

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 733 363**

51 Int. Cl.:

C03C 13/06	(2006.01)	C04B 35/653	(2006.01)
C03B 37/00	(2006.01)	D04H 1/4209	(2012.01)
C03C 25/42	(2006.01)	C03C 3/087	(2006.01)
C04B 35/20	(2006.01)		
C04B 35/65	(2006.01)		
D04H 1/42	(2012.01)		
D04H 13/00	(2006.01)		
D01F 9/08	(2006.01)		
C03C 13/00	(2006.01)		
C04B 35/622	(2006.01)		

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **14.03.2014 PCT/US2014/027666**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **25.09.2014 WO14152727**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.03.2014 E 14767432 (9)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.05.2019 EP 2969989**

54 Título: **Fibra inorgánica**

30 Prioridad:

15.03.2013 US 201361792925 P

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

28.11.2019

73 Titular/es:

**UNIFRAX I LLC (100.0%)
600 Riverwalk Parkway, Suite 120
Tonawanda, NY 14150, US**

72 Inventor/es:

**ZOITOS, BRUCE K. y
ANDREJCAK, MICHAEL J.**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 733 363 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

Fibra inorgánica

Campo técnico

- 5 Se proporciona una fibra inorgánica resistente a altas temperaturas que es útil como un material de aislamiento térmico, eléctrico o acústico, y que tiene una temperatura de uso de 1400 °C y más. La fibra inorgánica resistente a altas temperaturas es de fácil fabricación, muestra una baja contracción tras la exposición a la temperatura de uso, retiene una buena resistencia mecánica después de la exposición a la temperatura de uso, y es soluble en líquidos fisiológicos.

Antecedentes

- 10 La industria de los materiales de aislamiento ha determinado que es deseable usar fibras en aplicaciones de aislamiento térmico, eléctrico y acústico, que no son duraderas en líquidos fisiológicos, es decir, composiciones de fibras que exhiben una baja biopersistencia o una alta solubilidad en líquidos fisiológicos. Si bien se han propuesto materiales candidatos, el límite de temperatura de uso de estos materiales no ha sido lo suficientemente alto como para dar cabida a muchas de las aplicaciones a las que se aplican las fibras resistentes a altas temperaturas.

- 15 Se han propuesto muchas composiciones dentro de la familia de materiales de fibras vítreas sintéticas que no son duraderas o descomponibles en un medio fisiológico.

- 20 La Patente WO 2006/048610 se refiere a la producción de fibras inorgánicas. No hay ningún indicio de añadir óxido de hierro a la fibra. La Patente WO 97/16386 desvela fibras de vidrio resistentes a altas temperaturas que no contienen más de 0,4% en peso de óxidos de hierro como impurezas. La Patente JP 2003/089547 desvela fibras de baja contracción; la Patente WO 98/05600 desvela composiciones de fibras que contienen SiO₂ en un intervalo de 48 a 64%. Las fibras inorgánicas vítreas resistentes a altas temperaturas descritas en la Patente WO 03/060016 contienen de aproximadamente 5 a aproximadamente 28,55% en peso de óxido de calcio y la Patente WO 2013/096471 desvela fibras inorgánicas que contienen un compuesto que contiene fósforo.

- 25 Las fibras resistentes a altas temperaturas también deben exhibir contracción lineal mínima a las temperaturas de exposición esperadas, y después de la exposición prolongada o continua a las temperaturas de uso previstas, con el fin de proporcionar una protección térmica eficaz al artículo que está siendo aislado.

- 30 Además de la resistencia a la temperatura expresada por las características de contracción que son importantes en las fibras que se usan en el aislamiento, también se requiere que las fibras tengan características de resistencia mecánica durante y después de la exposición a la temperatura de uso o de servicio, que permita a la fibra mantener su integridad estructural y sus características de aislamiento en uso.

- 35 Una característica de la integridad mecánica de una fibra es su friabilidad después del servicio. Cuanto más friable es una fibra, es decir, con mayor facilidad se tritura o se desmenuza a un polvo, menos integridad mecánica posee. Por lo general, las fibras inorgánicas que exhiben tanto resistencia a altas temperaturas como no durabilidad en líquidos fisiológicos también exhiben un alto grado de friabilidad después del servicio. Esto da como resultado que la fibra carece de la resistencia o integridad mecánica después de la exposición a la temperatura de servicio para poder proporcionar la estructura necesaria para lograr su propósito de aislamiento. Otras medidas de la integridad mecánica de las fibras incluyen la resistencia a la compresión y la recuperación de la compresión.

- 40 Por lo tanto, es deseable producir una composición de fibra inorgánica mejorada que sea manufacturable con facilidad a partir de una masa fundida fibrizable de componentes deseados, que exhibe una contracción de menos del 10% durante y después de la exposición a temperaturas de servicio de 1400 °C o más, que muestre una baja fragilidad después de la exposición a las temperaturas de uso previstas, y que mantenga la integridad mecánica después de la exposición a temperaturas de uso de 1400 °C o más.

- 45 De acuerdo con ciertas formas de realización, se proporciona una fibra inorgánica resistente a altas temperaturas que exhibe una contracción lineal del 10% o menos cuando se expone una temperatura de uso de 1400 °C o más, y que mantiene la integridad mecánica después de la exposición a la temperatura de uso, y que no es duradera en líquidos fisiológicos.

- De acuerdo con formas de realización preferidas, la fibra inorgánica resistente a altas temperaturas exhibe una contracción lineal del 5% o menos cuando se expone una temperatura de uso de 1400 °C o más, y que mantiene la integridad mecánica después de la exposición a la temperatura de uso, y que no es duradera en líquidos fisiológicos.

- 50 De acuerdo con ciertas formas de realización, la fibra inorgánica resistente a altas temperaturas exhibe una contracción lineal del 4% o menos cuando se expone una temperatura de uso de 1400 °C o más, mantiene la integridad mecánica después de la exposición a la temperatura de uso, y no es duradera en líquidos fisiológicos.

También se proporciona un procedimiento para la preparación de una fibra inorgánica resistente a altas temperaturas que exhibe una contracción lineal del 10% o menos cuando se expone una temperatura de uso de 1400 °C o más,

que mantiene la integridad mecánica después de la exposición a la temperatura de uso, y que no es duradera en líquidos fisiológicos.

5 De acuerdo con ciertas formas de realización, el procedimiento comprende la preparación de una fibra inorgánica resistente a altas temperaturas que exhibe una contracción lineal del 5% o menos cuando se expone una temperatura de uso de 1400 °C o más, que mantiene la integridad mecánica después de la exposición a la temperatura de uso, y que no es duradera en líquidos fisiológicos.

10 De acuerdo con ciertas formas de realización, el procedimiento comprende la preparación de una fibra inorgánica resistente a altas temperaturas que exhibe una contracción lineal del 4% o menos cuando se expone una temperatura de uso de 1400 °C o más, que mantiene la integridad mecánica después de la exposición a la temperatura de uso, y que no es duradera en líquidos fisiológicos.

También se proporciona un procedimiento para el aislamiento de un artículo con aislamiento fibroso preparado a partir de una pluralidad de las fibras inorgánicas. El procedimiento incluye la disposición sobre, en, cerca o alrededor del artículo a ser aislado térmicamente, de un material de aislamiento térmico que comprende una pluralidad de las fibras inorgánicas y la exposición del artículo a ser aislado térmicamente a una temperatura de 1400 °C o más.

15 De acuerdo con ciertas formas de realización ilustrativas, el procedimiento para el aislamiento térmico de un artículo comprende la disposición sobre, en, cerca o alrededor del artículo, de un material de aislamiento térmico que comprende una pluralidad de fibras inorgánicas que comprenden el producto de formación de fibras de una masa fundida de componentes que comprenden 70 por ciento en peso o más de sílice, magnesia, y una adición intencionada de más de 0 a 10 por ciento en peso de óxido de hierro, en la que la fibra exhibe una contracción del 10% o menos a 1400 °C.

20 De acuerdo con la invención, el procedimiento para el aislamiento térmico de un artículo comprende la disposición sobre, en, cerca o alrededor del artículo, de un material de aislamiento térmico que comprende una pluralidad de fibras inorgánicas que comprenden el producto de formación de fibras de una masa fundida de componentes que comprenden 70 por ciento en peso o más de sílice, magnesia, y una adición intencionada de más de 1 a 5 por ciento en peso de óxido de hierro, en la que la fibra exhibe una contracción del 10% o menos a 1400 °C.

30 De acuerdo con formas de realización preferidas, el procedimiento para el aislamiento térmico de un artículo comprende la disposición sobre, en, cerca o alrededor del artículo, de un material de aislamiento térmico que comprende una pluralidad de fibras inorgánicas que comprenden el producto de formación de fibras de una masa fundida de componentes que comprenden 70 por ciento en peso o más de sílice, magnesia, y de 1 a 5 por ciento en peso de óxido de hierro, en el que dicha fibra inorgánica exhibe una contracción del 5% o menos a 1400 °C.

También se proporciona un artículo que contiene fibra inorgánica que comprende una pluralidad de las fibras inorgánicas como se describen con anterioridad, en forma de fibra a granel, mantas, mantas térmicas, papeles, fieltros, formas moldeadas, formas moldeadas al vacío, o composiciones.

35 La FIG. 1 es una curva de viscosidad frente a la temperatura de una química en estado fundido para una fibra de silicato de magnesio y una fibra de silicato de magnesio comercialmente disponible que incluye óxido de hierro.

La FIG. 2 es una representación gráfica de la contracción lineal de las fibras de silicato de magnesio que contienen por lo menos 70 por ciento en peso de sílice y que incluyen una adición de óxido de hierro a 1400 °C.

40 La FIG. 3 es una representación gráfica de la contracción lineal de las fibras de silicato de magnesio que contienen por lo menos 70 por ciento en peso de sílice y que incluyen una adición de óxido de hierro a 1400 °C como una función del diámetro de la fibra.

45 Se proporciona una fibra inorgánica que es útil como un material de aislamiento térmico, eléctrico y acústico. La fibra inorgánica tiene una temperatura de servicio o uso continua de 1400 °C o más, mientras que todavía exhibe una contracción lineal de 10% o menos a 1400 °C en ciertas formas de realización, 5% o menos a 1400 °C en ciertas formas de realización, o 4% o menos a 1400 °C en ciertas formas de realización, como se determina por el procedimiento de prueba de contracción lineal que se describe a continuación.

De acuerdo con ciertas formas de realización ilustrativas, la fibra inorgánica exhibe una contracción lineal del 3% o menos a 1260 °C y 4% o menos a 1400 °C.

50 Para que una composición de vidrio sea un candidato viable para la producción de un producto de fibra resistente a altas temperaturas satisfactorio, la fibra a producir debe ser manufacturable a partir de una masa fundida de componentes, suficientemente soluble en líquidos fisiológicos y capaz de sobrevivir a altas temperaturas con una contracción mínima y una pérdida de integridad mecánica mínima durante y después de la exposición a las temperaturas de servicio elevadas.

La presente fibra inorgánica no es duradera en líquidos fisiológicos. Por "no duradero" en líquidos fisiológicos, se entiende que la fibra inorgánica se disuelve por lo menos parcialmente en dichos líquidos, tales como líquido

pulmonar simulado, durante las pruebas *in vitro*.

5 La durabilidad se puede probar por medio de la medición de la tasa a la que la masa se pierde de la fibra ($\text{ng/cm}^2\text{-hora}$) en condiciones que simulan la temperatura y las condiciones químicas halladas en el pulmón humano. Esta prueba consiste en la exposición de aproximadamente 0,1 g de fibra deshidratada a 50 ml de líquido pulmonar simulado (SLF, por su sigla en inglés) durante 6 horas. Todo el sistema de prueba se mantiene a 37 °C para simular la temperatura del cuerpo humano.

10 Después de que el SLF se ha expuesto a la fibra, se recoge y se analiza por los constituyentes de vidrio por el uso de espectroscopia de plasma de acoplamiento inductivo. Una muestra de SLF "en blanco" también se mide y se usa para corregir los elementos presentes en el SLF. Una vez obtenida esta información, es posible calcular la tasa a la que la fibra ha perdido masa durante el intervalo de tiempo del estudio. Las presentes fibras son significativamente menos duraderas que la fibra cerámica refractaria normal en el líquido pulmonar simulado.

15 El término "viscosidad" se refiere a la capacidad de una masa fundida de vidrio para resistir el flujo o la tensión de cizallamiento. La relación entre viscosidad y temperatura es crítica para determinar si es posible fibrizar una composición de vidrio dada. Una curva de viscosidad óptima tendría una baja viscosidad (de 5 a 50 poises) a la temperatura de formación de fibras, e incrementaría de manera gradual a medida que la temperatura disminuye. Si la masa fundida no es lo suficientemente viscosa (es decir, demasiado fina) a la temperatura de formación de fibras, el resultado es una fibra corta, delgada, con una alta proporción de material no fibroso (disparo). Si la masa fundida es demasiado viscosa a la temperatura de formación de fibras, la fibra resultante será extremadamente gruesa (con gran diámetro) y corta.

20 La viscosidad es dependiente de la química en estado fundido, que también se ve afectada por los elementos o compuestos que actúan como modificadores de la viscosidad. Los modificadores de la viscosidad permiten que las fibras sean sopladas o hiladas a partir de la masa fundida de fibras. Sin embargo, es deseable que dichos modificadores de la viscosidad, ya sea por tipo o cantidad, no afecten de manera adversa a la solubilidad, la resistencia a la contracción, o la resistencia mecánica de la fibra soplada o hilada.

25 Un enfoque para probar si una fibra de una composición definida se puede fabricar con facilidad a un nivel de calidad aceptable es determinar si la curva de viscosidad de la química experimental coincide con la de un producto conocido que se puede fibrizar con facilidad. Los perfiles de viscosidad y temperatura se pueden medir en un viscosímetro capaz de funcionar a temperaturas elevadas. Además, un perfil adecuado de viscosidad se puede inferir por medio de experimentación rutinaria, por medio del examen de la calidad de la fibra (índice, diámetro, longitud) producida. La forma de la curva de viscosidad frente a la temperatura para una composición de vidrio es representativa de la facilidad con la que una masa fundida se fibriza y, por lo tanto, de la calidad de la fibra resultante (que afecta, por ejemplo, el contenido del disparo de la fibra, el diámetro de la fibra, y la longitud de la fibra). Los vidrios por lo general tienen una baja viscosidad a altas temperaturas. A medida que disminuye la temperatura, la viscosidad incrementa. El valor de la viscosidad a una temperatura dada variará en función de la composición, al igual que la pendiente general de la curva de viscosidad frente a la temperatura.

35 La contracción lineal de una fibra inorgánica es una buena medida de la estabilidad dimensional de una fibra a altas temperaturas o de su actuación en una temperatura de servicio o uso continuo particular. Las fibras se prueban para la contracción por medio de la formación de ellos en una estera y la perforación con agujas de la estera juntas en una manta de aproximadamente 3,63 kg (8 libras) por 0,0283 m^3 (pie cúbico) de densidad y un espesor de aproximadamente 2,54 cm (1 pulgada). Tales almohadillas se cortan en piezas de 7,62 cm (3 pulgadas) x 12,7 cm (5 pulgadas) y se insertan pasadores de platino en la cara del material. La distancia de separación de estos pasadores luego se mide y se registra con cuidado. La almohadilla se coloca entonces en un horno, se eleva a la temperatura y se mantiene a la temperatura durante un período fijo de tiempo. Después de calentar, se mide de nuevo la separación de los pasadores para determinar la contracción lineal que ha experimentado la almohadilla.

45 En una prueba de este tipo, la longitud y la anchura de las piezas de fibra se midieron con cuidado, y la almohadilla se colocó en un horno y se llevó a una temperatura de 1400 °C durante 24, 168, o 672 horas. Después de enfriar, se midieron las dimensiones laterales y la contracción lineal se determinó por medio de la comparación de mediciones "antes" y "después". Si la fibra está disponible en forma de manta, las medidas se pueden hacer directamente en la manta sin la necesidad de formar una almohadilla.

50 La integridad mecánica también es una propiedad importante dado que la fibra debe soportar su propio peso en cualquier aplicación y también debe ser capaz de resistir la abrasión debido al aire o gas en movimiento. Las indicaciones de integridad de fibra y la resistencia mecánica se proporcionan por medio de observaciones visuales y táctiles, así como también la medición mecánica de estas propiedades de las fibras expuestas a la temperatura después del servicio. La capacidad de la fibra para mantener su integridad después de la exposición a la temperatura de uso también se puede medir de manera mecánica por medio de pruebas de resistencia a la compresión y recuperación de la compresión. Estas pruebas miden, respectivamente, la facilidad con la que la almohadilla se puede deformar y la cantidad de resiliencia (o recuperación de la compresión) que la almohadilla exhibe después de una compresión del 50%. Las observaciones visuales y táctiles indican que la fibra inorgánica actual permanece intacta y mantiene su forma después de la exposición a una temperatura de uso de por lo menos

1400 °C.

5 La fibra inorgánica resistente a altas temperaturas de baja contracción comprende el producto de formación de fibras de una masa fundida que contiene magnesia y sílice como los componentes primarios. Las fibras inorgánicas no duraderas se hacen por medio de procedimientos de fabricación de vidrio y fibra de cerámica estándares. Las materias primas son tales como sílice, cualquier fuente adecuada de magnesia tal como enstatita, forsterita, magnesia, magnesita, magnesita calcinada, zirconato de magnesio, periclusa, esteatita o talco. Si está incluido dióxido de zirconio en la masa fundida de fibras, cualquier fuente adecuada de dióxido de zirconio como baddeleyita, zirconato de magnesio, circón o dióxido de zirconio, se introducen en un horno adecuado en el que se funden y se soplan por el uso de una boquilla de formación de fibras, o se hacen girar, ya sea en un proceso por lotes o un modo continuo. El componente de materia prima que contiene óxido de hierro para la preparación de la fibra puede ser olivino.

15 La fibra inorgánica que comprende el producto de formación de fibras de magnesia y sílice se refiere como una fibra de "silicato de magnesio". La fibra inorgánica resistente a altas temperaturas de baja contracción también comprende una adición intencionada de un componente de materia prima que contiene de óxido de hierro como parte de la química en estado fundido de la fibra.

De acuerdo con ciertas formas de realización, la presente fibra inorgánica comprende el producto de formación de fibras de aproximadamente 72 por ciento a aproximadamente 86 por ciento en peso de sílice, de aproximadamente 12,5 por ciento a aproximadamente 26,5 por ciento en peso de magnesia, de 1 a 5 por ciento en peso de óxido de hierro, medido como Fe_2O_3 , y más de 0 a aproximadamente 4 por ciento en peso de alúmina.

20 De acuerdo con formas de realización preferidas, la presente fibra inorgánica comprende el producto de formación de fibras de aproximadamente 72 por ciento a aproximadamente 86 por ciento en peso de sílice, de aproximadamente 12,5 por ciento a aproximadamente 26,5 por ciento en peso de magnesia, de 1 a 5 por ciento en peso de óxido de hierro, medido como Fe_2O_3 , más de 0 a aproximadamente 4 por ciento en peso de alúmina, y 1 por ciento en peso o menos óxido de calcio.

25 De acuerdo con formas de realización preferidas, la presente fibra inorgánica comprende el producto de formación de fibras de aproximadamente 72 por ciento a aproximadamente 86 por ciento en peso de sílice, de aproximadamente 12,5 por ciento a aproximadamente 26,5 por ciento en peso de magnesia, de 1 a 5 por ciento en peso de óxido de hierro, medido como Fe_2O_3 , más de 0 a aproximadamente 4 por ciento en peso de alúmina, y 0,5 por ciento en peso o menos óxido de calcio.

30 De acuerdo con formas de realización preferidas, la presente fibra inorgánica comprende el producto de formación de fibras de aproximadamente 72 por ciento a aproximadamente 86 por ciento en peso de sílice, de aproximadamente 12,5 por ciento a aproximadamente 26,5 por ciento en peso de magnesia, de 1 a 5 por ciento en peso de óxido de hierro, medido como Fe_2O_3 , más de 0 a aproximadamente 4 por ciento en peso de alúmina, y 0,3 por ciento en peso o menos óxido de calcio.

35 De acuerdo con formas de realización preferidas, la presente fibra inorgánica comprende el producto de formación de fibras de aproximadamente 72 por ciento a aproximadamente 86 por ciento en peso de sílice, de aproximadamente 12,5 por ciento a aproximadamente 26,5 por ciento en peso de magnesia, de 1 a 5 por ciento en peso de óxido de hierro, medido como Fe_2O_3 , más de 0 a aproximadamente 4 por ciento en peso de alúmina, y sustancialmente ningún óxido de metal alcalino.

40 De acuerdo con formas de realización preferidas, la presente fibra inorgánica comprende el producto de formación de fibras de aproximadamente 72 por ciento a aproximadamente 86 por ciento en peso de sílice, de aproximadamente 12,5 por ciento a aproximadamente 26,5 por ciento en peso de magnesia, de 1 a 5 por ciento en peso de óxido de hierro, medido como Fe_2O_3 , más de 0 a aproximadamente 4 por ciento en peso de alúmina, 1 por ciento en peso o menos óxido de calcio, y sustancialmente ningún óxido de metal alcalino.

45 De acuerdo con formas de realización preferidas, la presente fibra inorgánica comprende el producto de formación de fibras de aproximadamente 72 por ciento a aproximadamente 86 por ciento en peso de sílice, de aproximadamente 12,5 por ciento a aproximadamente 26,5 por ciento en peso de magnesia, de 1 a 5 por ciento en peso de óxido de hierro, medido como Fe_2O_3 , más de 0 a aproximadamente 4 por ciento en peso de alúmina, 0,5 por ciento en peso o menos óxido de calcio, y sustancialmente ningún óxido de metal alcalino.

50 De acuerdo con formas de realización preferidas, la presente fibra inorgánica comprende el producto de formación de fibras de aproximadamente 72 por ciento a aproximadamente 86 por ciento en peso de sílice, de aproximadamente 12,5 por ciento a aproximadamente 26,5 por ciento en peso de magnesia, de 1 a 5 por ciento en peso de óxido de hierro, medido como Fe_2O_3 , más de 0 a aproximadamente 4 por ciento en peso de alúmina, 0,3 por ciento en peso o menos óxido de calcio, y sustancialmente ningún óxido de metal alcalino.

55 De acuerdo con formas de realización preferidas, la presente fibra inorgánica comprende el producto de formación de fibras de aproximadamente 72 a aproximadamente 80 por ciento en peso de sílice, de aproximadamente 17 a aproximadamente 22 por ciento en peso de magnesia, de 1 a 5 por ciento en peso de óxido de hierro, medido como

ES 2 733 363 T3

De acuerdo con formas de realización preferidas, la presente fibra inorgánica comprende el producto de formación de fibras de 70 por ciento en peso o más de sílice, magnesia, de 1 a 5 por ciento en peso de óxido de hierro, medido como Fe_2O_3 , y más de 0 a aproximadamente 4 por ciento en peso de alúmina, en el que las fibras tienen un diámetro promedio de más de 4 micrómetros y exhibe una contracción del 4% o menos.

- 5 De acuerdo con formas de realización preferidas, la presente fibra inorgánica comprende el producto de formación de fibras de 70 por ciento en peso o más de sílice, magnesia, de 1 a 5 por ciento en peso de óxido de hierro, medido como Fe_2O_3 , más de 0 a aproximadamente 4 por ciento en peso de alúmina, y 1 por ciento en peso o menos óxido de calcio, en el que las fibras tienen un diámetro promedio de más de 4 micrómetros y exhibe una contracción del 4% o menos.
- 10 De acuerdo con formas de realización preferidas, la presente fibra inorgánica comprende el producto de formación de fibras de 70 por ciento en peso o más de sílice, magnesia, de 1 a 5 por ciento en peso de óxido de hierro, medido como Fe_2O_3 , más de 0 a aproximadamente 4 por ciento en peso de alúmina, y 0,5 por ciento en peso o menos óxido de calcio, en el que las fibras tienen un diámetro promedio de más de 4 micrómetros y exhibe una contracción del 4% o menos.
- 15 De acuerdo con formas de realización preferidas, la presente fibra inorgánica comprende el producto de formación de fibras de 70 por ciento en peso o más de sílice, magnesia, de 1 a 5 por ciento en peso de óxido de hierro, medido como Fe_2O_3 , más de 0 a aproximadamente 4 por ciento en peso de alúmina, y 0,3 por ciento en peso o menos óxido de calcio, en el que las fibras tienen un diámetro promedio de más de 4 micrómetros y exhibe una contracción del 4% o menos.
- 20 De acuerdo con formas de realización preferidas, la presente fibra inorgánica comprende el producto de formación de fibras de 70 por ciento en peso o más de sílice, magnesia, de aproximadamente 1 a aproximadamente 5 por ciento en peso de óxido de hierro, medido como Fe_2O_3 , y más de 0 a aproximadamente 4 por ciento en peso de alúmina, en el que las fibras tienen un diámetro promedio de más de 4 micrómetros y exhibe una contracción del 5% o menos.
- 25 De acuerdo con formas de realización preferidas, la presente fibra inorgánica comprende el producto de formación de fibras de 70 por ciento en peso o más de sílice, magnesia, de aproximadamente 1 a aproximadamente 4 por ciento en peso de óxido de hierro, medido como Fe_2O_3 , y más de 0 a aproximadamente 4 por ciento en peso de alúmina, en el que las fibras tienen un diámetro promedio de más de 4 micrómetros y exhibe una contracción del 5% o menos.
- 30 De acuerdo con formas de realización preferidas, la presente fibra inorgánica comprende el producto de formación de fibras de 70 por ciento en peso o más de sílice, magnesia, de aproximadamente 1 a aproximadamente 5 por ciento en peso de óxido de hierro, medido como Fe_2O_3 , y más de 0 a aproximadamente 4 por ciento en peso de alúmina, en el que las fibras tienen un diámetro promedio de más de 4 micrómetros y exhibe una contracción del 4% o menos.
- 35 De acuerdo con formas de realización preferidas, la presente fibra inorgánica comprende el producto de formación de fibras de 70 por ciento en peso o más de sílice, magnesia, de aproximadamente 1 a aproximadamente 4 por ciento en peso de óxido de hierro, medido como Fe_2O_3 , y más de 0 a aproximadamente 4 por ciento en peso de alúmina, en el que las fibras tienen un diámetro promedio de más de 4 micrómetros y exhibe una contracción del 4% o menos.
- 40 En relación con todas las formas de realización descritas de la fibra inorgánica, además de magnesia, sílice y óxido de hierro, la fibra de silicato de magnesio que contiene una adición de óxido de hierro puede contener impurezas de óxido de calcio. En ciertas formas de realización, la fibra no contiene más de aproximadamente 1 por ciento en peso de impurezas de óxido de calcio. En otras formas de realización, la fibra contiene menos de 0,5 por ciento en peso de impurezas de óxido de calcio. En otras formas de realización, la fibra contiene menos de 0,3 por ciento en peso de óxido de calcio.
- 45

- En relación con todas las formas de realización descritas de la fibra inorgánica, las fibras de silicato de magnesio que contienen una adición intencionada de óxido de hierro exhiben una contracción lineal después de la exposición a una temperatura de servicio de 1400 °C durante 24 horas de 10 por ciento o menos. En ciertas formas de realización, las fibras de silicato de magnesio que contienen una adición intencionada de óxido de hierro exhiben una contracción lineal después de la exposición a una temperatura de servicio de 1.400 °C durante 24 horas de 5 por ciento o menos. En ciertas formas de realización, las fibras de silicato de magnesio que contienen una adición intencionada de óxido de hierro exhiben una contracción lineal después de la exposición a una temperatura de servicio de 1.400 °C durante 24 horas de 4 por ciento o menos. En ciertas formas de realización, las fibras de silicato de magnesio que contienen una adición intencionada de óxido de hierro exhiben una contracción lineal después de la exposición a una temperatura de servicio de 1.400 °C durante 24 horas de 4 por ciento o menos y una contracción lineal después de la exposición a una temperatura de servicio de 1260 °C durante 24 horas de 3 por ciento o menos.
- 50
- 55

Las fibras de silicato de magnesio que contienen una adición intencionada de óxido de hierro son útiles para aplicaciones de aislamiento térmico en temperaturas de servicio o funcionamiento continuo de por lo menos 1400 °C

o más. De acuerdo con ciertas formas de realización, las fibras de silicato de magnesio que contienen óxido de hierro son útiles para aplicaciones de aislamiento térmico en temperaturas de servicio o funcionamiento continuo de por lo menos 1400 °C y se ha hallado que las fibras de silicato de magnesio que contienen la adición de óxido de hierro no se funden hasta que se exponen a una temperatura de 1500 °C o mayor.

5 Las fibras inorgánicas se pueden preparar por medio de técnicas de soplado de fibras o hilado de fibras. Una técnica de soplado de fibras adecuada incluye los pasos de la mezcla de las materias primas de partida que contienen magnesia, sílice, y un compuesto que contiene óxido de hierro juntos para formar una mezcla de material de componentes, la introducción de la mezcla de material de componentes en un recipiente o contenedor adecuado, la fusión de la mezcla de material de componentes para su descarga a través de una boquilla adecuada, y el soplado
10 de un gas a alta presión en el flujo de descarga de la mezcla de material fundido de los componentes para formar las fibras.

Una técnica de hilado de fibras adecuada incluye los pasos de la mezcla de las materias primas de partida que contienen magnesia, sílice, y un compuesto que contiene óxido de hierro juntos para formar una mezcla de material de componentes, la introducción de la mezcla de material de componentes en un recipiente o contenedor adecuado,
15 la fusión de la mezcla de material de componentes para su descarga a través de una boquilla adecuada sobre ruedas giratorias. La corriente fundida luego cae en cascada sobre las ruedas, para el revestimiento de las ruedas y el lanzado a través de fuerzas centrípetas, para formar de ese modo las fibras.

En algunas formas de realización, la fibra se produce a partir de una masa fundida de materias primas por medio del sometimiento de la corriente fundida a un chorro de aire a alta presión/alta velocidad o por medio del vertido de la
20 masa fundida sobre ruedas que giran con rapidez y la hilatura de las fibras por medio de centrifugación. Si el compuesto que contiene óxido de hierro se proporciona como un aditivo a la masa fundida, a continuación, una fuente adecuada de la materia prima de óxido de hierro se añade simplemente en la cantidad adecuada a las materias primas que están siendo fundidas.

La adición de un compuesto que contiene óxido de hierro como un componente de las materias primas que se fibrizan, o como un revestimiento que se aplica a las superficies exteriores de la fibra, da como resultado una
25 disminución de la contracción lineal de la fibra resultante después de la exposición a la temperatura de uso. Además de las mejoras en la contracción, la adición de un compuesto que contiene óxido de hierro como un componente de las materias primas que se fibrizan disminuye la temperatura de solidificación y da como resultado una viscosidad mejorada de la masa fundida de formación de fibras.

Además del compuesto que contiene óxido de hierro, la viscosidad de la masa fundida de material de componentes de manera opcional se puede controlar por la presencia de otros modificadores de la viscosidad, en una cantidad
30 suficiente para proporcionar la formación de fibras necesaria para las aplicaciones deseadas. Los modificadores de la viscosidad pueden estar presentes en las materias primas que suministran los componentes principales de la masa fundida, o se pueden añadir por separado, por lo menos en parte. El tamaño de partícula deseado de las
35 materias primas se determina por las condiciones de horneado, que incluyen el tamaño del horno (SEF), la tasa de vertido, la temperatura de fusión, el tiempo de residencia y similares.

Un compuesto que contiene un elemento de serie de los lantánidos se puede usar para mejorar la viscosidad de una masa fundida de fibras que contiene sílice y magnesia como componentes principales, para mejorar de ese modo la
40 capacidad de formación de fibras de la masa fundida de fibras. Otros compuestos que se pueden usar para mejorar la viscosidad de la masa fundida de fibras incluyen óxidos de metales alcalinos, y boria. Otros elementos o compuestos se pueden usar como modificadores de la viscosidad que, cuando se añaden a la masa fundida, afectan a la viscosidad de fusión con el fin de aproximar el perfil o la forma, de la curva de viscosidad/temperatura de una masa fundida que es fibrizable con facilidad.

Si bien no es necesario que toda la superficie exterior de las fibras individuales se revista con un compuesto que
45 contiene óxido de hierro, una porción suficiente de la superficie puede estar revestida con el revestimiento de compuesto de este tipo para proporcionar una fibra de silicato de magnesio que tiene un temperatura de uso o de servicio continuo de por lo menos 1400 °C. De este modo, de acuerdo con ciertas formas de realización, una porción de las superficies exteriores de la fibra está revestida con un compuesto que contiene óxido de hierro. De acuerdo
50 con otras formas de realización, sustancialmente toda la superficie exterior de la fibra está revestida con un compuesto que contiene óxido de hierro. De acuerdo con todavía otras formas de realización, toda la superficie exterior de la fibra está revestida con el compuesto que contiene óxido de hierro.

El revestimiento que contiene el compuesto que contiene óxido de hierro se puede aplicar a las superficies
55 exteriores de la fibra, ya sea durante el proceso de formación de fibras (en el punto de formación de fibras), o después de que las fibras de silicato de magnesio se han desfibrado. Es útil aplicar el revestimiento del compuesto sobre las superficies de las fibras durante el proceso de formación de fibras. De acuerdo con esta técnica, el revestimiento que contiene el compuesto se pulveriza sobre las superficies de las fibras en el punto de formación de fibras con un aparato de pulverización adecuado que tiene una boquilla para la descarga de la composición de revestimiento sobre las fibras. Es decir, la composición de revestimiento que contiene el compuesto se aplica a las fibras a medida que las fibras son descargadas de la mezcla fundida de componentes.

El revestimiento que contiene el compuesto que contiene óxido de hierro también se puede aplicar a las superficies de las fibras después de la finalización del proceso de formación de fibras por un número de técnicas que incluyen, sin limitación, lavado, inmersión, impregnación, remojo, pulverización, o rociado de las fibras con la composición de revestimiento que contiene un compuesto que contiene óxido de hierro.

5 Se proporciona un procedimiento para la preparación de una fibra de silicato de magnesio no duradera, resistente a altas temperaturas y de baja contracción, que contiene una adición intencionada óxido de hierro y tiene una temperatura de uso de por lo menos 1400 °C o más. El procedimiento de formación de la fibra de silicato de magnesio incluye la formación de una masa fundida de material de componentes que comprenden magnesia, sílice, y un compuesto que contiene óxido de hierro y la formación de fibras a partir de la masa fundida de componentes.

10 En otras formas de realización, el procedimiento de formación de la fibra de silicato de magnesio incluye la formación de una masa fundida de material de componentes que comprenden magnesia y sílice, la formación de fibras a partir de la masa fundida de componentes y el revestimiento de la fibra resultante en el punto de formación de fibras o después de la formación de fibras con un compuesto que contiene óxido de hierro.

15 En otras formas de realización, el procedimiento de formación de la fibra de silicato de magnesio incluye la formación de una masa fundida de material de componentes que comprenden magnesia, sílice, y un compuesto que contiene óxido de hierro, la formando de las fibras a partir de la masa fundida de componentes y el revestimiento de la fibra resultante en el punto de formación de fibras o después de formación de fibras con un compuesto que contiene óxido de hierro.

20 La fibra se puede fabricar con tecnología de formación de fibras existente y conformarse en múltiples formas de productos de aislamiento térmico, que incluyen pero no se limitan a, fibras a granel, mantas que contienen fibras, tableros, papeles, fieltros, esteras, bloques, módulos, revestimientos, cementos, composiciones moldeables, composiciones bombeables, masillas, cuerdas, trenzas, mechas, textiles (tales como telas, cintas, fundas, cuerdas, hilos, etc.), formas moldeadas al vacío y materiales compuestos. La fibra se puede usar en combinación con los materiales convencionales usados en la producción de mantas que contienen fibras, formas moldeadas al vacío y materiales compuestos, como un sustituto de las fibras cerámicas refractarias convencionales. La fibra se puede usar sola o en combinación con otros materiales, tales como aglutinantes y similares, en la producción de papel que contiene fibra y fieltro.

25 También se proporciona un procedimiento para el aislamiento de un artículo por el uso de un aislamiento térmico que contiene las fibras de silicato de magnesio desveladas. El procedimiento de aislamiento de un artículo incluye la disposición sobre, en, cerca o alrededor del artículo a ser aislado, de un material de aislamiento térmico que contiene las fibras de silicato de magnesio que contienen una adición intencionada óxido de hierro.

30 Las fibras inorgánicas resistentes a altas temperaturas son manufacturables con facilidad a partir de una masa fundida que tiene una viscosidad adecuada para el soplado o hilado de fibras, no son duraderas en líquidos fisiológicos, exhiben una buena resistencia mecánica a la temperatura de servicio, exhiben una excelente contracción lineal de hasta 1400 °C, y una viscosidad mejorada para la formación de fibras.

Ejemplos

35 Los siguientes ejemplos se exponen para describir formas de realización ilustrativas de las fibras de silicato de magnesio que contienen una adición de óxido de hierro con más detalle y para ilustrar los procedimientos de preparación de las fibras inorgánicas, la preparación de artículos de aislamiento térmico que contienen las fibras y el uso de las fibras como aislamiento térmico. Sin embargo, los ejemplos no se deben interpretar como limitantes de la fibra, los artículos que contienen la fibra, o los procesos de la fabricación o el uso de las fibras como aislamiento térmico de cualquier manera. Se observa que los ejemplos 16 a 23 están fuera del alcance de la invención.

Contracción Lineal

45 Se preparó una almohadilla de contracción por medio del tratamiento con agujas de una estera de fibra por el uso de un banco de agujas de fieltro. Una pieza de prueba de 7,62 cm x 12,7 cm (3 pulgadas x 5 pulgadas) se cortó de la almohadilla y se usó en la prueba de contracción. La longitud y la anchura de la almohadilla de prueba se midieron con cuidado. A continuación, la almohadilla de prueba se colocó en un horno y se llevó a una temperatura de 1400 °C durante 24 horas. Después de calentar durante 24 horas, la almohadilla de prueba se retiró del horno de prueba y se enfrió. Después de enfriar, la longitud y la anchura de la almohadilla de prueba se midieron de nuevo. La contracción lineal de la almohadilla de prueba se determinó comparando el "antes" y "después" de las mediciones dimensionales.

Recuperación de la Compresión

55 La capacidad de las fibras inorgánicas para retener la resistencia mecánica después de la exposición a una temperatura de uso se evaluó por medio de una prueba de recuperación de la compresión. La recuperación de la compresión es una medida del rendimiento mecánico de una fibra inorgánica en respuesta a la exposición de la fibra a una temperatura de uso deseada durante un período de tiempo dado. La recuperación de la compresión se mide

5 por medio del disparo de almohadillas de prueba fabricadas a partir del material de fibras inorgánicas a la temperatura de prueba durante el período de tiempo seleccionado. Las almohadillas de prueba disparadas se comprimen a partir de ese entonces a la mitad de su espesor original y se permite que rebote. La cantidad de rebote se mide como el porcentaje de recuperación del espesor comprimido de la almohadilla. La recuperación de la compresión se midió después de la exposición a una temperatura de uso de 1260 °C y 1400 °C durante 24 horas. De acuerdo con ciertas formas de realización ilustrativas, las almohadillas de prueba fabricadas a partir de las fibras inorgánicas exhiben una recuperación de la compresión de por lo menos 10 por ciento.

Disolución de la Fibra

10 La fibra inorgánica no es duradera ni biopersistente en líquidos fisiológicos. Por "no duradero" o "no biopersistente" en líquidos fisiológicos se quiere decir que la fibra inorgánica se disuelve o se descompone por lo menos parcialmente en tales líquidos, tales como líquido pulmonar simulado, durante las pruebas *in vitro*.

La prueba mide la durabilidad la tasa a la que se pierde masa de la fibra (ng/cm²-hora) en condiciones que simulan la temperatura y las condiciones químicas halladas en el pulmón humano. En particular, las fibras discutidas aquí son altamente solubles en líquido pulmonar simulado a un pH de 7,4.

15 Para medir la tasa de disolución de las fibras en el líquido pulmonar simulado, aproximadamente 0,1 g de fibra se coloca en un tubo de centrifuga de 50 ml que contiene líquido pulmonar simulado que ha sido calentado a 37 °C. Este se coloca entonces en una incubadora de agitación durante 6 horas y se agitó a 100 ciclos por minuto. A la conclusión de la prueba, el tubo se centrifuga y se vierte la solución en una jeringa de 60 ml. La solución es forzada entonces a través de un filtro de 0,45 mm para eliminar cualquier partícula y se prueba por sus constituyentes de vidrio por el uso de análisis de Espectroscopia de Plasma de Acoplamiento Inductivo. Esta prueba se puede llevar a cabo por el uso de una solución de pH casi neutro o una solución ácida. Si bien no existen estándares de tasa de disolución específica, las fibras con valores de disolución en exceso de 100 ng/cm² hora se consideran indicativos de una fibra no biopersistente.

TABLA I

Muestra	% en Masa						
	SiO ₂	MgO	Al ₂ O ₃	CaO	Fe ₂ O ₃	Cr ₂ O ₃	NiO
C1*							
C2**							
3	75,19	19,7	1,17	0,14	3,75	0	0
4	76,07	19,3	1,18	0,05	3,12	0,13	0,15
5	75,3	20,2	1,2	0,1	3	0,1	0,2
6	75,7	20,63	0,29	0,05	3,03	0,14	0,16
7	74,25	20,9	1,26	0,06	3,16	0,2	0,17
8	82,07	14,15	1,32	0,04	2,19	0,12	0,11
9	76,16	19,37	1,32	0,04	2,83	0,13	0,15
10	82,2	13,99	1,38	0,06	2,12	0,11	0,12
11	75,31	19,46	2,11	0,04	2,78	0,17	0,14
12	74	22,5	1,32	0,03	3,17	0,13	0,17
13	75,3	20,2	1,2	0,1	3	0,1	0,2
14	82,07	14,15	1,32	0,04	2,19	0,12	0,11
15	74,46	19,99	1,87	0,05	3,57	0,15	0,16

25

ES 2 733 363 T3

(continuación)

Muestra	% en Masa						
	SiO ₂	MgO	Al ₂ O ₃	CaO	Fe ₂ O ₃	Cr ₂ O ₃	NiO
16	74,24	19,86	2,28	0,06	3,5	0,16	0,19
17	75,3	20,2	1,2	0,1	3	0,1	0,2
18	71,71	23,21	1,06	0,03	3,61	0,19	0,18
19	75,14	18,29	3,53	0,04	2,71	0,14	0,14
20	76,93	19,75	1,33	0,19	1,64	0,07	0,09
21	73,57	19,82	2,98	0,05	3,52	0,15	0,17
22	71,3	23,7	1,1	0,18	3,34	0,17	0,18
23***	62,4	31,6	0,8	0,13	4,56	0,21	0,24
<p>* Manta disponible comercialmente de Unifrax I LLC (Niagara Falls, NY, EE. UU.) con la designación DURABLANKET 2600; incluye de 15 a 17 por ciento en peso de ZrO₂.</p> <p>** Manta comercialmente disponible de Unifrax I LLC (Niagara Falls, NY, EE. UU.) con la designación Manta ISOFRAX.</p> <p>C = comparativo</p> <p>*** ejemplo de referencia</p>							

TABLA II

Muestra	Diámetro de la Fibra	Contracción a las 24 Horas	Contracción a las 24 Horas	Constracción a las 24 Horas	Recuperación de la Compresión	Recuperación de la Compresión	Resistencia a la Compresión	Resistencia a la Compresión	Resistencia a la Compresión	K (Disolución)
	Media	1260 °C	1400 °C	1400 °C	1260 °C	1400 °C	1260 °C	1400 °C	1400 °C	6 hs
	µm	%	%	%	%	%	Pa	Pa	Pa	
C1*		4,5	11,5	48	34	82047,61	1075582	0		
C2**		6,2	8,7	32,8	7,2	44126,4	19994,8	375		
3	4,5	1,9	2,1	31	---	13100	---	---		
4	4,63	2,5	2,8	53,5	0	19305,3	---	---		
5	4,86	1,2	3,3	25,6	3,6	14479	2068,43	426		
6	3,07	1,8	3,5	9,1	0	9652,66	0	649		
7	4,11	1,9	3,8	34,4	2,6	20684,3	6205,28	332		
8	5,21	3,9	4,1	---	---	---	---	---		
9	4,44	3	4,9	33,5	2,4	23442,2	6894,76	---		
10	5,05	4,2	5,2	67,9	14,1	34473,8	15857,9	240		
11	2,73	3,6	6,5	28,5	2,5	42747,5	30336,9	83		
12	3,52	2,7	6,6	39,4	---	15857,9	---	---		
13	3,31	2,4	7,2	24,3	5,5	22752,7	8963,18	426		
14	2,62	7,8	7,2	---	---	---	---	---		
15	3,68	2,3	8	29,8	1,8	22752,7	7584,23	---		
16	3,12	2,4	10,5	27	1	26889,6	8273,71	---		
17	1,96	3,7	10,6	11,9	4,8	17926,4	10342,1	426		
18	3,63	1,7	12,2	---	---	---	---	---		
19	4,86	8	13,2	39	3,3	64810,7	14479	83		
20	3,82	10,7	14,3	44,9	13,2	66189,7	26200,1	426		
21	3,22	4,1	17,3	27,5	1	30336,9	14479	---		
22	1,23	12,5	28,7	10,1	0	96526,6	0	363		
23	1,2	28,3	45,2	---	---	---	---	622		

Como se muestra en la Tabla II anterior, las muestras de fibra de silicato de magnesio que incluían una adición de óxido de hierro, medido como Fe_2O_3 , por lo general mostraron excelentes valores de contracción lineal. La recuperación de la compresión y la tasa de disolución siguieron siendo satisfactorias. Los resultados para los ejemplos de composición de fibras que contienen altos niveles de alúmina muestran una excelente contracción y disolución lineal en fluido fisiológico. Esto es bastante sorprendente, dado el hecho de que se sabe en la técnica de fibras de aislamiento térmico que la inclusión de niveles más altos de alúmina en una fibra de silicato alcalinotérrico produce una alta contracción lineal y una menor solubilidad en comparación con las fibras que tienen niveles más bajos de alúmina.

5

10

REIVINDICACIONES

- 5 1. Una fibra inorgánica que comprende el producto de formación de fibras de 70 o más por ciento en peso de sílice, magnesia, una adición intencionada de óxido de hierro, medido como Fe_2O_3 , de 1 a 5 por ciento en peso, 1 por ciento en peso o menos óxido de calcio y más de 0 a 4 por ciento en peso de alúmina, en la que dicha fibra inorgánica exhibe una contracción del 10% o menos a 1400 °C durante 24 horas.
2. La fibra inorgánica de acuerdo con la reivindicación 1, en la que dicha fibra inorgánica tiene un diámetro promedio de más de 4 micrómetros.
3. La fibra inorgánica de acuerdo con la reivindicación 2, en la que dicha fibra inorgánica exhibe una contracción del 4% o menos a 1400 °C durante 24 horas.
- 10 4. La fibra inorgánica de acuerdo con la reivindicación 3, en la que dicha fibra inorgánica comprende el producto de formación de fibras de 70 a 80 por ciento en peso de sílice, de 15 a 25 por ciento en peso de magnesia y más de 0 a 3 por ciento en peso de alúmina.
- 15 5. La fibra inorgánica de acuerdo con la reivindicación 3, en la que dicha fibra inorgánica comprende el producto de formación de fibras de 70 a 80 por ciento en peso de sílice, de 15 a 25 por ciento en peso de magnesia, más de 0 a 3 por ciento en peso de alúmina, 1 por ciento en peso o menos óxido de calcio, y sustancialmente ningún óxido de metal alcalino.
- 20 6. La fibra inorgánica de acuerdo con la reivindicación 3, en la que dicha fibra inorgánica comprende el producto de formación de fibras de 72 a 80 por ciento en peso de sílice, de 17 a 22 por ciento en peso de magnesia y más de 0 a 3 por ciento en peso de alúmina.
- 25 7. La fibra inorgánica de acuerdo con la reivindicación 1, en la que dicha fibra inorgánica comprende el producto de formación de fibras de 72 a 86 por ciento en peso de sílice, de 12,5 a 26,5 por ciento en peso de magnesia y de 0 a 3 por ciento en peso de alúmina.
8. La fibra inorgánica de acuerdo con la reivindicación 1, en la que dicha fibra inorgánica comprende el producto de formación de fibras de 75 a 79 por ciento en peso de sílice, de 15 a 20 por ciento en peso de magnesia y más de 0 a 3 por ciento en peso de alúmina.
9. La fibra inorgánica de acuerdo con la reivindicación 1, en la que dicho producto de formación de fibras además incluye un modificador de viscosidad seleccionado del grupo que consiste en óxidos de metales alcalinos, boria y mezclas de los mismos.
- 30 10. Un procedimiento para el aislamiento de un artículo a 1400 °C o más, que incluye la disposición sobre, en, cerca o alrededor del artículo, de un material de aislamiento térmico, dicho material de aislamiento comprende el producto de formación de fibras de acuerdo con la reivindicación 1.
- 35 11. Un artículo que contiene fibra inorgánica que comprende por lo menos uno de fibra a granel, mantas, mantas térmicas, papeles, fieltros, formas moldeadas, formas moldeadas al vacío o composiciones, dicho artículo que contiene fibra comprende el producto de formación de fibras de acuerdo con la reivindicación 1.

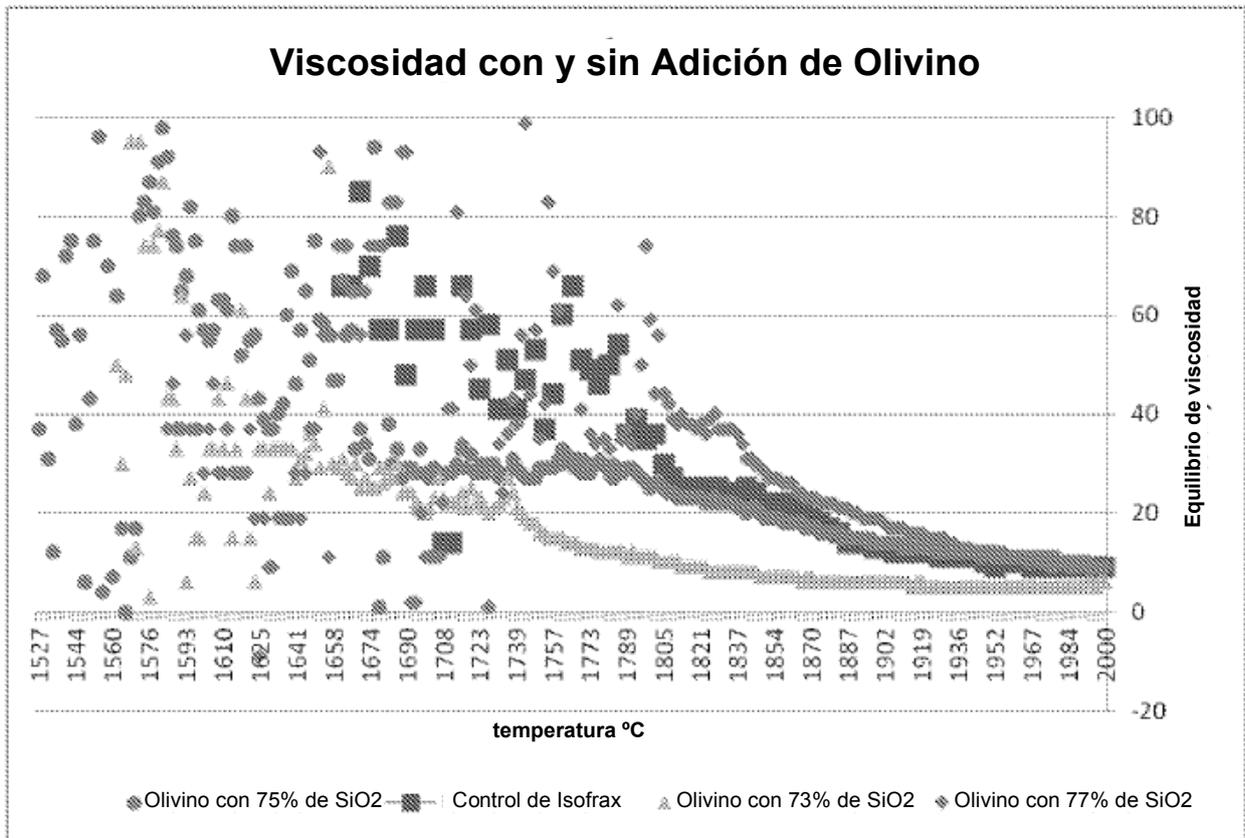


FIG. 1

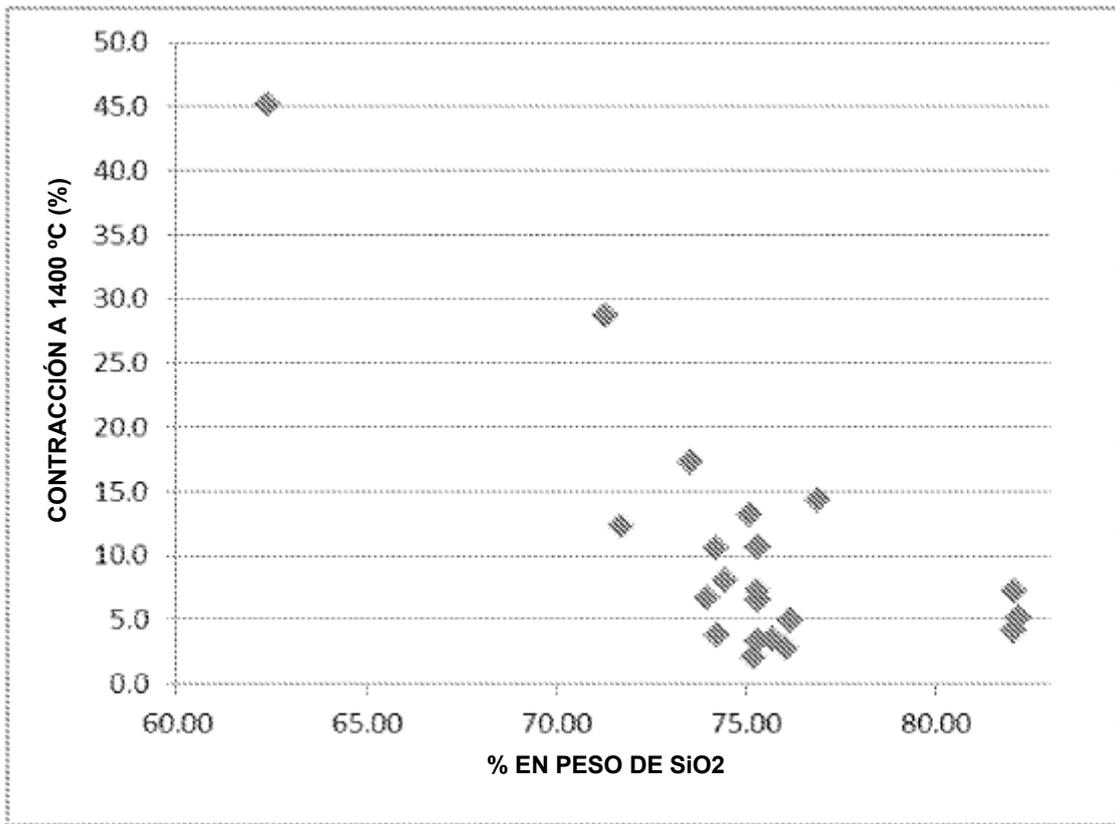


FIG. 2

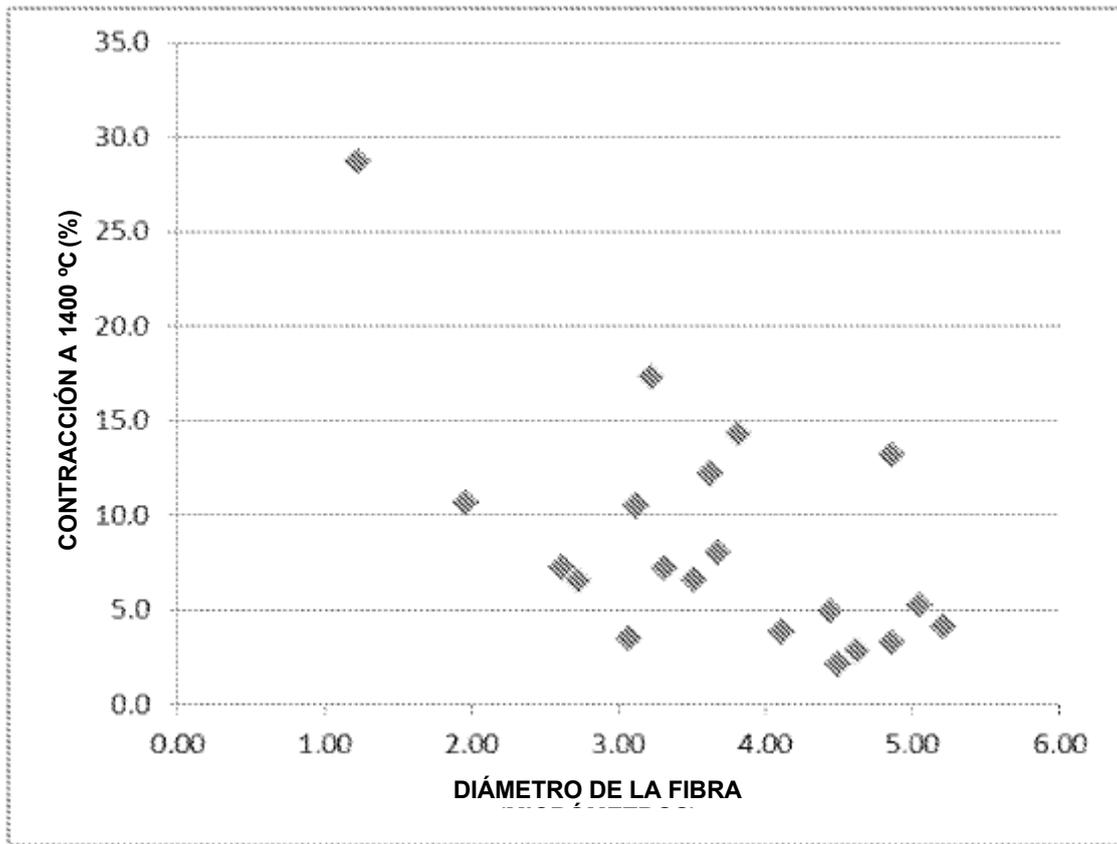


FIG. 3