136-142; Shi et al 2013: 365-372).

La elevada conductividad térmica está asociada, a su vez, con una elevada conductividad eléctrica que asciende a 10^6 Sm^{-1} a temperatura ambiente. Esta última propiedad es fomentada en distintas aplicaciones de materiales conductores (Krzysińska et al 2006: 173-181; Debelak & Lafdi 2007: 1727-1734; Hu et al 2012b). En el ámbito de los materiales compuestos con matriz cementicia, así como morteros y hormigones, diversas investigaciones analizan su comportamiento en aplicaciones tales como protecciones eléctricas (Fan 2011: 1022-1026; Gan, Huang & Chen 2011: 556-559; Waldemar 2011: 210-214), electromagnéticas (Hitachi 1991; Hitachi 1991b; Dong & Si 2006; Kwak & Tae 2009) y catódicas, resistencia al calentamiento y disipación de las cargas estáticas (Wang 2000; Lee 2003; Chung 2004: 167-176; Chen et al 2008; Kwak & Tae 2009), y generación de energía termoeléctrica, entre otros. De esta última aplicación, abundantes publicaciones y patentes revelan su interés, principalmente, en aplicaciones de carreteras (Jeong & Park 2004; Liu, Wu & Li 2010: 545-549; Chen et al 2011b: 3241-3250; Zhang, Zhou & Zhang 2011: 256-262) junto con otras adiciones como fibra de acero (García et al 2009: 3175-3181). La elevada dureza es otra de las razones del fomento de la aplicación del grafito en carreteras así como también en películas cerámicas (Gao & Shao 2012: 126-129). Por otra parte, su elevada conductividad eléctrica es también de utilidad en la reparación de estructuras de hormigón (Park 2010) y, en relación con esta aplicación, se ha desarrollado un programa de simulación numérica para establecer las relaciones entre el comportamiento mecánico y el eléctrico de hormigones con grafito (Wu et al 2006: 556-558).

Además de las anteriores, el grafito forma parte de distintos agregados aligerados en la manufactura de morteros, yesos y hormigones (Callou, deCadier & deCadier 2006), para aplicaciones diversas en edificación y obra civil (Chuo 1993). Y, junto con otros materiales en base carbono, se ha incorporado en pantallas acústicas para reducción del ruido en

frecuencias entre 100 kHz-1.5GHz (Guoxuan et al 2011: 1021-1024).

El grafito ha sido empleado como aditivo en cerámicas, pastas de cemento morteros y hormigones, así como con algunos polímeros tales como poliestireno y resinas epoxídicas.

5

Los usos y estudios existentes en la bibliografía (publicaciones) del grafito en general son:

Morteros y hormigones con cemento:

10

- Reducción del tiempo de fraguado (Nakajima & Ichimura 2006),
- Morteros de alta resistencia (Cülfik & Özturan 2002: 809-816; Pichor & Slomka 2011: 210)
- Morteros de impermeables (Fan et al 2009: 12-14; Fan et al 2010: 72-75).
- (Krawczyk & Slosarczyk 2009: 829-831; Catala et al 2011: 321-329).
- Aumento de la resistencia al choque térmico lo que fomenta su incorporación tanto en morteros y hormigones (Cülfik & Özturan 2002: 809-816; Okushi 2007)
- Altas temperaturas (Meca 1988; Chuo 1992; Toshiba 1997; Margishvili et al 2006; Okushi 2007).
- Estabilizador (Li et al 2012) aportando resistencia a la fisuración.
- Morteros de cemento para suelos radiantes (Lee et al 2005)

15

20

Polímeros:

25

- Compuestos de resinas epoxi (Xiunan et al 2012: 497-501)
- Bases Poliméricas (Ganguli, Roy & Anderson 2008: 806-817).

Sector industrial:

30

- Mejora de la eficiencia de los procesos o en aplicaciones estructurales de alta temperatura (Wang et al 2009: 390-394; Wang et al 2009b: 338- 341; Colorado, Hiel & Hahn 2011: 376-384; Zhi, Zhanjun & Guodong 2011b:

351-355; Zhi, Zhanjun & Guodong 2011: 2870-2874; Zhi et al 2011: 6871-6875).

- Recubrimientos de los vidrios empleados en hornos (Xun 2006).
- Sector electrónico como disipador de calor (Nakanishi 2002).
- Aeronáutico (Patel & Case 2000: 809-820).
- Automovilístico (Shanks & Cerezo 2012).

5

Cerámicas:

- Cerámicas refractarias (Wang et al 2011: 1103-1111)
- Revestimiento cerámico en aleaciones de aluminio (Gao & Shao 2012: 126-129).

10

Las patentes que emplean el grafito son:

- Alborghetti, A. (2009): Hollow brick thermal insulation method for providing masonry, involves removing expanded plastic material from surface portions of faces of bricks, and freeing expanded plastic material from ends of hollow channels by flame diffusers. Patente número WO2009106402-A1.

15

Esta patente usa el grafito como adición en materiales de matriz plástica expandidos que tienen una aplicación como aislantes en ladrillos por lo que no interfiere en el uso de la patente objeto de la presente solicitud.

20

- Asperger, L.; Rehor, P. (1996): Thermal insulation material – based on silicon contg. Powder and/or granules with binder comprising organo: silicon cpd. And opt. expanded graphite. Patente número DE19507400-A1.

25

Esta patente usa el grafito expandido como adición en materiales de matriz siliconosa que tienen una aplicación como aislantes térmico, por lo que no interfiere en el uso de la patente objeto de la presente solicitud.

30

- Basf, (1996): Thermal and sound floor insulation – comprises sheets of polystyrene particle foam contg. Carbon (black or graphite), opt. with an organic bromo cpd. As

fire retardant. Patente número DE29616362-U

5 Esta patente usa el Carbono, en grafito o negro de coque, como adición en materiales de matriz plástica que tienen una aplicación como aislantes térmico y retardador a fuego, por lo que no interfiere en el uso de la patente objeto de la presente solicitud.

- 10 • Bauer, P.; Hell, E.; Nalbach, P. (2009): Thermal insulation material for use e.g. in domestic appliances, comprises plastic foam, e.g. polyurethane foam, with embedded flake-like particles of heat-absorbing material, e.g. graphite. Patente número DE102006015993-A1.

15 Esta patente usa el grafito como adición en materiales de matriz plástica que tienen una aplicación como aislantes térmico, por lo que no interfiere en el uso de la patente objeto de la presente solicitud.

- 20 • Bayón, R.; Rojas, E.; Valenzuela, L.; Zarza, E.; León, J. (2010): Analysis of the experimental behaviour of a 100 kWth latent heat storage system for direct steam generation in solar thermal power plants, Applied Thermal Engineering 30: 2643-2651.

Esta patente usa el grafito en placas solares como acumulador térmico, por lo que no interfiere en el uso de la patente objeto de la presente solicitud.

- 25 • Beck & Heun GmbH (2009): Heat-insulating element i.e. expandable polystyrene element with graphite particle, for e.g. thermal insulating hollow space in wall, has displacement element forming gap between insulating element and wall. Patente número DE202004021567-U1.

30 Esta patente usa el grafito como adición en materiales de matriz plástica expandida que tienen una aplicación como aislantes térmico, por lo que no interfiere en el uso de la patente que objeto de la presente solicitud.

- Bosch, R.J.M.; Vos, H.A.G. (2003): Espumas semirígidas de celda abierta con grafito exfoliante. Patente número: ES2183792T3.

5 Esta patente usa el grafito como exfoliante de celdas de espumas semirígidas, por lo que no interfiere en el uso de la patente objeto de la presente solicitud.

- Callou, B.; de Cadier, D.V.C.; de Cadier de Veauce, C. (2006): Use of organic polymer particles for the manufacture of lightened building materials for mortar, gypsum plaster or concrete. Patente número FR2878519-A1.

10 Esta patente usa partículas orgánicas en materiales de matriz yesífera o cementosa para material aligerante, que tienen una aplicación como aislantes térmico. aunque posee la misma matriz base yeso su uso como aligerante no coincide con lo que se describe en la presente solicitud y además el grafito no es un material fundamental
15 en la consecución de la fabricación posterior, por lo que no interfiere.

- Chen, G.; Xie, H.; Zha, O.L. (2008): Conductive cement for use as e.g. industrial antistatic material, has mass ratio of amount of water to summation of amounts of cement, sand and graphite ranges from 0.3 to 1 to 0.35 is to 1. Patente número
20 CN101333096-A.

Esta patente usa partículas orgánicas en materiales de matriz cementosa para material conductor, antistático , por lo que no interfiere en la presente solicitud.

- Chuo, K.K.K. (1992): Lightweight cement mortar having fire resistance, heat insulation, etc. obtd. By mixing cement-synthetic resin emulsion, and fibres with graphite inorganic lamellar foam aggregate. Patente número JP4285082-A.

25 Esta patente usa el grafito como adición en morteros de matriz cementosa aligerados, por lo que no interfiere en el uso de la patente objeto de la presente
30 solicitud.

- Chuo, K.K.K. (1993): Cpd. Of graphite dry mix mortar useful for buildings –

comprises graphite layered foamed aggregate, cement and additives e.g. silica sand, glass fibers, etc. Patente número JP5078158-A.

5

Esta patente usa el grafito como adición en morteros de matriz cementosa secos, con adiciones de fibra de vidrio, arena silíceas, por lo que no interfiere en el uso de la patente objeto de la presente solicitud.

10

- Gellert, R.; Hahn, K.; Glueck, G.; Naegele, D.; Hohwiller, F. (1999): Light plaster for thermal insulating wall cladding. Patente número DE19802230-A1.

15

Esta patente usa el grafito como adición en morteros de matriz yesífera aligerados, aunque para un uso de aislante y no conductor como se propone en esta invención, donde además no se aligera el material, por lo que no interfiere en el uso de la patente objeto de la presente solicitud.

20

- Hallissy, G.; Higbie, W.G.; Camarota, A.; Rowen, J.B.; Hallisy, G. (2004): Flexible and adherent intumescent fire protective insulating coating for pre-installation or post-installation application to structural or utilitarian components, e.g. structural steel, comprises expandable flake graphite. Patente número: WO2004024833-A3

25

Esta patente usa el grafito como adición en revestimientos de protección a fuego de materiales metálicos estructurales, por lo que no interfiere en el uso de la patente objeto de la presente solicitud.

30

- Herberg, D.; Landenberger, H. (2010): Dry mortar for producing building components, heat accumulator, heat exchangers, fillers, and flat plates, comprises a portion of clay dry mortar, and an additive, which consists of natural graphite, expanded graphite and/or carbon black. Patente número EP2426096-A1.

Esta patente usa el grafito como adición en morteros para construcción, de manera genérica, aunque no con grafito sintético, por lo que no interfiere en el uso de la patente objeto de la presente solicitud.

- Hitachi Chem Co Ltd (1991): Composite of fibre-reinforced and expanded graphite sheets with cement – for wall material of building or floor of computer room, etc, to shield electromagnetic radiation. Patente número JP3187964-A.

5

Esta patente usa el grafito y la fibra de grafito en pavimentos y suelos para la protección electromagnética, no se describe la matriz que conforma el material con el grafito ni el tipo de grafito, por lo que no interfiere en el uso de la patente objeto de la presente solicitud.

10

- Hitachi Chem Co Ltd (1991b): Composite material for radiation shielding – contains expanded graphite layer(s) sandwiched by cement or mortar layers. Patente número JP3086538-A.

15

Esta patente usa el grafito como adición en materiales compuestos, aunque con grafito expandido en capas, fijado con capa realizadas con cemento o morteros, por lo que no interfiere en el uso de la patente objeto de la presente solicitud.

20

- Hu (2012): Preparation of foam ceramic material by mixing silicon carbide powder, deionized water, zirconium, polycarbosilane, sand, calcium carbonate, graphite, dolomite, trimeric sodium phosphate, polyethylene glycol, polyvinyl alcohol, and valerate. Patente número CN102442833-A.

25

Esta patente usa el grafito como adición en materiales cerámicos, por lo que no interfiere en el uso de la patente objeto de la presente solicitud.

30

- Guo, C.; Zhu, J.; Ahou, W.; Chen, W. (2010): Fabrication and thermal properties of a new heat storage concrete material, 25 (4): 628-630. Doi: 10.1007/s11595-010-0058-3.

Esta patente usa el grafito como adición en hormigones que se emplean como acumuladores térmicos, por lo que no interfiere en el uso de la patente objeto de la presente solicitud.

- Hu, S.; Wang, L.; Xu, X.; Zhao, D. (2012): Graphite ceramic linear resistor, is prepared by utilizing preset amount of raw materials such as aluminum oxide, kaolin, graphite, sodium silicate, adhesive and dispersant. Patente número CN102426891-A.

5

Esta patente usa el grafito como adición en cerámicos, por lo que no interfiere en el uso de la patente objeto de la presente solicitud.

- Jeong, M.W.; Park, S.G. (2004): Heat-generating mortar powder using graphite and construction method using the same. Patente número KR2004090006-A

10

Esta patente usa el grafito como adición en morteros, no se describe la matriz ni el tipo de grafito, por lo que no interfiere en el uso de la patente objeto de la presente solicitud.

15

- Jia, M.; Jia, Y.; Bi, L. (2012): Inorganic insulation board comprises ordinary cement, pulverized coal ash, hemihydrate gypsum, gypsum, sierzem, silicon ash, expanded graphite, flexibilizer, early strength agent, superplasticizer and waterproof agent. Patente número CN102408207-A.

20

Esta patente usa el grafito expandido como adición en materiales compuestos como aislante, fijado con capa realizadas con cemento o morteros, por lo que no interfiere en el uso de la patente objeto de la presente solicitud.

25

- Jung, B.H.; Park, K.P. (2002): Electrical conductive and exothermic mortar panel emitting far infrared rays. Patente número KR2002079289-A.

Esta patente usa el grafito como adición en morteros, para protección del infrarrojo lejano, por lo que no interfiere en el uso de la patente objeto de la presente solicitud.

30

- Kwak, S.W.; Tae, K.K. (2009): Cement mortar composition for building construction, includes cement, frit glass, resin, combined water, glass fiber, chopped fiber, carbon fiber and conductive powder. Patente número KR2009129085-A.

Esta patente usa el grafito como adición en morteros de cemento, por lo que no interfiere en el uso de la patente objeto de la presente solicitud.

- 5
- Lee, S.G. (2003): Electric conductive and exothermic mortar using graphite and inorganic binders. Patente número KR2003059602-A.

Esta patente usa el grafito como adición en morteros para conducción eléctrica y como morteros exotérmicos, por lo que no interfiere en el uso de la patente objeto de la presente solicitud.

10

- Lee, J.H.; Lee, K.C.; Lee, G.C. (2005): Mortar composition for floor of house comprises cement, heat-conductive material and thickening agent. Patente número KR2005040566-A.

15

Esta patente usa el grafito como adición en morteros, para la realización de pavimentos, por lo que no interfiere en el uso de la patente objeto de la presente solicitud.

20

- Li, J.; Du, L.; Hu, J.; Gong, Y.; Yang, Q.; Sima, W.; Yuan, T.; Sun, C.; Zhou, Q. (2012): Corrosion-resistance high-strength conductive concrete has components which includes cement, aggregate, graphite, conductive fiber, and water having predetermined weight percentage. Patente número CN102432239-A.

25

Esta patente usa el grafito como adición en hormigones para la mejora del comportamiento a la corrosión, por lo que no interfiere en el uso de la patente objeto de la presente solicitud.

30

- Lueking, R. (2009): Façade or roof element for mounting at outer wall in building i.e. house, has latent heat accumulator with heat-conductive, open-cell light building board in which storage medium is held, where board is in thermal contact with fluid duct. Patente número: WO2009043338-A2.

Esta patente usa el grafito como adición en para la acumulación de calor en paneles de fachada o cubierta, por lo que no interfiere en el uso de la patente objeto de la presente solicitud.

- 5
- Margishvili, A.P.; Gromova, L.Y.; Khirgilizhiu, T.A.; Mozhzherin, V.A.; Sakulin, V.Y.A.; Migal, V.P.; Novikov, A.N.; Salagina, G.N.; Shtern, E.A. (2006): Refractory mortar powder, comprises alumina-containing filler in form of reactive alumina, phosphate binder, additionally includes industrial-grade silicon and graphite. Patente número RU2274624-C1.

10

Esta patente usa el grafito como adición en morteros refractarios, por lo que no interfiere en el uso de la patente objeto de la presente solicitud.

15

- Matsuki, A. (2009): Fire-resistant insulation sheet for use in fire-shutter screen apparatus to protect building material e.g. ceiling, of building from heat, has thermal-insulating sheet arranged between non-flammable sheets. Patente número JP2009215721.

20

Esta patente usa el grafito como adición en materiales aislantes al fuego no inflamables, por lo que no interfiere en el uso de la patente objeto de la presente solicitud.

25

- Meca, B. (1988): Refractory bonding mortar – based on water glass and ground graphite. Patente número CS8601580-A.

30

Esta patente usa el grafito como adición en morteros refractarios, por lo que no interfiere en el uso de la patente objeto de la presente solicitud.

- Meng, Z. (2007): Nano-thermal insulation paint and its production method. Patente número CN101029191-A.

Esta patente usa el grafito como adición en pinturas aislantes, por lo que no interfiere en el uso de la patente objeto de la presente solicitud.

- Nakajima, H.; Ichimura, T. (2006): Quick-hardening admixture for hydraulic composition, contains nitrite or nitrate of alkaline earth metal, graphite, water-reducing agent and thickener. Patente número JP2006182609-A.

5

Esta patente usa el grafito como adición en materiales hidráulicos para el aumento del tiempo de endurecimiento, por lo que no interfiere en el uso de la patente objeto de la presente solicitud.

10

- Nakanishi, M. (2002): Thermally conductive sheet used as heat release material, comprises sheet-like customer layer containing carbon nano tube and/or carbon micro coil, laminated on both sides of sheet-like graphite layer. Patente número JP2002038033-A.

15

Esta patente usa el grafito como adición en materiales multicapa comprimidos, por lo que no interfiere en el uso de la patente objeto de la presente solicitud.

20

- Okushi, Y. (2007): Fire-resisting construction for building, has binding material containing refractory material which contains expanded graphite. Patente número JP2007056637-A.

Esta patente usa el grafito para la obtención de materiales de construcción con resistencia al fuego, por lo que no interfiere en el uso de la patente objeto de la presente solicitud.

25

- Park, H. (2010): Mortar composition for repairing concrete structure, comprises hollow micropowder, natural cellulosic fiber, redispersible powder resin, antifoaming agent, zinc, graphite, silica sand, slag, silica fume and fluidizer. Patente número KR2010012495-A.

30

Esta patente usa el grafito como adición en morteros para la reparación de estructuras de hormigón armado, por lo que no interfiere en el uso de la patente objeto de la presente solicitud.

- Shapranov, V.V.; Yaroshenko, A.P.; Kucherenko, V.A. (1995): Thermally expanding graphite prodn. For use as heat insulation –includes successive treatments with chromic anhydride, conc. Sulphuric acid, urea and neutralising agent. Patente número SU1817438-A1

Esta patente usa el grafito expandido para aislantes térmicos con tratamientos de anhídrido de cromo y ácido sulfúrico, por lo que no interfiere en el uso de la patente objeto de la presente solicitud.

- Toshiba Ceramics Co. (1997): Refractory mortar material –includes refractory fibres, graphite and silica. Patente número JP9183671-A.

Esta patente usa el grafito como adición en morteros refractarios con fibra de carbono, por lo que no interfiere en el uso de la patente objeto de la presente solicitud.

- Uehlin, J. (2010): Method for the production of insulating materials from closed-cell foam, comprises adding an additive to the closed-cell foam before and/or during the foaming, where gaseous blowing agent incorporates into the foam material after foaming. Patente número: DE102009011819-A1.

Esta patente usa el grafito en materiales de celda cerrada con características aislantes térmicas, por lo que no interfiere en el uso de la patente objeto de la presente solicitud.

- Wang, D. (2000): Conductive cement material with reduced power frequency earthing resistance – contains graphite, Portland cement, cupric sulphate, etc. Patente número CN1241546-A.

Esta patente usa el grafito como adición para la obtención de materiales cementosos conductores de vibración, por lo que no interfiere en el uso de la patente objeto de la presente solicitud.

- Xun, J. (2006): Thermal insulation device for single-crystal furnace. Patente número CN1840745-A.

5 Esta patente usa el grafito como aislante térmico en hornos, por lo que no interfiere en el uso de la patente objeto de la presente solicitud.

- Yu, Y. (2010): Energy-storing mortar for wall, comprises cement, aggregate, additive, water and filler having porous composite phase-change energy storing graphite micro-powder, porous graphite micro-powder and organic phase-change material. Patente número CN101654350-A.

10

Esta patente usa el grafito como adición en morteros de revestimiento de pared de matriz cementosa para la acumulación energética, por lo que no interfiere en el uso de la patente objeto de la presente solicitud.

15

- Zhang, D. (2008): Phase change energy-storing mortar for buildings comprises concrete material as substrate, fine aggregate, water and filler, which is porous graphitic phase change energy-storing composite material. Patente número CN101144006-A.

20

Esta patente usa el grafito como adición en materiales de cambio de fase con capacidad de almacenamiento energético, por lo que no interfiere en el uso de la patente objeto de la presente solicitud.

25

Bibliografía existente sobre el uso del grafito:

- Catala, G.; Ramos-Fernandez, E.V.; Zornoza, E.; Andion, L.G.; Garces, P. (2011): Influence of the oxidation process of carbon material on the mechanical properties of cement mortars, *Journal of Materials in Civil Engineering* 23 (3): 321-329.
- Cülfik, M.S.; Özturan, T. (2002): Effect of elevated temperatures on the residual mechanical properties of high-performance mortar, *Cement and Concrete Research* 32: 809-816.

30

- Chen, M.; Wu, S.; Wang, H.; Zhang, J. (2011b): Study of ice and snow melting process on conductive asphalt solar collector. *Solar Energy Materials & Solar Cells* 95: 3241-3250.
- 5 • Cheng, W.L.; Zhang, R.M.; Xie, K.; Liu, N.; Wang, J. (2010): Heat conduction enhanced shape-stabilized paraffin/HDPE composite PCMs by graphite addition: preparation and thermal properties. *Solar Energy Materials & Solar Cells* 94: 1636-1642.
- Chung, D.D.L. (2004): Electrically conductive cement-based materials, *Advances in Cement Research* 16 (4): 167-176.
- 10 • Colorado, H.A.; Hiel, C.; Hahn, H.T. (2011): Chemically bonded phosphate ceramics composites reinforced with graphite nanoplatelets. *Composites Part A* 42: 376-384.
- Cülfik, M.S.; Özturan, T. (2002): Effect of elevated temperatures on the residual mechanical properties of high-performance mortar. *Cement and Concrete Research* 32: 809-816.
- 15 • Debelak, B.; Lafdi, K. (2007): Use of exfoliated graphite filler to enhance polymer physical properties, *Carbon* 45: 1727-1734.
- Dong, F.; Si, Q. (2006): Cement based composite materials with electromagnetic screen function. Patente número CN1727357-A.
- Fan, X.M.; Dong, X.; Sun, M.Q.; Li, Z.Q. (2009): Research on the electric characteristic and pressure sensitivity of graphite-cement based composites, *Journal of Wuhan University of Technology*, 31 (12): 12-14.
- 20 • Fan, X.M.; Dong, F.; Mingqing, S.; Zhuoqiu, L. (2010): Piezoresistivity of graphite cement-based composites with CCCW. *Journal of Huazhong University of Science and Technology* 38 (2): 72-75.
- 25 • Fan (2011): Effects of environmental temperature and humidity on the electrical properties of carbon fiber graphite cement mortar, *Smart Materials and Intelligent Systems* 143-144: 1022-1026.
- Gan, W.; Huang, X.; Chen, P. (2011): Piezoresistivity of cement based material with small amount of graphite, *Journal of Beijing University of Aeronautics and Astronautics* 34 (5): 556-559.
- 30 • Ganguli, S.; Roy, A.K.; Anderson, D.P. (2008): Improved thermal conductivity for chemically functionalized exfoliated graphite/epoxy composites, *Carbon* 46: 806-817
- Gao, J.L.; Shao, Z.C. (2012): The effects of graphite on ceramic coatings on LY12

Aluminium Alloys by Micro-arc Oxidation, *Advanced Materials Research* 454: 126-129.

- 5 • García, A.; Schlangen, E.; van de Ven, M.; Liu, Q. (2009): Electrical conductivity of asphalt mortar containing conductive fibers and fillers, *Construction and Building Materials*, 23: 3175-3181.
- Guoxuan, X.; Zhibin, Z.; Min, D.; Yufen, Z. (2011): Investigation of electromagnetic interference shielding effectiveness of cement-based composites filled with carbon materials, *Advanced Materials Research*, 168-170: 1021-1024.
- 10 • Hu, Z.L.; Chen, Y.F.; Hou, Q.L.; Chen, H. (2012): Characterization of graphite oxide after heat treatment, *New Journal of Chemistry* 36 (6): 1373-1377
- Jae Yang, S.; Kim, T.; Jung, H.; Rae Park, C. (2013): The effect of heating rate on porosity production during the low temperature reduction of graphite oxide, *Carbon* 53: 73-80.
- 15 • Kim, S.; Drzal, L.T. (2009): High latent heat storage and high thermal conductive phase change materials using exfoliated graphite nanoplatelets. *Solar Energy Materials & Solar Cells* 2009: 136-142.
- Krzesińska, M.; Celzard, A.; Grzyb, B.; Marêché, J.F. (2006): Elastic properties and electrical conductivity of mica/expanded graphite nanocomposites, *Materials Chemistry and Physics* 97: 173-181.
- 20 • Karaipekli, A.; Sari, A.; Kaygusuz, K. (2007): Thermal conductivity improvement of stearic acid using expanded graphite and carbon fiber for energy storage applications, *Renewable Energy*, 32: 2201-2210.
- Karaipekli, A.; Sari, A. (2009): Capric-myristic acid/vermiculite composite as form-stable phase change material for thermal energy storage, *Solar Energy* 83: 323-332.
- 25 • Kim, Y.H.; Kang, M.J.; Park, G.P.; Park, S.D.; Kim, S.B.; Kim, W.N. (2012): Effects of liquid-type silane additives and organoclay on the morphology and thermal conductivity of rigid polyisocyanurate-polyurethane foams, *Journal of Applied Polymer Science* 124 (4): 3117-3123.
- Krawczyk, P. ; Slosarczyk, A. (2009): Expanded graphite after electrochemical oxidation of phenol as cement mortar additive, *Przemysl Chemiczny*, 88 (7): 829-831.
- 30 • Lee, C.; Park, M.; Min, S.; Kang, S.H.; Sohn, B.; Choi, H. (2011): Comparison of effective thermal conductivity in closed-loop vertical ground heat exchangers. *Applied Thermal Engineering* 31: 3660-3676.

- Liu, X.; Wu, S.; Ning, L. (2010): Influence of graphite on the road performance of asphalt concrete, *Journal of Wuhan University of Technology*, 34 (3): 545-549.
- Marín, J.M.; Zalba, B.; Cabeza, L.F.; Mehling, H. (2005): Improvement of a thermal energy storage using plates with paraffin-graphite composite. *International Journal of Heat and Mass Transfer* 48: 2561-2570.
- Patel, S.R.; Case, S.W. (2000): Durability of a graphite/epoxy woven composite under combined hygrothermal conditions. *International Journal of Fatigue* 22: 809-820.
- Pichor, W.; Slomka, J. (2011): The properties of cement composites with expanded graphite, *Cement Wapno Beton* 16 (4): 210.
- Py, X.; Olives, R.; Mauran, S. (2001): Paraffin/porous-graphite-matrix composite as a high and constant power thermal storage material. *International Journal of Heat and Mass Transfer* 44: 2727-2737.
- Sánchez-Coronado, J.; Chung, D.D.L. (2003): Thermomechanical behavior of a graphite foam, *Carbon* 41: 1175-1180.
- Sari, A.; Karaipekli, A. (2007): Thermal conductivity and latent heat thermal energy storage characteristics of paraffin/expanded graphite composite as phase change material. *Applied Thermal Engineering* 27: 1271-1277.
- Shanks, R.A.; Cerezo, F.T. (2012): Preparation and properties of poly(propylene-g-maleic anhydride) filled with expanded graphite oxide. *Composites Part A* 43: 1092-1100.
- Shaohai, W. (2011): Preparation of foam concrete from graphite tailing, *Advanced Materials Research* 356-360: 1994-1997.
- Shi, X.; Zhang, S.C.; Chen, Y.F.; Li, M.Q.; Ouyang, S.X.; Pen, X.Y. (2010): Effects of infrared scattering powders on the thermal properties of porous SiO₂ insulation material. En Pan, W., Gong, J, eds. *High-performance ceramics IV*, Trans Tech Publications Ltd, Zurich, pp. 689-692.
- Shi, J.N.; Ger, M.D.; Liu, Y.M.; Fan, Y.C.; Wen, N.T.; Lin, C.K.; Pu, N.W. (2013): Improving the thermal conductivity and shape-stabilization of phase change materials using nanographite additives. *Carbon* 51: 365-372.
- Waldemar Pichór, J.S. (2011): The properties of cement composites with expanded graphite, *CWB* 4: 210-214.
- Wang, Z.; Wang, S.; Zhang, X.; Hu, P.; Han, W.; Hong, C. (2009): Effect of graphite

flake on microstructure as well as mechanical properties and thermal shock resistance of ZrB₂-SiC matrix ultrahigh temperature ceramics. *Journal of Alloys and Compounds* 484: 390-394.

- 5 • Wang, Z.; Hong, C.; Zhang, X.; Sun, X.; Han, J. (2009): Microstructure and thermal shock behavior of ZrB₂-SiC graphite composite, *Materials Chemistry and Physics* 113: 338-341.
- Wang, Z.G.; Guo, W.M.; Kan, Y.M.; Zhang, G.J.; Wang, P.L. (2011): Densification behavior and properties of hot-pressed ZrC ceramics with Zr and graphite additives. *Journal of the European Ceramic Society* 31: 1103-1111.
- 10 • Wang, N.; Zhang, X.R.; Zhu, D.S.; Gao, J.W. (2012): The investigation of thermal conductivity and energy storage properties of graphite/paraffin composites, *Journal of Thermal Anal. Calorimetry* 107: 949-954.
- Wu, X.; Wu, B.; Win, G.J.; Tang, C. (2006): Numerical simulation of mechanical-electrical relationship in failure process of graphite concrete, *Journal of Northeastern University*, 27 (5): 556-558.
- 15 • Xia, L.; Zhang, P.; Wang, R.Z. (2010): Preparation and thermal characterization of expanded graphite/paraffin composite phase change material, *Carbon* 48: 2538-2548.
- Xiao, M.; Feng, B.; Gong, K. (2001): Thermal performance of a high conductive shape-stabilized thermal storage material. *Solar Energy Materials & Solar Cells* 69: 293-296.
- 20 • Xiunan, C.; Yonggen, L.; Zhang, X.; Zhao, F. (2012): The thermal and mechanical properties of graphite foam/epoxy resin composite, *Materials and Design* 40: 497-501.
- 25 • Yuan; H.W.; Lu, C.H.; Xu, Z.Z.; Ni, Y.R.; Lan, X.H. (2012): Mechanical and thermal properties of cement composite graphite for solar thermal storage materials, *Solar Energy* 86: 3227-3233.
- Zhang, B.; Bicanic, N.; Pearce, C.J.; Balabanic, G. (2000): Assessment of toughness of concrete subjected to elevated temperatures from complete load-displacement curve: Part II. Experimental investigation, *ACI Mater. J.* 97: 556-566
- 30 • Zhang, Z.; Fang, X. (2006): Study on paraffin/expanded graphite composite phase change thermal energy storage material. *Energy Conversion and Management* 47: 303-310.

- Zhang, Z.; Zhang, N.; Pengs, J.; Fang, X.; Gao, X.; Fang, Y. (2012): Preparation and thermal energy storage properties of paraffin/expanded graphite composite phase change material, Applied Energy 91: 426-431.
- 5 • Zhang, Y.; Zhou, Z.; Zhang, X. (2011): Strength and electro-thermal effect of conductive film coated aggregate mortar, Journal of Tongji University 39 (2): 259-262.
- Zhi, W.; Zhanjun, W.; Guodong, S. (2011): Effect of annealing treatment on mechanical properties of a ZrB₂-SiC graphite ceramic, Materials Science and Technology A 528: 2870-2874.
- 10 • Zhi, W.; Zhanjun, W.; Guodong, S. (2011b): Fabrication, mechanical properties and thermal shock resistance of a ZrB₂-graphite ceramic. International Journal of Refractory Metals and Hard Materials, 29: 351-355.
- Zhi, W.; Qiang, Q.; Zhanjun, W.; Guodong, S. (2011): Effect of oxidation at 1100°C on the strength of ZrB₂-SiC-graphite ceramics. Journal of Alloys and Compounds 15 509: 6871-6875.

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

20 La presente invención se refiere a un material de relleno que es una mezcla de sulfatos (cálcico, fosfoyeso, boroyeso, fluoroyeso, titano-yeso...) conocidos y nombrados como yesos, escayolas o mezclas de ambos, y/o cales y dolomías u otras cargas y conglomerantes. El uso de ninguno de ellos no es excluyente, de forma que en una realización de la invención se pueden mezclar varios.

25 En el ámbito de la presente solicitud se define como "filler o relleno o adición" aquel material capaz de rellenar los poros y aumentar la porosidad, y en consecuencia la aumentar la compacidad. El relleno empleado en este caso funciona además bien gracias a la rugosidad de sus caras que mejora la adherencia con la matriz. Estos dos aspectos producen una mejora del comportamiento mecánico principalmente.

30 El relleno de la matriz con grafito permite mejorar la capacidad térmica, la conductividad y el comportamiento a fuego, de la masa y de los elementos o productos que lo contengan.

En una realización preferible de la invención, el grafito se encuentra en una matriz de escayola natural o reciclada en porcentajes de peso preferibles en el entorno del 10-20 %, con relaciones agua/escayola preferentemente del 0.4-0.6%.

5

En otra realización preferible de la invención, el grafito se encuentra en una matriz de yeso natural o reciclada en porcentajes de peso preferibles en el entorno del 10-20 %, con relaciones agua/yeso preferentemente del 0.4-0.6%.

10

En otra realización preferible de la invención, el grafito se encuentra en una matriz de yeso natural o reciclada o escayola natural o reciclada, o mezcla de varios, en porcentajes de peso preferibles en el entorno del 10-20 %, con elementos de mejora de la reología de la pasta, reductores de agua en porcentajes en porcentaje de peso del agua preferente del 5-10%, con relaciones agua/escayola preferentemente del 0.4-0.5%. Los reductores de agua

15

o de mejora de la reología aumentarían la docilidad de la mezcla en estado fresco según el uso de la pasta o mortero.

En otra realización preferible de la invención, el grafito se encuentra en una matriz de yeso natural o reciclada o escayola natural o reciclada, o mezcla de varios, en porcentajes de peso preferibles en el entorno del 10-20 %, con elementos de mejora de la reología de la pasta, aireantes o gasificantes en porcentajes en porcentaje de peso del agua preferente del 25%, con relaciones agua/escayola preferentemente del 0.4-0.5%. Los aireantes o gasificantes favorecen principalmente entre otras características la reducción de la densidad y el aislamiento en grandes porcentajes.

25

En otra realización preferible de la invención, el grafito se encuentra en una matriz calcárea o dolomítica (cales), o su mezcla, con la posible incorporación de aditivos y adiciones.

Estas pastas descritas en las realizaciones anteriores, pueden formar morteros con arenas de diverso origen en porcentajes preferentes del 25-40% de peso.

30

También se puede usar como regulador higrótérmico en las estancias, ayudando al reparto de las temperaturas en la estancia.

DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

5

Para complementar la descripción que seguidamente se va a realizar y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características del invento, de acuerdo con un ejemplo preferente de realización práctica del mismo, se acompaña como parte integrante de dicha descripción, un juego de dibujos en donde con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente:

10

La figura 1. Corresponde a un detalle de panel multicapa con un alma interior, determinada por una placa multicapa de yeso o de escayola o cales con grafito (1), según alguna de las dosificaciones preferentes mencionadas anteriormente, y capas externas de cartón (2) con cara interna acabado poroso o con adhesivo orgánico o inorgánico (3). Acabado exterior alternativo (4).

15

La figura 2. Corresponde a un detalle de trasdosado de fachada con placa multicapa de yeso o escayola o cales (1) (descrito en la figura 1) en fachada (5). El soporte sobre el que se instala el producto es la hoja exterior de ladrillo cerámico (6) o de otro material, quedando en la cámara el aislante (7) y unos rastreles (8) o soportes metálicos o de otro material resistente, fijados a la fábrica de fachada (6) y a los que se atornilla el panel. El sistema de colocación es preferentemente en seco, atornillado o anclado (9).

20

La figura 3. Muestra un detalle de revestimiento mediante tendido del material de la invención (1) aplicado previo a la obra o preferentemente en obra, a mano o mecánicamente mediante proyección del producto. El soporte sobre el que se instala el producto es preferentemente la hoja interior de una fachada con doble hoja de ladrillo o bloque (11) y aislante (7) o única de ladrillo cerámico o de otro material.

25

30

La figura 4. Muestra un detalle de tabique interior con placa multicapa con material de la invención (1) (descrito en la figura 1) en una o dos caras, con soporte metálico o de madera como estructura del tabique (6) al suelo y al techo con fijación metálica (9). En la cámara

entre placas se puede colocar el aislamiento (7). El sistema de colocación es preferentemente en seco.

5 **EXPLICACIÓN DETALLADA DE REALIZACIONES DE LA INVENCIÓN**

10 Con la intención de mostrar la presente invención de un modo ilustrativo, aunque en ningún modo limitante, se aportan los siguientes ejemplos. Las normas o reglamentos que se citan son accesibles y conocidos por el experto del medio, y representan el valor de los estándares más usados en la técnica para las mediciones que se indican.

Ejemplo 1: Mezcla de yeso grueso o común de obra con grafito sintético en polvo para consistencia blanda.

15 Se mezclaron 1000 g de mezclas de yeso grueso (YP-M grueso de construcción según la UNE-EN 13279-1) con grafito sintético de desecho. Las proporciones variaron en sustituciones de yeso por grafito en porcentajes de 0% hasta el 25 %, en porcentajes hasta el 25 % en porcentajes de 0/5/10/15/20/25 %. Se añadió entonces el agua de amasado en una relación agua/yeso de un 0,74. La pasta se amasó con una mezcladora eléctrica, y una
20 vez amasada se vertió en un molde de 40x40x16 mm de acero y en moldes prismáticos de 250x250x40 mm. Una vez fraguada, la densidad aparente medida con la balanza hidrostática dio un valor entre con un aumento del 15% y de las resistencias de un 300%. Se midió la consistencia mediante mesa de sacudidas con unos valores de diámetro de torta en estado fresco entre 15-25 cm.

25 Se midió la conductividad en caja caliente según norma ISO 8990:1994 obteniendo un valor de $\lambda=0,27-0,31$ W/m/°K.

Ejemplo 2: Mezcla de yeso grueso o común de obra con grafito sintético en polvo mezcla de consistencia seca.

30 Se mezclaron 1000 g de mezclas de yeso grueso (YP-M grueso de construcción según la

UNE-EN 13279-1) con grafito sintético de desecho. Las proporciones variaron en sustituciones de yeso por grafito en porcentajes de 0% hasta el 25 % en porcentajes de 0/5/10/15/20/25 %. Se añadió entonces el agua de amasado en una relación agua/yeso de un 0,60. La pasta se amasó con una mezcladora eléctrica, y una vez amasada se vertió en un molde de 40x40x16 mm de acero y en moldes prismáticos de 250x250x40 mm. Una vez fraguada, la densidad aparente medida con la balanza hidrostática dio un valor entre 1118 y 1233 kg/m³ con un aumento de las resistencias de un 300%. Se midió la consistencia mediante mesa de sacudidas con unos valores de diámetro de torta en estado fresco entre 10-15 cm.

Se midió la conductividad en caja caliente según norma ISO 8990:1994 obteniendo un valor de $\lambda=0,19-0,37 \text{ W/m/}^\circ\text{K}$.

Ejemplo 3: Mezcla de yeso grueso o común de obra con grafito sintético en polvo mezcla de consistencia fluida.

Se mezclaron 1000 g de mezclas de yeso grueso (YP-M grueso de construcción según la UNE-EN 13279-1) con grafito sintético de desecho. Las proporciones variaron en sustituciones de yeso por grafito en porcentajes de 0% hasta el 25 % en porcentajes de 0/5/10/15/20/25 %. Se añadió entonces el agua de amasado en una relación agua/yeso de un 0,60 con una sustitución del 5 % del agua por superplastificante/aireante (SIKA-sikanol) al estar en estado líquido. La pasta se amasó con una mezcladora eléctrica, y una vez amasada se vertió en un molde de 40x40x16 mm de acero y en moldes prismáticos de 250x250x40 mm. Una vez fraguada, la densidad aparente medida con la balanza hidrostática dio un valor entre con un aumento del 15% y de las resistencias de un 300%. Se midió la consistencia mediante mesa de sacudidas con unos valores de diámetro de torta en estado fresco entre 10-15 cm.

Se midió la conductividad en caja caliente según norma ISO 8990:1994 obteniendo un valor de $\lambda=0,18-0,30 \text{ W/m/}^\circ\text{K}$.

Ejemplo 4: Mezcla de yeso grueso o común de obra con grafito sintético en polvo y arena mezcla de consistencia seca.

5 Se mezclaron 700 g de mezclas de yeso grueso (YP-M grueso de construcción según la UNE-EN 13279-1) con grafito sintético de desecho y arena silíceo. Las proporciones variaron en sustituciones de yeso por grafito en porcentajes de 0% hasta el 25 % en porcentajes de 0/5/10/15/20/25 % y 300 gramos de arena silíceo. Se añadió entonces el agua de amasado en una relación agua/yeso de un 0,60 con una sustitución del 5 % del agua por superplastificante/aireante (SIKA-sikanol) al estar en estado líquido. La pasta se amasó con una mezcladora eléctrica, y una vez amasada se vertió en un molde de 40x40x16 mm de acero y en moldes prismáticos de 250x250x40 mm. Una vez fraguada, la 10 densidad aparente medida con la balanza hidrostática dio un valor entre con un aumento del 15% y de las resistencias de un 300%. Se midió la consistencia mediante mesa de sacudidas con unos valores de diámetro de torta en estado fresco entre 10-15 cm.

15 Se midió la conductividad en caja caliente según norma ISO 8990:1994 obteniendo un valor de $\lambda=0,18-0,27 \text{ W/m/}^\circ\text{K}$.

20

REIVINDICACIONES

- 5 1ª.- Material de relleno para la construcción, en el que participa grafito sintético en polvo como material de adición en porcentajes sustitución en peso hasta el 25 %, aditivo o filler empleado en mezclas hidráulicas caracterizado porque incorpora una matriz de sulfatos (cálcico, fosfoyeso, boroyeso, fluoroyeso, titano-yeso...) de origen natural o reciclado, también denominados yesos y escayolas, así como en matriz calcárea y/o dolomítica, o mezcla de los anteriores.
- 10 2ª.- Material de relleno para la construcción, según reivindicación 1ª, caracterizado porque incorpora aditivos reductores de agua o modificadores de la reología.
- 15 3ª.- Material de relleno para la construcción, según cualquiera de las reivindicaciones 1 y 2, caracterizado porque incorpora aditivos aireantes o gasificantes.
- 4ª.- Material de relleno para la construcción según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque incorpora arenas y/o agregados de origen natural o recicladas.
- 20 5ª.- Material de relleno para la construcción según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque es aplicable en revestimientos interiores.
- 25 6ª.- Material de relleno para la construcción según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque es aplicable en productos multicapa, tanto como relleno o alma así como producto de acabado.

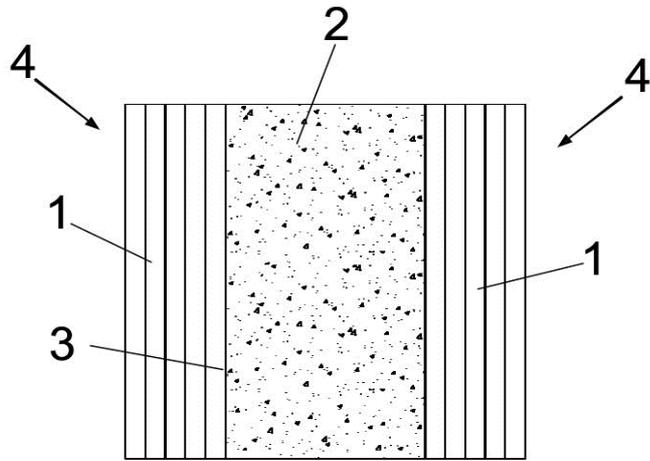


FIG. 1

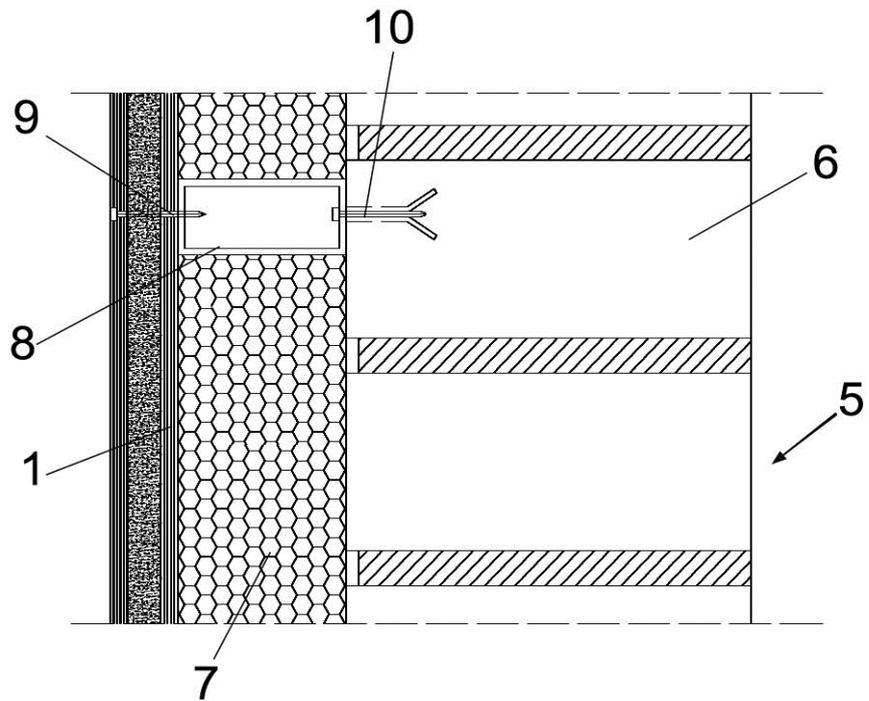


FIG. 2

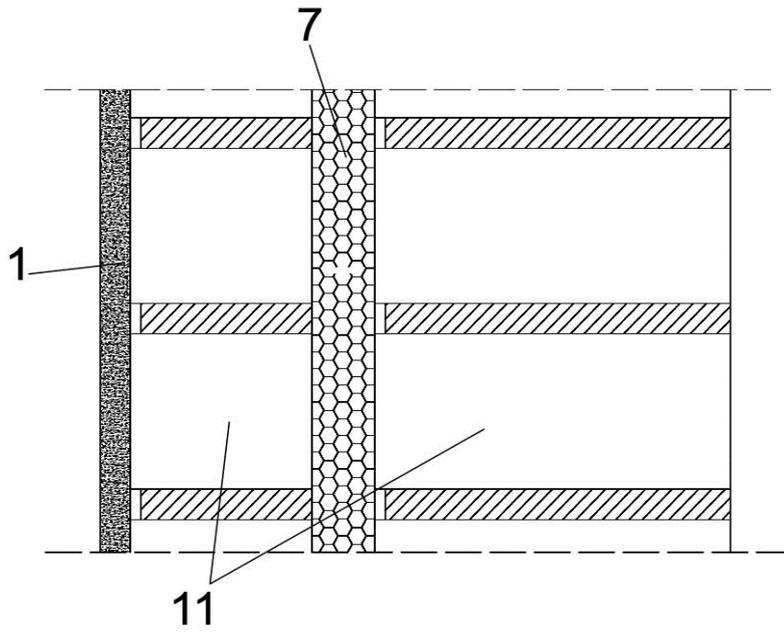


FIG. 3

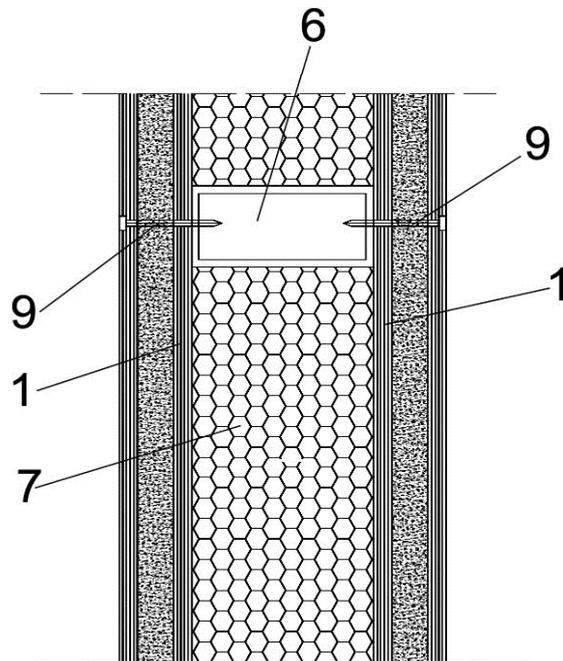


FIG. 4



- ②¹ N.º solicitud: 201431878
 ②² Fecha de presentación de la solicitud: 18.12.2014
 ③² Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤¹ Int. Cl.: **C04B11/024** (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤ ⁶ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	US 6090195 A (ANDERSEN PER JUST et al.) 18.07.2000, reivindicaciones 1,8,23.	1-6
A	US 2012208003 A1 (BEARD KIRBY WAYNE) 16.08.2012, reivindicaciones 2-3.	1-6
A	BASE DE DATOS WPI EN EPOQUE, AN 2013-X10527, CN 103342533 A (UNIV THIRD MILITARY MEDICAL) 09.10.2013, resumen.	1-6
A	BASE DE DATOS WPI EN EPOQUE, AN 2010-L06417, CN 101792287 A (UNIV GUANGZHOU) 04.08.2010, resumen.	1-6

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

para todas las reivindicaciones

para las reivindicaciones n.º:

Fecha de realización del informe
10.02.2015

Examinador
J. García Cernuda Gallardo

Página
1/4

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

C04B

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, WPI, EPODOC, XPESP, TXTEP1, TXTGB1, TXTUS2, TXTUS3, TXTUS4

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 10.02.2015

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 1-6	SI
	Reivindicaciones	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones 1-6	SI
	Reivindicaciones	NO

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

Base de la Opinión.-

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

1. Documentos considerados.-

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	US 6090195 A (ANDERSEN PER JUST et al.)	18.07.2000
D02	US 2012208003 A1 (BEARD KIRBY WAYNE)	16.08.2012
D03	CN 103342533 A (UNIV PLA 3RD MILITARY MEDICAL)	09.10.2013
D04	CN 101792287 A (UNIV GUANGZHOU)	04.08.2010

2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración

La solicitud se refiere a un material de relleno para la construcción que incluye grafito sintético en polvo en porcentajes de sustitución en peso hasta el 25%, incorporando una matriz de sulfatos (cálcico, fosfoyeso, boroyeso, fluoroyeso, titanoyeso...) natural o reciclado y matriz calcárea y/o dolomítica o mezcla de los mismos (reiv. 1).

El documento D01 se refiere a composiciones usadas en la fabricación de artículos que tienen una matriz polímera orgánica con relleno inorgánico. La composición comprende una composición con relleno inorgánico, un aglutinante orgánico dispersable en agua, un árido inorgánico y un material fibroso (reiv. 1). El material fibroso puede incluir grafito (reiv. 23). El árido inorgánico puede ser de yeso (reiv. 8). La naturaleza de la matriz es orgánica, contrariamente a la orgánica de la solicitud. No se incluye matriz calcárea y/o dolomítica.

El documento D02 se refiere a materiales compuestos que usan nuevos refuerzos. Consta de una matriz aglutinante con una pluralidad de cementos hidráulicos y una pluralidad de elementos de refuerzo seleccionados entre metales y carburos (reiv. 2). Los cementos hidráulicos pueden ser de yeso (reiv. 3). No se menciona un contenido de hasta 25% de grafito.

El documento D03 se refiere a una lámina de yeso de protección electromagnética que comprende polvo de yeso, relleno conductor y agua, siendo polvo de grafito el relleno conductor. No se trata de un relleno para la construcción, sino una lámina de composición coincidente con los componentes del material de relleno de la solicitud, y no se especifica la cantidad relativa de contenido de grafito.

El documento D04 se refiere a un material conductor que comprende 25-80% de grafito y 20-75% de aglutinante consistente en yeso, cal, cemento y/o asfalto. No se menciona una matriz calcárea y/o dolomítica en la mezcla de componentes.

Se considera que la solicitud cumple con los requisitos de novedad y actividad inventiva en sus reivindicaciones 1-6, según los art. 6.1 y 8.1 de la L.P.