



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 273 738**

51 Int. Cl.:
C04B 38/00 (2006.01)
C04B 38/08 (2006.01)
C03C 14/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **00983659 .4**
86 Fecha de presentación : **03.11.2000**
87 Número de publicación de la solicitud: **1339653**
87 Fecha de publicación de la solicitud: **03.09.2003**

54 Título: **Producto ligero, aislante térmico de gran resistencia mecánica y procedimiento de producción del mismo.**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.05.2007

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.05.2007

73 Titular/es: **Ismail Girgin**
Biskek Cad. 83. Sokak No: 7/4, Emek
06580 Ankara, TR

72 Inventor/es: **Girgin, Ismail**

74 Agente: **Carpintero López, Francisco**

ES 2 273 738 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 2 273 738 T3

DESCRIPCIÓN

Producto ligero, aislante térmico de gran resistencia mecánica y procedimiento de producción del mismo.

5 **Campo técnico**

La presente invención se refiere a productos conformados, ligeros, insolubles en agua y aislantes que comprenden minerales expandidos tales como perlita y/o piedra pómez combinados con aditivos inorgánicos seleccionados debido a su capacidad de formar un enlace permanente reforzado en la estructura y un procedimiento para su producción.

Técnica anterior

La perlita es un silicato de aluminio volcánico vítreo, que contiene del 2 al 5% de agua combinada, que se expande de 10 a 30 veces su volumen original cuando se calienta a temperaturas entre 760-1150°C dependiendo de la composición del material en bruto. La volatilización del agua combinada durante el tratamiento térmico expande el mineral reblandecido formando una espuma que solidifica en forma de un agregado de celdillas ligero, con densidades aparentes que varían en el intervalo de entre 80-240 kg/m³. El producto expandido resultante encuentra una variedad de aplicaciones relacionadas con la industria y la construcción debido a sus principales características de: ligereza, porosidad, capacidad ignífuga, aislamiento térmico, control de ruidos, propiedades anticondensación y falta de toxicidad.

La piedra pómez es un silicato de aluminio volcánico y ligero con estructura esponjosa formado por la expansión de gases durante el enfriamiento rápido de la lava fundida. El nombre se aplica a un grupo de materiales que tienen origen y estructura física similares, tales como pumicita, carbonillas volcánicas, escoria, y toba volcánica. Siempre está asociada a actividad volcánica reciente y puede mostrar propiedades ácidas y básicas dependiendo de su contenido en SiO₂ y CaO/MgO. La piedra pómez es más ácida y las carbonillas, escoria, y toba son más básicas. La piedra pómez tiene características de densidad aparente baja que varía en el intervalo de 480-960 kg/m³, una relación elevada entre resistencia y peso, una conductividad térmica baja y una transmisión del sonido baja. Todas estas características hacen que sea deseable para usar como material de construcción para bloques y cementos ligeros, como abrasivo, absorbente, vehículo para insecticidas y como carga y acondicionador mineral.

La perlita expandida, la piedra pómez y el grupo de materiales relacionados con la piedra pómez, vermiculita exfoliada y flogopita, arcillas expandidas, etc. son materiales porosos, ligeros y aislantes de amplio consumo para usos relacionados con la construcción que consisten en agregados de cemento, agregados de yeso, productos conformados y mampostería y relleno de oquedades. En la preparación de productos ligeros y aislantes a partir de estos materiales, se usan cemento, yeso, silicatos alcalinos (silicato sódico líquido) y materiales poliméricos de diversos tipos como agentes aglutinantes. También se usan fibras de origen de orgánico e inorgánico con fines de refuerzo en algunas formulaciones.

Los productos obtenidos adolecen de desventajas tales como baja resistencia al agua y al fuego y menores valores de aislamiento y resistencia a la compresión dependiendo del tipo y la cantidad de agente aglutinante que se use. Por ejemplo, cuando se usa cemento o yeso, la resistencia a la compresión de los productos formados aumenta al aumentar la cantidad de cemento o yeso que se use, pero se observan desventajas correspondientes en términos de las propiedades de ligereza y aislamiento.

Sería preferible, sin embargo, ser capaz de unir tales materiales ligeros y aislantes con cantidades menores de agente aglutinante de tal forma que el producto obtenido fuera mejor en términos de resistencia mecánica, ligereza, propiedades aislantes, resistencia al fuego e insolubilidad en agua comparados con los productos que ya se preparan a partir de ellos.

La patente de Estados Unidos n.º 4.451.294 describe una composición de material de silicato en forma de bloques y artículos compuestos esencialmente por silicato sódico líquido, silicato sódico sólido, bórax y perlita. Este material resistente al agua, aislante térmico ($\lambda = 0,04-0,1$ W/m.deg.) posee una densidad aparente de 100 a 300 kg/m³ con una resistencia a la compresión de 0,3 a 1 MPa y puede aplicarse a temperaturas desde -50 hasta 550°C. Aunque las características de resistencia al agua, aislamiento térmico y baja densidad aparente de esta composición son favorables, el hecho de que la temperatura aplicación más elevada sea baja (550°C) y especialmente el valor de resistencia máxima a la compresión que es sólo de 1 MPa limitan su uso para muchos fines relacionados con la construcción. También, los principales componentes de la composición son silicatos sódicos líquidos y sólidos y la perlita se usa solo del 6 al 17% como aditivo.

La patente de Estados Unidos n.º 4.313.997 describe una composición que comprende 65-95% en peso de perlita y 5-35% en peso de una resina acuosa, emulsionada, pegajosa de poliacrilato. Aunque la cantidad de la perlita expandida de la formulación es elevada, el producto sólo es adecuado para usar como producto de tipo tablero debido a sus inferiores cualidades mecánicas e ignífugas.

ES 2 273 738 T3

Descripción detallada de la invención

5 Se ha descubierto que si se añaden pequeñas cantidades de material que contiene Na_2O y B_2O_3 a la perlita expandida, a la piedra pómez y al grupo de materiales relacionados con la piedra pómez o una mezcla apropiada de los anteriormente mencionados, se obtienen materiales ligeros, de alta resistencia mecánica, insolubles en agua y aislantes en forma de bloques y artículos mediante tratamiento térmico. Se proporciona una composición que comprende más del 90% en peso de perlita, de piedra pómez o del grupo de materiales relacionados con la piedra pómez o mezcla de ellos y un aditivo en cantidades inferiores al 10% en peso que contiene Na_2O y B_2O_3 .

10 Esta composición puede usarse para producir un material ligero, aislante térmico, de elevada resistencia a la compresión, insoluble en agua mediante tratamiento térmico a temperaturas entre 650-950°C, que poseen una baja densidad aparente (de 300 a 800 kg/m^3) y una capacidad de aislamiento térmico mejorado ($\lambda = 0,07$ a $0,25$ W/m.deg.) cuando se usa para formar un artículo que tiene una resistencia a la compresión de 0,49 a 5,59 MPa.

15 Se han proporcionado mejoras significativas a través del material mejorado de la presente invención. Primero, la menor cantidad de aditivo de la presente invención permite un aumento significativo en el porcentaje en peso de la perlita (o de la piedra pómez y del grupo de materiales relacionados con la piedra pómez) que afectan directamente a la ligereza y capacidad de aislamiento térmico del producto.

20 Un segundo beneficio de la invención es que la duración del tratamiento térmico es corta.

Todavía más, el material de la presente invención es resistente a las llamas y al calor y sólo se sinteriza a temperaturas de hasta 1000°C.

25 En una realización más preferida de esta invención, el producto está formado por perlita expandida y se usa en cantidades $\geq 90\%$ en peso. La perlita expandida varía en el intervalo de tamaño de 0-1 mm a 0-6 mm. En lugar de perlita, pueden usarse materiales tales como piedra pómez o el grupo de materiales relacionados con la piedra pómez (pumicita, escoria, carbonillas volcánicas, toba volcánica), arcillas expandidas, vermiculita exfoliada, flogopita exfoliada o una mezcla apropiada de todos los materiales mencionados.

30 El aditivo puede seleccionarse de un grupo que contiene o kernita, tincalconita (tincal), mineral bórax o concentrados; tetraborato sódico pentahidratado, tetraborato sódico decahidratado, tetraborato sódico anhidro (fundido), una mezcla de hidróxido sódico y ácido bórico y una mezcla de carbonato sódico y ácido bórico o una combinación de dichos aditivos. Los aditivos pueden usarse o en forma de polvo, en forma de suspensión acuosa o en forma de solución.

35 El aditivo se añade sobre la perlita expandida y se mezcla minuciosamente. Si fuera necesario, se añade una cantidad suficiente de agua formando una suspensión espesa y la mezcla se mezcla minuciosamente. Después, la mezcla se moldea a la forma deseada.

40 La mezcla moldeada se calienta a una temperatura cuidadosamente controlada entre 650-950°C desde aproximadamente 10 minutos a 2 horas. Los siguientes ejemplos ilustran esta invención:

Ejemplo 1

45 Se preparó una mezcla formada por:

93,3% en peso de perlita expandida (tamaño de partícula inferior a 0,7 mm, densidad aparente = 297 kg/m^3)

50 6,7% en peso de tincalconita molida concentrada (contenido en $\text{B}_2\text{O}_3 = 32\%$).

55 Se añadió una cantidad suficiente de agua para permitir dar forma a la mezcla y la mezcla se mezcló minuciosamente, se le dio forma y el moldeado se calentó a 750°C durante 1 hora. El artículo producido poseía una densidad aparente de 415 kg/m^3 ; una resistencia a la compresión de 0,69 MPa y un coeficiente de conductividad térmica $\lambda = 0,080$ W/m.deg.

Ejemplo 2

60 Se preparó una mezcla formada por:

93,8% en peso de perlita expandida (tamaño de partícula entre 0-2 mm, densidad aparente = 70,5 kg/m^3)

6,2% en peso de tetraborato sódico decahidratado (puro al 99,5%).

65 Se añadió una cantidad suficiente de agua a la mezcla, se mezcló minuciosamente, se le dio forma y el moldeado se calentó a 900°C durante 1 hora. El artículo producido poseía una densidad aparente de 400 kg/m^3 ; una resistencia a la compresión de 2,84 MPa y un coeficiente de conductividad térmica $\lambda = 0,076$ W/m.deg.

ES 2 273 738 T3

Ejemplo 3

Se preparó una mezcla formada por:

- 5 96,1% en peso de perlita expandida (tamaño de partícula entre 0-1 mm, densidad aparente = 60 kg/m³),
3,9% en peso de tetraborato sódico anhidro (fundido) (puro al 99%), en forma de una solución acuosa al 8%.

10 La mezcla se mezcló minuciosamente, se le dio forma y después se calentó a 900°C durante 15 minutos. El artículo producido poseía una densidad aparente de 597 kg/m³; una resistencia a la compresión de 3,59 MPa y un coeficiente de conductividad térmica $\lambda = 0,099$ W/m.deg.

Ejemplo 4

15 Se preparó una mezcla formada por:

- 96,9% en peso de piedra pómez (tamaño de partícula entre 0-3 mm, densidad aparente: 645 kg/m³)
20 3,1% en peso de tetraborato sódico anhidro (fundido) (puro al 99%)

Se añadió una cantidad suficiente de agua a la mezcla, se mezcló minuciosamente, se le dio forma y el moldeado se calentó a 650°C durante 30 minutos. El artículo producido poseía una densidad aparente de 631 kg/m³; una resistencia a la compresión de 1,74 MPa y un coeficiente de conductividad térmica $\lambda = 0,189$ W/m.deg.

25 Ejemplo 5

Se preparó una mezcla formada por:

- 96,8% en peso de piedra pómez (tamaño de partícula entre 0-3 mm, densidad aparente = 645 kg/m³)
30 3,2% en peso de tetraborato sódico decahidratado (puro al 99,5%).

35 A la mezcla se añadió una cantidad suficiente de agua para permitir dar forma a la mezcla, se mezcló minuciosamente, se le dio forma y el moldeado se calentó a 825°C durante 10 minutos. El artículo producido poseía una densidad aparente de 603 kg/m³; una resistencia a la compresión de 2,16 MPa y un coeficiente de conductividad térmica $\lambda = 0,175$ W/m.deg.

Ejemplo 6

40 Se preparó una mezcla formada por:

- 93,4% en peso de piedra pómez (tamaño de partícula entre 0-3 mm, densidad aparente = 645 kg/m³)

45 6,6% en peso de tincalconita molida concentrada (contenido en B₂O₃ = 32%), en forma de una suspensión acuosa al 20% en peso.

La mezcla se mezcló minuciosamente, se le dio forma y el moldeado se calentó a 825°C durante 30 minutos. El artículo producido poseía una densidad aparente de 625 kg/m³; una resistencia a la compresión de 2,96 MPa y un coeficiente de conductividad térmica $\lambda = 0,189$ W/m.deg.

50 Aunque la invención se ilustra y describe haciendo referencia a todas las características específicas que se describen relacionadas con las realizaciones preferidas, debe entenderse que pueden realizarse cambios de ciertas características que no alteren la función y concepto globales de la invención sin desviarse del alcance de la invención, según se define en las reivindicaciones.

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento para la formación de un material que consiste esencialmente en las etapas de:

5 (a) formar una mezcla que comprende un mineral en una cantidad de un mínimo del 90% en peso que se selecciona de un grupo que contiene perlita expandida, piedra pómez, materiales relacionados con piedra pómez, arcillas expandidas, vermiculita exfoliada, flogopita exfoliada o una combinación de los mismos, un agente aglutinante que se selecciona de un grupo que contiene mineral de kernita, concentrado de kernita, mineral de tincalconita, concentrado de tincalconita, mineral de bórax, concentrado de bórax, tetraborato sódico pentahidratado, tetraborato sódico decahidratado, tetraborato sódico anhidro, una mezcla de hidróxido sódico y ácido bórico o una mezcla de carbonato sódico y ácido bórico o cualquier combinación de los mismos en forma de polvo seco, en forma de una solución o en forma de una suspensión acuosa que contiene Na_2O y B_2O_3 en una cantidad inferior al 10% en peso formando un enlace permanente reforzado en la estructura cuando se calienta;

15 b) moldear dicha mezcla a la forma deseada añadiendo una cantidad suficiente de agua;

(c) calentar la mezcla moldeada controlando estrechamente la temperatura a una temperatura entre 650-950°C.

20 2. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que el intervalo del tamaño de las partículas para la perlita expandida es 0-6 mm.

3. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que el intervalo del tamaño de las partículas para la piedra pómez es 0-30 mm.

25 4. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que el intervalo del tamaño de las partículas para los materiales relacionados con la piedra pómez es 0-30 mm.

5. Un producto producido de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 4.

30

35

40

45

50

55

60

65