

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 901 945**

51 Int. Cl.:

C04B 26/02 (2006.01)

C04B 28/02 (2006.01)

C04B 14/18 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **30.06.2017 PCT/EP2017/066310**

87 Fecha y número de publicación internacional: **04.01.2018 WO18002320**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.06.2017 E 17733480 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.09.2021 EP 3478642**

54 Título: **Material de construcción hidrófobo**

30 Prioridad:

30.06.2016 EP 16305816

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

24.03.2022

73 Titular/es:

**IMERTECH SAS (100.0%)
43, quai de Grenelle
75015 Paris, FR**

72 Inventor/es:

**BERTIN, EMMANUEL;
CAREME, CHRISTEL;
VAN DIJINEN, ERIK;
LEGRIX, ANABELLE HUGUETTE RENEÉ;
TREWOLLA, LESLEY JANE;
TREAT, NEIL;
HART, JARROD y
GLOVER, SCOTT**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 901 945 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

Material de construcción hidrófobo

5 Campo técnico

La presente invención se refiere a un material de construcción, a un material en partículas inorgánico opcionalmente multicelular, hidrófobo para uso en el material de construcción, por ejemplo, para mejorar la resistencia al aplastamiento y/o estabilidad del material de construcción, a un método para elaborar el material de construcción, a construcciones que comprenden el material de construcción y a un método para mejorar la estabilidad de un material de construcción.

Antecedentes de la invención

Los materiales de construcción se usan para una amplia gama de propósitos y existe una demanda continua de los consumidores de materiales de construcción con propiedades mejoradas, por ejemplo, estabilidad mejorada.

US4889747, US2007/104943 y US2006/75930 divulgan materiales en partículas inorgánicos.

Los materiales de construcción incluyen sistemas compuestos de aislamiento térmico exterior (ETICS), que son un tipo de recubrimiento de pared de edificio exterior que proporcionan paredes exteriores con una superficie impermeable terminada aislada en un sistema de material compuesto integrado, adhesivos de baldosas, compuestos de juntas y masillas de pared.

Hay una necesidad continua de desarrollar materiales de construcción nuevos y mejorados, por ejemplo, para mejorar su estabilidad, para reducir el peso por unidad de paquete, para mejorar la capacidad de trabajo y para incrementar la cobertura y reducir la densidad de superficie del producto.

Breve descripción de la invención

De acuerdo con un primer aspecto, la presente invención se refiere a un material de construcción que comprende de 2% en peso a 40% en peso de un material en partículas inorgánico hidrófobo, en donde el material en partículas inorgánico hidrófobo tiene una resistencia al aplastamiento de al menos aproximadamente 1500 kPa y en donde el material en partículas inorgánico tiene un d_{10} de al menos 50 μm , y un d_{50} de al menos 100 μm , y un d_{90} de al menos 160 μm , en donde el material en partículas inorgánico comprende perlita, en donde la perlita es perlita expandida, y en donde el material en partículas inorgánico hidrófobo comprende un revestimiento hidrófobo.

También se describe el uso de un material en partículas inorgánico, multicelular, hidrófobo que tiene una resistencia al aplastamiento de al menos 1500 kPa, o como se define en el primer aspecto, en un material de construcción.

De acuerdo con un segundo aspecto, la presente invención se refiere al uso de un material en partículas inorgánico, multicelular, hidrófobo como se define en el primer aspecto, para mejorar la estabilidad de un material de construcción.

También se describe un material en partículas inorgánico, multicelular, hidrófobo como se define en el primer aspecto.

De acuerdo con un tercer aspecto, la presente invención se refiere a un método para elaborar un material de construcción que comprende combinar un material en partículas inorgánico hidrófobo como se define en el primer aspecto, con uno o más componentes adicionales del material de construcción, y formar el material de construcción a partir del mismo.

También se divulga una construcción, por ejemplo, edificio, que comprende un material de construcción de acuerdo con el primer aspecto.

También se divulga el uso de un material en partículas inorgánico, multicelular, hidrófobo que tiene una resistencia al aplastamiento de al menos 1500 kPa en un material de construcción para mejorar la resistencia a los cambios de viscosidad o densidad con el paso del tiempo, por ejemplo, durante un período de 28 días.

También se describe un método para mejorar la estabilidad de una construcción al reducir el cambio de densidad o viscosidad durante un período de tiempo, por ejemplo, 28 días, el método que comprende incorporar un material en partículas inorgánico, multicelular, hidrófobo que tiene una resistencia al aplastamiento de al menos 1500 kPa en el material de construcción.

Breve descripción de las figuras

La figura 1 es un SEM de una partícula de perlita expandida multicelular.

La figura 2 es una gráfica que resume los datos generados en el ejemplo 3.

Descripción detallada de la invención

El término “material de construcción” usado en la presente se refiere a un material usado en el proceso para realizar, construir, unir, fabricar y/o decorar una estructura o edificio o un elemento del mismo. Por ejemplo, el material de construcción puede referirse a cualquier tipo de material usado en sistemas compuestos de aislamiento térmico exterior (ETICS) (también algunas veces referido como sistema de acabado y aislamiento exterior (EIFS)), adhesivos de baldosas, pinturas y composiciones de pintura, revestimientos arquitectónicos, estucos, estucos sintéticos, masillas de pared, compuestos de juntas y cualquier otra aplicación en la cual se puedan usar materiales de construcción. El material de construcción puede comprender o consistir esencialmente de cualquiera de los siguientes tipos de materiales usados en la construcción: cerámica, arena, grava, papeles, plásticos, metales, vidrio, espumas, telas, hormigones, arcilla, compuestos de cemento, ladrillos recocidos, yeso, bloques de arcilla, adhesivos, por ejemplo, adhesivos de baldosas, recubrimiento, masillas de pared, capas de revestimiento base de ETICS, compuestos de juntas, pinturas, aplicaciones de pintura, revestimientos y similares.

El término “hidrófobo” se usa en la presente para referirse a la segregación y repulsión aparente entre el agua y una superficie del material en partículas inorgánico. Un “revestimiento hidrófobo”, como se usa en la presente, se refiere a un revestimiento que imparte estas propiedades al material en partículas inorgánico. Un material en partículas inorgánico hidrófobo tiene una menor absorción de agua (es decir, absorbe menos agua) en comparación con un material en partículas inorgánico no hidrófobo o el material en partículas inorgánico ausente de un revestimiento hidrófobo. En ciertas realizaciones, el material en partículas inorgánico hidrófobo no absorbe agua. En ciertas realizaciones, el material en partículas inorgánico hidrófobo tiene una absorción de agua menor de aproximadamente 40 ml/100 ml, por ejemplo, menor de aproximadamente 35 ml/100 ml, o menor de aproximadamente 30 ml/100 ml, o menor de aproximadamente 25 ml/100 ml, o menor de aproximadamente 20 ml/100 ml, o menor de aproximadamente 15 ml/100 ml, o menor de aproximadamente 10 ml/100 ml, o menor de aproximadamente 5 ml/100 ml, o menor de aproximadamente 1 ml/100 ml. En ciertas realizaciones, el material en partículas inorgánico hidrófobo se caracteriza por un índice de hidrofiliidad en el cual los valores más bajos indican un mayor carácter hidrófobo. Los detalles de la medición y cálculo del índice de hidrofiliidad se dan más adelante. En ciertas realizaciones, el material en partículas inorgánico, opcionalmente revestido con un revestimiento hidrófobo, tiene un índice de hidrofiliidad menor de aproximadamente 0,30, por ejemplo, igual a o menor de aproximadamente 0,25, o igual a o menor de aproximadamente 0,20, o igual a o menor de aproximadamente 0,15, o igual a o menor de aproximadamente 0,10, o igual a o menor de aproximadamente 0,075, o igual a o menor de aproximadamente 0,05, o igual a o menor de aproximadamente 0,025. En ciertas realizaciones, el índice de hidrofiliidad es igual a o mayor de aproximadamente 0,01. En ciertas realizaciones, el índice de hidrofiliidad es de aproximadamente 0,01 a aproximadamente 0,25, por ejemplo, de aproximadamente 0,05 a aproximadamente 0,25, por ejemplo, de aproximadamente 0,075 a aproximadamente 2,5, o de aproximadamente 0,075 a aproximadamente 0,20, o de aproximadamente 0,075 a aproximadamente 0,15, o de aproximadamente 0,075 a aproximadamente 0,125.

En ciertas realizaciones, el material en partículas inorgánico comprende, o está formado de, o consiste esencialmente de, o consiste de, partículas que tienen una estructura multicelular. Este material en partículas se puede referir como un material en partículas inorgánico multicelular. En ciertas realizaciones, el término “multicelular” se refiere a un material en partículas que se forma de múltiples células fusionadas o partes de las mismas, en las cuales cada célula define un espacio vacío parcial o totalmente circundado por una pared de material vítreo, usualmente formado de la expansión del material en partículas inorgánico cuando está en un estado ablandado. Una estructura de panal de abeja multicelular se refiere a una estructura multicelular que tiene un arreglo de células tipo (es decir, que se aproxima a) panal de abeja. En ciertas realizaciones, el medio multicelular, en promedio, al menos 6 células y/o células parciales por partícula, o al menos 8 células y/o células parciales por partícula, o al menos 10 células y/o células parciales por partícula, o al menos 12 células y/o células parciales por partícula. Sin que se limite por teoría, se cree que una estructura multicelular es capaz de dispersar una fuerza puntual de manera más efectiva que un material en partículas inorgánico que comprende partículas formadas de menos células o que no tienen una estructura multicelular, que da una mayor resistencia al aplastamiento.

Sorprendentemente, se ha encontrado que los materiales en partículas inorgánicos opcionalmente multicelulares, hidrófobos descritos en la presente que tienen una resistencia al aplastamiento de al menos 1500 kPa se pueden utilizar en un material de construcción para producir un material de construcción relativamente ligero con propiedades ventajosas, tal como resistencia al aplastamiento y estabilidad. Por ejemplo, se ha encontrado sorprendentemente que el material en partículas inorgánico opcionalmente multicelular, hidrófobo que tiene una resistencia al aplastamiento de más de 1500 kPa se puede adicionar a una capa de revestimiento base de revestimientos de ETICS, produciendo un revestimiento base relativamente ligero que tiene estabilidad mejorada tal como, por ejemplo, un perfil de viscosidad o densidad deseable con el paso del tiempo. Además, se ha encontrado sorprendentemente que un material en partículas inorgánico opcionalmente multicelular hidrófobo, que tiene una resistencia al aplastamiento de más de 1500 kPa se puede adicionar a adhesivos de baldosas, masillas de pared, compuestos de juntas y similares, para producir adhesivos de baldosas, masillas de pared y compuestos de juntas que tienen propiedades ventajosas. En particular, este uso puede reducir el peso por unidad de empaque de adhesivos de baldosas, masillas de pared y compuestos de juntas listos para uso y listos para mezcla sin afectar negativamente e incluso mejorar la capacidad de trabajo, cobertura y densidad de superficie de estos materiales de construcción.

El material en partículas inorgánico comprende, consiste esencialmente de, o consiste de perlita.

- En ciertas realizaciones en las cuales el material en partículas inorgánico comprende, consiste esencialmente de, o consiste de perlita, la perlita puede ser sustancialmente perlita esférica. Por "sustancialmente esférica" se entiende que las partículas individuales del material en partículas inorgánico tienen una morfología en general (pero no de manera necesaria geométricamente regular) esférica, esferoidal y/u ovoide, es decir, en general no angular, como se ve usando un microscopio óptico (por ejemplo, un Keyence VHX-1000). Por ejemplo, una partícula sustancialmente esférica puede tener una redondez de 1,15 o menos, o 1,10 o menos, o 1,05 o menos. La redondez de un material en partículas se puede determinar de acuerdo con el siguiente método. Se toma una imagen de la muestra en partículas usando un microscopio óptico (por ejemplo, un Keyence VHX-100) sobre un fondo de contraste. La imagen entonces se transfiere y abre usando Leica LAS Image Analysis Software de Leica Microsystems, Solms, Alemania (ver: <http://www.leica-microsystems.com/products/microscope-software/materials-sciences/details/product/leica-lasimage-analysis/downloads/>). Entonces se extrae una muestra de aproximadamente 100 partículas y la redondez se calcula por el software.
- La perlita es perlita expandida. Habitualmente, la perlita expandida incluye una o más células, o partes de células, en las cuales una célula es un espacio vacío parcial o totalmente circundado por paredes de vidrio, usualmente formado de la expansión de gases cuando el vidrio está en el estado ablandado.
- Los procesos para expandir la perlita se conocen bien en la técnica e incluyen calentar la perlita en aire a una temperatura de al menos aproximadamente 700°C, habitualmente entre 800°C y 1100°C, en un horno de expansión. Los procesos de ejemplo para producir perlita expandida se describen en US-A-20060075930, el contenido completo de la cual se incorpora por la presente por referencia. La perlita expandida habitualmente tiene un volumen aparente de hasta 20 veces el del material no expandido. En ciertas realizaciones, la perlita sustancialmente esférica es perlita expandida.
- En ciertas realizaciones, la perlita está en la forma de microesferas. Las microesferas pueden ser huecas o sólidas. En ciertas realizaciones, las microesferas son huecas, por ejemplo, sustancialmente cerradas y huecas. En ciertas realizaciones, las microesferas son estructuras de célula sustancialmente cerradas, por ejemplo, cavidades selladas normalmente rellenas de aire. En ciertas realizaciones, las microesferas tienen una estructura multicelular como se describió anteriormente y se ejemplifica en la figura 1. En ciertas realizaciones, al menos 50% en peso de la perlita está en la forma de microesferas, por ejemplo, al menos aproximadamente 60% en peso, o al menos aproximadamente 70% en peso, o al menos aproximadamente 80% en peso, o al menos aproximadamente 90% en peso, o al menos aproximadamente 95% en peso, o al menos aproximadamente 99% en peso, o sustancialmente 100% en peso de la perlita está en la forma de microesferas. La perlita en la forma de microesferas se puede formar de acuerdo con los métodos descritos en WO-A-2013053635, el contenido completo de la cual se incorpora por la presente por referencia.
- En general, en este proceso, el mineral de perlita y propulsor se alimentan en un horno vertical y caen a lo largo de una sección de caída a través de múltiples zonas de calentamiento en un árbol de horno del horno. El mineral de perlita se calienta a una temperatura crítica a la cual se expanden las superficies de los granos de perlita y plastificante de perlita sobre la base del propulsor. Sin que se limite a ninguna teoría, se cree que la resistencia al aplastamiento mejorada del material en partículas inorgánico es al menos en parte atribuible al proceso de expansión más controlado descrito anteriormente.
- En ciertas realizaciones, la perlita, ya sea esférica, expandida, expandida esférica o expandida microsférica, no se muele, es decir, la perlita no es una perlita expandida molida.
- En ciertas realizaciones, el material en partículas inorgánico tiene un d_{90} de no más de aproximadamente 500 μm , por ejemplo, no más de aproximadamente 475 μm , o no más de aproximadamente 450 μm , o no más de aproximadamente 425 μm , o no más de aproximadamente 400 μm , o no más de aproximadamente 375 μm , o no más de aproximadamente 365 μm . El material en partículas inorgánico tiene un d_{90} de al menos 160 μm , o al menos aproximadamente 175 μm , o al menos aproximadamente 200 μm , o al menos aproximadamente 250 μm .
- En ciertas realizaciones, el material en partículas inorgánico tiene un d_{10} de al menos aproximadamente 60 μm , o al menos aproximadamente 70 μm , o al menos aproximadamente 75 μm , o al menos aproximadamente 80 μm , o al menos aproximadamente 90 μm , o al menos aproximadamente 100 μm . En ciertas realizaciones, el material en partículas inorgánico tiene un d_{10} de aproximadamente 50 μm a 150 μm , por ejemplo, de aproximadamente 70 μm a 130 μm , o de aproximadamente 80 μm a 110 μm . En ciertas realizaciones, el material en partículas inorgánico tiene un d_{10} de menos de aproximadamente 150 μm , por ejemplo, menos de aproximadamente 120 μm o menos de aproximadamente 110 μm .
- En ciertas realizaciones, el material en partículas inorgánico tiene un d_{50} de al menos aproximadamente 125 μm , o al menos aproximadamente 130 μm , o al menos aproximadamente 140 μm , o al menos aproximadamente 150 μm . En ciertas realizaciones, el material en partículas inorgánico tiene un d_{50} de aproximadamente 50 μm a 300 μm , por ejemplo, de aproximadamente 125 μm a 270 μm , o de aproximadamente 150 μm a 250 μm . En ciertas realizaciones, el material en partículas inorgánico tiene un d_{50} de menos de aproximadamente 300 μm , por ejemplo, menos de aproximadamente 270 μm o menos de aproximadamente 250 μm .
- A menos que se especifique de otro modo, las propiedades de tamaño de partícula referidas en la presente para los materiales en partículas inorgánicos son como se miden por el método bien conocido convencional empleado en la técnica

- de dispersión de luz láser, usando un analizador de tamaño de partícula CILAS 1064L, como se suministra por CILAS (o por otros métodos que dan esencialmente el mismo resultado). En la técnica de dispersión de luz láser, el tamaño de las partículas en polvos, suspensiones y emulsiones se puede medir usando la difracción de un haz de láser, con base en una aplicación de la teoría de Fraunhofer. Esta máquina proporciona mediciones y una gráfica del porcentaje acumulativo en volumen de partículas que tienen un tamaño, referido en la técnica como el “diámetro esférico equivalente” (e.s.d), menor que los valores de e.s.d dados. El tamaño medio de partícula d_{50} es el valor determinado de esta manera del e.s.d de partícula en el cual hay 50% en volumen de las partículas que tienen un diámetro esférico equivalente menor que ese valor de d_{50} . El valor de d_{10} es el valor al cual 10% en volumen de las partículas tienen un e.s.d menor que ese valor de d_{10} . El valor de d_{90} es el valor al cual 90% en peso de las partículas tienen un e.s.d menor que ese valor de d_{90} . El valor de d_{100} es el valor al cual 100% en volumen de las partículas tienen un e.s.d menor que ese valor de d_{100} . El valor de d_0 es el valor al cual 0% en volumen de las partículas tienen un e.s.d menor que ese valor de d_0 . Por lo tanto, la medición de d_0 proporciona una medida de las partículas más pequeñas en cualquier muestra dada (dentro de los límites de medición del analizador de tamaño de partícula).
- La resistencia al aplastamiento es una medida de la presión requerida para aplastar un lecho de material en partículas inorgánico, mantenido dentro de un conjunto de boquilla de acero, por 30% de su volumen original, y se puede determinar de acuerdo con el método descrito más adelante en la sección de métodos de prueba.
- El material en partículas inorgánico, que puede comprender, consistir esencialmente de, o consistir de microesferas de perlita esférica expandida, tiene una resistencia al aplastamiento mayor de 1500 kPa, por ejemplo, mayor de aproximadamente 1600 kPa, o mayor de aproximadamente 1700 kPa, o mayor de aproximadamente 2000 kPa. En ciertas realizaciones, el material en partículas inorgánico, que puede comprender, consistir esencialmente de, o consistir de microesferas de perlita esférica expandida, tiene una resistencia al aplastamiento de 1500 kPa a aproximadamente 5500 kPa, de manera opcional aproximadamente 1500 a aproximadamente 5000 kPa, opcionalmente 1500 a aproximadamente 4200 kPa, de manera opcional aproximadamente 1700 a aproximadamente 5500 kPa, de manera opcional aproximadamente 2000 kPa a aproximadamente 5500 kPa, de manera opcional aproximadamente 2000 kPa a aproximadamente 4000 kPa. En ciertas realizaciones, el material en partículas inorgánico tiene una resistencia al aplastamiento de no más de aproximadamente 5250 kPa, o no más de aproximadamente 5000 kPa.
- En ciertas realizaciones, el material en partículas inorgánico que comprende perlita tiene una densidad volumétrica de aproximadamente 500-1000 g/l, por ejemplo, de aproximadamente 600-1000 g/l, o de aproximadamente 700-1000 g/l, o de aproximadamente 800-1000 g/l, o de aproximadamente 900-1000 g/l, o de aproximadamente 500-900 g/l, o de aproximadamente 500-800 g/l, o de aproximadamente 500-700 g/l, o de aproximadamente 500-600 g/l, o de aproximadamente 600-900 g/l. Como se usa en la presente, la “densidad volumétrica” de una sustancia es el valor obtenido cuando la masa de la sustancia se divide por su volumen contenido, después de que la sustancia se ha sometido a condiciones de vertido libre. La densidad volumétrica se puede determinar de acuerdo con el método de prueba descrito más adelante en la sección de métodos de prueba.
- En ciertas realizaciones, el material en partículas inorgánico que comprende perlita tiene una densidad aparente de aproximadamente 0,20 g/cm³ a aproximadamente 1,0 g/cm³, por ejemplo, de aproximadamente 0,40 g/cm³ a aproximadamente 0,90 g/cm³, o de aproximadamente 0,50 g/cm³ a aproximadamente 0,90 g/cm³, o de aproximadamente 0,60 a aproximadamente 0,90 g/cm³, o de aproximadamente 0,60 g/cm³ a aproximadamente 0,70 g/cm³, o de aproximadamente 0,70 g/cm³ a aproximadamente 0,80 g/cm³, o de aproximadamente 0,80 g/cm³ a 0,90 g/cm³. Como se usa en la presente, “densidad aparente” del material en partículas inorgánico es el valor obtenido cuando la masa del material en partículas inorgánico seco se divide por su volumen, usando agua como medio de desplazamiento. A menos que se señale de otro modo, la densidad aparente del material en partículas inorgánico es la de un material en partículas no revestido. La densidad aparente se puede determinar de acuerdo con el método de prueba descrito más adelante en la sección de métodos de prueba. La densidad aparente de un material en partículas inorgánico hidrófobo revestido se puede determinar de la misma manera, pero usando isopropanol como medio de desplazamiento.
- En ciertas realizaciones, el material en partículas inorgánico comprende, o consiste esencialmente de, o consiste de microesferas de perlita esférica expandida y tiene un d_{10} de al menos aproximadamente 75 μm y un d_{90} de al menos aproximadamente 175 μm , por ejemplo, un d_{10} de al menos aproximadamente 80 μm y un d_{90} de más de aproximadamente 200 μm . En estas realizaciones, el material en partículas inorgánico (es decir, perlita) puede tener una densidad aparente de aproximadamente 0,5 a aproximadamente 1 g/cm³, por ejemplo, de aproximadamente 0,5 g/cm³ a aproximadamente 0,9 g/cm³, o de aproximadamente 0,50 g/cm³ a aproximadamente 0,90 g/cm³, o de aproximadamente 0,60 g/cm³ a aproximadamente 0,90 g/cm³.
- Este material en partículas inorgánico puede tener un d_{50} de aproximadamente 150 μm a aproximadamente 350 μm , por ejemplo, de aproximadamente 150 μm a aproximadamente 300 μm , o de aproximadamente 200 μm a aproximadamente 300 μm , o de aproximadamente 225 μm a aproximadamente 275 μm , o de aproximadamente 240 μm a aproximadamente 270 μm , o de aproximadamente 100 μm a aproximadamente 200 μm , o de aproximadamente 125 μm a aproximadamente 200 μm , o de aproximadamente 150 μm a aproximadamente 200 μm , o de aproximadamente 125 μm a aproximadamente 175 μm .
- En ciertas realizaciones, el material en partículas inorgánico que comprende perlita, por ejemplo, perlita multicelular, tiene

un d_{10} de aproximadamente 80 μm a aproximadamente 120 μm , un d_{50} de aproximadamente 140 μm a aproximadamente 170 μm , un d_{90} de aproximadamente 200 μm a aproximadamente 230 μm y opcionalmente un d_{98} de menos de aproximadamente 280 μm .

5 En ciertas realizaciones, el material en partículas inorgánico que comprende perlita, por ejemplo, perlita multicelular, tiene un d_{10} de aproximadamente 80 μm a aproximadamente 120 μm , un d_{50} de aproximadamente 170 μm a aproximadamente 200 μm , un d_{90} de aproximadamente 260 μm a aproximadamente 290 μm y opcionalmente un d_{98} de menos de aproximadamente 350 μm .

10 En ciertas realizaciones, el material en partículas inorgánico que comprende perlita, por ejemplo, perlita multicelular, tiene un d_{10} de aproximadamente 70 μm a aproximadamente 95 μm , un d_{50} de aproximadamente 230 μm a aproximadamente 260 μm , un d_{90} de aproximadamente 350 μm a aproximadamente 370 μm y opcionalmente un d_{98} de menos de aproximadamente 450 μm .

15 Para reflejar las propiedades ventajosas de alta resistencia y peso ligero de los materiales de construcción y material en partículas inorgánico descritos en la presente, el material en partículas inorgánico se puede caracterizar en términos de un factor de resistencia en partículas, que se define como la relación de la resistencia al aplastamiento (en kPa) a la densidad aparente (en g/cm^3) del material en partículas inorgánico, es decir, partícula a su resistencia al aplastamiento:

20 Factor de resistencia en partículas = resistencia al aplastamiento (kPa)/Densidad aparente (g/cm^3)

Por ejemplo, un material en partículas inorgánico que tiene una resistencia al aplastamiento de 2000 kPa y una densidad aparente de 0,50 g/cm^3 tiene un factor de resistencia en partículas de 4000.

25 En ciertas realizaciones, el material en partículas inorgánico tiene un factor de resistencia en partículas de 1500 a 8000, por ejemplo, cuando el material en partículas inorgánico tiene una resistencia al aplastamiento de más de aproximadamente 1500 kPa, por ejemplo, de aproximadamente 1000 kPa a aproximadamente 8000 kPa, o de aproximadamente 1500 kPa a aproximadamente 5000 kPa, o de aproximadamente 1600 kPa a aproximadamente 4200 kPa. En estas realizaciones, el material en partículas inorgánico puede tener un factor de resistencia en partículas de aproximadamente 2000 a aproximadamente 6000, o de aproximadamente 2000 a aproximadamente 5000, o de aproximadamente 2100 a aproximadamente 4900.

35 En ciertas realizaciones, el material en partículas inorgánico tiene un factor de resistencia en partículas de 1500 a 8000, por ejemplo, cuando el material en partículas inorgánico tiene una densidad aparente de aproximadamente 0,50 a aproximadamente 1,0 g/cm^3 , por ejemplo, de aproximadamente 0,55 a aproximadamente 0,95 g/cm^3 , o de 0,06 a aproximadamente 0,90 g/cm^3 o de aproximadamente 0,63 a aproximadamente 0,86 g/cm^3 . En estas realizaciones, el material en partículas inorgánico puede tener un factor de resistencia en partículas de aproximadamente 2000 a aproximadamente 6000, o de aproximadamente 2000 a aproximadamente 5000, o de aproximadamente 2100 a aproximadamente 4900.

40 En ciertas realizaciones, el material en partículas inorgánico tiene un factor de resistencia en partículas de 1500 a 8000, por ejemplo, cuando el material en partículas inorgánico tiene una resistencia al aplastamiento de más de aproximadamente 1500 kPa y una densidad aparente de aproximadamente 0,50 a aproximadamente 1,0 g/cm^3 , por ejemplo, una resistencia al aplastamiento de aproximadamente 1000 kPa a aproximadamente 8000 kPa y una densidad aparente de aproximadamente 0,55 a aproximadamente 0,95 g/cm^3 , o una resistencia al aplastamiento de aproximadamente 1500 kPa a aproximadamente 5000 kPa y una densidad aparente de 0,6 a aproximadamente 0,9 g/cm^3 , o una resistencia al aplastamiento de aproximadamente 1600 kPa a aproximadamente 4200 kPa y una densidad aparente de aproximadamente 0,63 a aproximadamente 0,86 g/cm^3 . En estas realizaciones, el material en partículas inorgánico puede tener un factor de resistencia en partículas de aproximadamente 2000 a aproximadamente 6000, o de aproximadamente 2000 a aproximadamente 5000, o de aproximadamente 2100 a aproximadamente 4900.

50 En ciertas realizaciones, el material en partículas inorgánico tiene un factor de resistencia en partículas de 1500 a 8000, por ejemplo, cuando el material en partículas inorgánico tiene un d_{10} mayor de aproximadamente 75 μm , por ejemplo, mayor de aproximadamente 75 μm , o mayor de aproximadamente 80, o mayor de aproximadamente 83 μm , y/o un d_{50} mayor de aproximadamente 125 μm , por ejemplo, mayor de aproximadamente 135 μm , o mayor de aproximadamente 140 μm o mayor de aproximadamente 145 μm , o mayor de aproximadamente 150 μm , y/o un d_{90} mayor de aproximadamente 175 μm , por ejemplo, mayor de aproximadamente 200 μm , o mayor de aproximadamente 210 μm o mayor de aproximadamente 215 μm . En estas realizaciones, el material en partículas inorgánico puede tener un factor de resistencia en partículas de aproximadamente 2000 a aproximadamente 6000, o de aproximadamente 2000 a aproximadamente 5000, o de aproximadamente 2100 a aproximadamente 4900.

En ciertas realizaciones, el material en partículas inorgánico no comprende o no se forma de cenoesferas.

65 En ciertas realizaciones, el material en partículas inorgánico no comprende o no se forma de cenoesferas que no tienen un revestimiento hidrófobo.

En ciertas realizaciones, el material en partículas inorgánico comprende menos de aproximadamente 5 ppm de As y/o menos de aproximadamente 15 ppm de Pb, y/o está esencialmente libre de Cd, como se puede determinar por XRF.

5 Revestimiento hidrófobo

El material en partículas inorgánico opcionalmente de múltiples burbujas, hidrófobo comprende un revestimiento hidrófobo. En ciertas realizaciones, el material en partículas inorgánico se trata en la superficie con un aditivo hidrófobo para formar el material en partículas inorgánico hidrófobo. En ciertas realizaciones, el material en partículas inorgánico hidrófobo comprende, consiste esencialmente de, o consiste de perlita que está revestida con un revestimiento hidrófobo. En ciertas realizaciones, el material en partículas inorgánico hidrófobo comprende, consiste esencialmente de, o consiste de perlita expandida que está revestida con un revestimiento hidrófobo. En ciertas realizaciones, el material en partículas inorgánico hidrófobo comprende, consiste esencialmente de, o consiste de microesferas de perlita expandida que están revestidas con un revestimiento hidrófobo.

En ciertas realizaciones, el revestimiento hidrófobo puede cubrir al menos aproximadamente 50% del área de superficie del material en partículas inorgánico, por ejemplo, al menos aproximadamente 60%, o al menos aproximadamente 70%, o al menos aproximadamente 80%, o al menos aproximadamente 90%, o al menos aproximadamente 95%, o al menos aproximadamente 99%. En ciertas realizaciones, el revestimiento hidrófobo puede cubrir toda el área de superficie del material en partículas inorgánico. En ciertas realizaciones, el material en partículas inorgánico está revestido con una cantidad suficiente de revestimiento hidrófobo para proporcionar una cobertura de monocapa de revestimiento alrededor de la superficie del material en partículas inorgánico, por ejemplo, en realizaciones en las cuales el revestimiento es un material de ácido graso. En otras realizaciones, por ejemplo, realizaciones en las cuales el revestimiento es un agente de salinización, el revestimiento puede formarse como una especie oligomérica alrededor de la superficie del material en partículas inorgánico.

El revestimiento hidrófobo puede comprender, consistir esencialmente de, o consistir de cualquier material que pueda impartir propiedades hidrófobas sobre el material en partículas inorgánico. Por ejemplo, el revestimiento hidrófobo puede comprender, consistir esencialmente de, o consistir de cualquier sustancia conocida, por ejemplo, alcanos, aceites, grasas, ácidos grasos, sustancias grasas, materiales lubricantes, que tienen propiedades hidrófobas y/o sirven para incrementar la hidrofobicidad del material en partículas inorgánico. Los materiales lubricantes incluyen, por ejemplo, grafito y/o talco de alta relación de aspecto. Sin que se limite a ninguna teoría, la presencia del revestimiento hidrófobo en el material en partículas inorgánico reduce la absorción de agua del material en partículas inorgánico en comparación con un material en partículas inorgánico ausente de cualquier forma de revestimiento hidrófobo. En ciertas realizaciones, la hidrofobicidad del material en partículas inorgánico es de modo que la absorción de agua no es medible (es decir, el material en partículas inorgánico es incapaz de absorber agua).

Como se usa en la presente, el término “talco de alta relación de aspecto” significa un material en partículas de talco que tiene un índice de laminaridad de más de aproximadamente 2,8. El “índice de laminaridad” se define por la siguiente relación:

$$\frac{d_{medio} - d_{50}}{d_{50}}$$

en la cual “ d_{medio} ” es el valor del tamaño medio de partícula (d_{50}) obtenido por una medición de tamaño de partícula por dispersión láser húmeda de Malvern (norma AFNOR NFX11-666 o ISO 13329-1) y “ d_{50} ” es el valor del diámetro mediano obtenido por sedimentación usando Sedigraph (norma AFNOR X11-683 o ISO 13317-3), como se describe más adelante. Se puede hacer referencia al artículo de G. Baudet y J. P. Rona, Ind. Min. Mines et Carr. Les techn. June, July 1990, pp 55-61, que muestra que este índice está correlacionado con la relación media de la dimensión más grande de la partícula a su dimensión más pequeña. En ciertas realizaciones, el material en partículas de talco que tiene un índice de laminaridad de más de aproximadamente 2,8 se caracteriza además por tener un d_{50} entre aproximadamente 0,5 y 5 μm , un d_{95} de menos de aproximadamente 15 μm (o menos de aproximadamente 10 μm), un d_{98} de menos de aproximadamente 20 μm (cada uno determinado por Sedigraph, como se describe más adelante), y un área de superficie específica (BET) de más de aproximadamente 10 m^2/g .

El material en partículas de talco de ejemplo que tienen un índice de laminaridad mayor de aproximadamente 2,8, y los métodos para fabricar el mismo, se describen en US-A-6348536, el contenido completo de la cual se incorpora por la presente por referencia.

La adición de grafito y/o talco de alta relación de aspecto también puede servir para reducir la abrasividad del material en partículas inorgánico y a su vez, la abrasividad del material de construcción.

En ciertas realizaciones, el revestimiento hidrófobo comprende, consiste esencialmente de, o consiste de silano, siloxano, por ejemplo, aceite de silicona o emulsión de silicona, o combinaciones de los mismos. En algunas realizaciones, el material en partículas inorgánico se trata en la superficie con un aditivo hidrófobo para formar el material en partículas inorgánico hidrófobo, en donde el aditivo hidrófobo comprende, consiste esencialmente de, o consiste de silano, siloxano,

por ejemplo, aceite de silicona o emulsión de silicona, o combinaciones de los mismos. En algunas realizaciones, el revestimiento hidrófobo comprende, consiste esencialmente de, o consiste de silano, siloxano, por ejemplo, aceite de silicona o emulsión de silicona, o combinaciones de los mismos. En algunas realizaciones, el revestimiento hidrófobo comprende, consiste esencialmente de, o consiste de silano, por ejemplo, octiltriethoxisilano. En algunas realizaciones, el revestimiento hidrófobo comprende, consiste esencialmente de, o consiste de siloxano, por ejemplo, silicona. En algunas realizaciones, el revestimiento hidrófobo comprende, consiste esencialmente de, o consiste de aceite de silicona o emulsión de silicona. En algunas realizaciones, el revestimiento hidrófobo comprende, consiste esencialmente de, o consiste de aceite de silicona, por ejemplo, polidimetilsiloxano. En algunas realizaciones, el revestimiento hidrófobo comprende, consiste esencialmente de, o consiste de emulsión de silicona, por ejemplo, una emulsión de polidimetilsiloxano. En algunas realizaciones, el revestimiento hidrófobo no comprende silano.

Los agentes de silanización que son adecuados para incrementar las propiedades hidrófobas del material en partículas inorgánico, por ejemplo, microesferas de perlita expandida, se pueden seleccionar de uno o más de dimetildiclorosilano, hexadimetilsilazano, butiltriclorosilano, hexiltriclorosilano, octiltriclorosilano, octilmetildiclorosilano, deciltriclorosilano, dodeciltriclorosilano, trideciltriclorosilano, dihexildiclorosilano, dioctildiclorosilano, octadeciltriclorosilano, tributiclorosilano o análogos de fluorosilano de estos clorosilanos, octiltrialcoxisilanos tal como, por ejemplo, octiltriethoxisilano y octiltrimetoxisilano, cloropropiltrialcoxisilanos tal como, por ejemplo, cloropropiltrimetoxisilano y cloropropiltriethoxisilano, polidimetilsiloxano, 3-metacriloxipropiltriethoxisilano, vinil trialcoxisilanos tal como, por ejemplo, vinil trimetoxisilano, vinil triethoxisilano y vinil triisopropoxisilano y mezclas de los mismos.

En ciertas realizaciones, el revestimiento hidrófobo se puede seleccionar de uno o más de tetraethoxisilano, metiltrimetoxisilano, metiltrimetoxisilano (HP), metiltriethoxisilano, metiltriethoxisilano (HP), dimetildimetoxisilano, propiltrimetoxisilano, propiltriethoxisilano, isobutiltrimetoxisilano, isobutiltriethoxisilano, feniltrimetoxisilano y octiltriethoxisilano, por ejemplo, n-octiltriethoxisilano,

En ciertas realizaciones, el revestimiento hidrófobo comprende o consiste de octiltriethoxisilano, por ejemplo, comprende o consiste de n-octiltriethoxisilano.

En ciertas realizaciones, el revestimiento hidrófobo comprende o consiste de polidimetilsiloxano. En ciertas realizaciones, el revestimiento hidrófobo comprende o consiste de una emulsión de polidimetilsiloxano.

Se puede usar cualquier cantidad adecuada de revestimiento hidrófobo a fin de hacer que el material en partículas inorgánico se hidrófobo o incremente su hidrofobicidad. En ciertas realizaciones, la cantidad de revestimiento hidrófobo es de aproximadamente 0,01% en peso a aproximadamente 10% en peso, con base en el peso total del material en partículas inorgánico, por ejemplo, de aproximadamente 0,01% en peso a aproximadamente 5,0% en peso, o de aproximadamente 0,02% en peso a aproximadamente 4,0% en peso, o de aproximadamente 0,05% en peso a aproximadamente 3,0% en peso, o de aproximadamente 0,05% en peso a aproximadamente 2,0% en peso, o de aproximadamente 0,05% en peso a aproximadamente 1,0% en peso, o de aproximadamente 0,05% en peso a aproximadamente 0,5% en peso, o de aproximadamente 0,05% en peso a aproximadamente 0,25% en peso, o de aproximadamente 0,075% en peso a aproximadamente 0,2% en peso, o de aproximadamente 0,075% en peso a aproximadamente 0,15% en peso, o de aproximadamente 0,075% en peso a aproximadamente 0,125% en peso, o de aproximadamente 0,1% en peso a aproximadamente 0,15% en peso. En ciertas realizaciones, por ejemplo, realizaciones en las cuales el material hidrófobo es un silano o combinaciones del mismo, la cantidad de revestimiento es de aproximadamente 0,08% en peso a aproximadamente 0,2% en peso, con base en el peso total del material en partículas inorgánico, por ejemplo, de aproximadamente 0,1% en peso a aproximadamente 0,15% en peso. En otras realizaciones, por ejemplo, realizaciones en las cuales el revestimiento hidrófobo es aceite de silicona (por ejemplo, polidimetilsiloxano), emulsión de silicona (por ejemplo, emulsión de polidimetilsiloxano) o combinaciones de lo mismo, la cantidad de revestimiento puede ser de aproximadamente 0,05% en peso a aproximadamente 1,5% en peso, con base en el peso total del material en partículas inorgánico, por ejemplo, de aproximadamente 0,05% en peso a aproximadamente 1,0% en peso, o de aproximadamente 0,05% en peso a aproximadamente 0,75% en peso, o de aproximadamente 0,10% en peso a aproximadamente 0,5% en peso, o de aproximadamente 0,10% en peso a aproximadamente 0,20% en peso, o de aproximadamente 0,5% en peso a aproximadamente 1,5% en peso, con base en el peso total del material en partículas inorgánico, por ejemplo, de aproximadamente 0,8% en peso a aproximadamente 1,2% en peso.

En ciertas realizaciones, el material en partículas inorgánico hidrófobo se caracteriza por un índice de hidrofiliidad en el cual los valores más bajos indican un mayor carácter hidrófobo. Los detalles de la medición y cálculo del índice de hidrofiliidad se dan más adelante. En ciertas realizaciones, el material en partículas inorgánico, opcionalmente revestido con un revestimiento hidrófobo, tiene un índice de hidrofiliidad menor de aproximadamente 0,30, por ejemplo, igual a o menor de aproximadamente 0,25, o igual a o menor de aproximadamente 0,20, o igual a o menor de aproximadamente 0,15, o igual a o menor de aproximadamente 0,10, o igual a o menor de aproximadamente 0,075, o igual a o menor de aproximadamente 0,05, o igual a o menor de aproximadamente 0,025. En ciertas realizaciones, el índice de hidrofiliidad es igual a o mayor de aproximadamente 0,01. En ciertas realizaciones, el índice de hidrofiliidad es de aproximadamente 0,01 a aproximadamente 0,25, por ejemplo, de aproximadamente 0,05 a aproximadamente 0,25, por ejemplo, de aproximadamente 0,075 a aproximadamente 2,5, o de aproximadamente 0,075 a aproximadamente 0,20, o de aproximadamente 0,075 a aproximadamente 0,15, o de aproximadamente 0,075 a aproximadamente 0,125. En ciertas

realizaciones, el material en partículas inorgánico hidrófobo tiene un índice de hidrofiliidad de aproximadamente 0,01 a aproximadamente 0,25, por ejemplo, de aproximadamente 0,025 a aproximadamente 0,20. En estas realizaciones, el material en partículas inorgánico está revestido con cualquiera de uno o más de los revestimientos hidrófobos descritos en la presente. En ciertas realizaciones, el revestimiento hidrófobo es silano o siloxano. En ciertas realizaciones, el revestimiento hidrófobo es siloxano, por ejemplo, un aceite de silicona tal como, por ejemplo, polidimetilsiloxano. En ciertas realizaciones, el revestimiento hidrófobo es una emulsión de polidimetilsiloxano. En ciertas realizaciones, el revestimiento hidrófobo es silano, por ejemplo, octiltrietoxisilano.

El índice de hidrofiliidad es la relación entre la energía de superficie polar del material en partículas inorgánico hidrófobo, γ_P (mJ/m²), y la energía de superficie total, γ_T (mJ/m²), del material en partículas inorgánico hidrófobo, es decir,

$$\text{Índice de hidrofiliidad} = \gamma_P / \gamma_T \quad (1)$$

El índice de hidrofiliidad se puede determinar de acuerdo con el siguiente método de prueba, referido como "método de prueba de índice de hidrofiliidad":

La energía de superficie del material en partículas inorgánico hidrófobo se mide usando un analizador de energía de superficie (SEA) (Surface Measurements System Ltd., Reino Unido), cromatografía de gases inversa (IGC). La muestra de material en partículas inorgánico hidrófobo se empaqueta en columnas de vidrio silanizadas iGC individuales con un diámetro exterior de 6 mm y un diámetro interior de 4 mm de manera que el área de superficie total de la columna es aproximadamente 0,5 m². La energía de superficie de cada muestra se analiza a 0,0065, 0,01, 0,02, 0,03, 0,05, 0,08, 0,1, 0,12, 0,14, 0,165 coberturas de superficie fraccionadas tanto con moléculas de sonda no polares (hexano, heptano, octano y nonano) como polares (diclorometano y acetato de etilo) para determinar la energía de superficie no polar y energía de superficie polar. La energía de superficie no polar y energía de superficie polar se cuantifica a partir del volumen de retención máximo pico de las moléculas de sonda usando el método de Schultz y escala de Della Volpe. Cada experimento se pre-acondiciona durante 2 horas a 30°C y 0% RH con gas portador de helio de ultra alta pureza de 2,5 sccm. Todos los experimentos se llevan a cabo a 30°C con una velocidad de flujo total de helio de 2,5 sccm y usando metano para las correcciones de volumen muerto. La energía de superficie total se calcula como la suma de las energías de superficie polar y no polar. A partir de esto, el índice de hidrofiliidad se calcula de acuerdo con la ecuación 1 anterior.

En ciertas realizaciones, el material en partículas inorgánico hidrófobo es perlita (que incluye o que consiste de cualquiera de los materiales de perlita específicos descritos en la presente) revestido con aproximadamente 0,05-0,75% en peso de emulsión de polidimetilsiloxano y que tiene un índice de hidrofiliidad de aproximadamente 0,025 a aproximadamente 0,25, por ejemplo, de aproximadamente 0,05 a aproximadamente 0,20. En estas realizaciones, la perlita puede estar en la forma de microesferas que tienen una estructura multicelular como se describió anteriormente y por ejemplo, se ejemplifica en la figura 1. En estas realizaciones, el material en partículas inorgánico (por ejemplo, perlita multicelular) puede tener un d_{10} de aproximadamente 80 μm a aproximadamente 120 μm , un d_{50} de aproximadamente 140 μm a aproximadamente 170 μm , un d_{90} de aproximadamente 200 μm a aproximadamente 230 μm y opcionalmente un d_{98} de menos de aproximadamente 280 μm .

En ciertas realizaciones, el material en partículas inorgánico hidrófobo es perlita (que incluye o que consiste de cualquiera de los materiales de perlita específicos descritos en la presente) revestido con aproximadamente 0,05-0,75% en peso de octiltrietoxisilano y que tiene un índice de hidrofiliidad de aproximadamente 0,20 a aproximadamente 0,30, por ejemplo, de aproximadamente 0,20 a aproximadamente 0,25. En estas realizaciones, la perlita puede estar en la forma de microesferas que tienen una estructura multicelular como se describió anteriormente y por ejemplo, se ejemplifica en la figura 1. En estas realizaciones, el material en partículas inorgánico (por ejemplo, perlita multicelular) puede tener un d_{10} de aproximadamente 80 μm a aproximadamente 120 μm , un d_{50} de aproximadamente 140 μm a aproximadamente 170 μm , un d_{90} de aproximadamente 200 μm a aproximadamente 230 μm y opcionalmente un d_{98} de menos de aproximadamente 280 μm .

El material en partículas inorgánico revestido se puede preparar por cualquier método de mezcla adecuado, por ejemplo, al mezclar, opcionalmente bajo condiciones de corte, el revestimiento hidrófobo y el material en partículas inorgánico, seguido por cualquier paso adicional adecuado tal como secado.

En ciertas realizaciones, el material en partículas inorgánico multicelular hidrófobo de la presente invención, por ejemplo, material en partículas inorgánico con un revestimiento hidrófobo, tiene propiedades de sedimentación mejoradas. En ciertas realizaciones, la cantidad de sedimentación del material en partículas inorgánico hidrófobo, por ejemplo, material en partículas inorgánico con un revestimiento hidrófobo, en una prueba de sedimentación de Imhoff, es menor de 0,5 mm después de 48 horas y/o menor de aproximadamente 5 mm después de 672 horas (28 días), por ejemplo, menor de aproximadamente 0,2 mm después de 48 horas y/o menor de aproximadamente 2 mm después de 672 horas, o menor de aproximadamente 0,1 mm después de 48 horas y/o menor de aproximadamente 1 mm después de 672 horas. En ciertas realizaciones, la cantidad de sedimentación del material en partículas inorgánico que tiene un revestimiento hidrófobo es al menos aproximadamente 50% menor, por ejemplo, aproximadamente 60% menor, o aproximadamente 70% menor, o aproximadamente 80% menor, o aproximadamente 90% menor, después de 24 horas en comparación con la cantidad de sedimentación del material en partículas inorgánico sin un revestimiento hidrófobo.

El material de construcción

En ciertas realizaciones, el material de construcción es una masilla de pared, adhesivo de baldosas, compuesto de juntas o componente (por ejemplo, una capa base o revestimiento base) de un ETICS.

El material de construcción puede comprender cualquier cantidad adecuada de material en partículas inorgánico opcionalmente multicelular, hidrófobo

La cantidad de material en partículas inorgánico, opcionalmente multicelular, hidrófobo presente en el material de construcción es una cantidad de 2% en peso a 40% en peso, con base en el peso total del material de construcción, por ejemplo, de 2% en peso a aproximadamente 30% en peso, o de 2% en peso a aproximadamente 20% en peso, o de 2% en peso a aproximadamente 15% en peso, o de 2% en peso a aproximadamente 5% en peso, o de aproximadamente 2% en peso a aproximadamente 10% en peso, o de aproximadamente 2% en peso a aproximadamente 8% en peso, o de aproximadamente 2% en peso a aproximadamente 6% en peso, o de aproximadamente 3% en peso a aproximadamente 7% en peso, o de aproximadamente 4% en peso a aproximadamente 6% en peso. En ciertas realizaciones, el material en partículas inorgánico hidrófobo está presente en una cantidad de menos de 40% en peso, o menos de aproximadamente 30% en peso, o menos de aproximadamente 20% en peso, o menos de aproximadamente 15% en peso, o menos de aproximadamente 10% en peso, o menos de aproximadamente 8% en peso.

En ciertas realizaciones, el material de construcción es un componente de, o para uso en, un ETICS, por ejemplo, una capa base o revestimiento base para un ETICS. ETICS es un tipo de recubrimiento de pared de edificio exterior que proporciona paredes exteriores con una superficie impermeable terminada aislada en un sistema de material compuesto integrado. ETICS se aplican al exterior de las paredes (por ejemplo, mampostería, hormigón) para mejorar el aislamiento térmico y para lograr varios objetivos beneficiosos diferentes. ETICS puede dar protección contra la intemperie y también mejorar la apariencia de los edificios.

En ciertas realizaciones, el ETICS comprende adhesivo, revestimiento base y revestimiento superior de acabado. El material en partículas inorgánico puede estar presente en cualquiera de uno o más del adhesivo, revestimiento base y revestimiento superior de acabado.

Además del material en partículas inorgánico, el ETICS puede comprender además un producto de aislamiento térmico, adhesivos, refuerzos, revestimientos de acabado (compuestos de acabado), imprimadores, mallas de refuerzo y dispositivos de fijación mecánica, y cualquier otro material conocido que se usa para estos propósitos o en sistemas ETICS para otros propósitos. En ciertas realizaciones, el material en partículas inorgánico está presente en el revestimiento base o capa base del ETICS. En ciertas realizaciones, puede haber múltiples revestimientos base/capas base y el material en partículas inorgánico puede estar presente en solo una de los revestimientos base/capas base o puede estar presente en más de uno, o puede estar presente en todos los revestimientos base/capas base. En ciertas realizaciones, el ETICS comprende material polimérico, material cementoso, aglutinantes, adhesivos (por ejemplo, adhesivos basados en dispersión) y similares. En ciertas realizaciones, el ETICS puede comprender un revestimiento superior basado en dispersión o un revestimiento superior de enfoscado, junto con adhesivo y mortero de revestimiento base. En ciertas realizaciones, el ETICS comprende aislamiento de espuma de poliestireno o lana mineral. En ciertas realizaciones, el ETICS comprende aglutinantes poliméricos. En ciertas realizaciones, el ETICS comprende polímeros en emulsión acrílica, éteres de celulosa o polvo de poliuretano. En ciertas realizaciones, el ETICS comprende adicionalmente un espesante, por ejemplo, un espesante basado en celulosa o un espesante basado en acrílico. El espesante puede estar presente en cualquier cantidad adecuada suficiente para modificar la viscosidad del material de construcción como se desee, por ejemplo, en una cantidad de hasta aproximadamente 5% en peso, o hasta aproximadamente 2% en peso, o hasta aproximadamente 1% en peso, con base en el peso total del material de construcción en el cual se comprende el material en partículas inorgánico.

En ciertas realizaciones, el material de construcción es una masilla de pared o un compuesto de juntas. Las masillas de pared se aplican para nivelar superficies irregulares, frecuentemente paredes, y usualmente se aplican en una pasta con cuchillo, aspersión sin aire y cuchillo o rollo y cuchillo. Después del secado, se realiza el lijado con arena para alisar la superficie de pared y la pared se prepara para aplicación de una capa de decoración de cualquier tipo. Los compuestos de juntas son similares a las masillas de pared, pero el espesor de aplicación es habitualmente mayor. También existe una mayor demanda de productos que eviten la contracción y efectos bruscos indeseables de rugosidad. En ciertas realizaciones, la masilla de pared es una masilla de pared lista para uso. Una masilla de pared lista para uso significa que la formulación no contiene cemento, solo polímero como aglutinante. En ciertas realizaciones, la masilla de pared es una masilla de pared lista para mezcla, que significa que la masilla de pared contiene cemento además del polímero como aglutinante. La masilla de pared se puede formular para diferentes espesores de capa: fina, media, gruesa y aspersión.

En ciertas realizaciones, la masilla de pared se prepara como un mortero seco (listo para mezcla) o como una pasta líquida viscosa (lista para uso). La masilla de pared puede ser una masilla de pared acrílica o una masilla de pared en polvo. Las masillas de pared acrílicas habitualmente ya están en una forma de pasta y por lo tanto, están listas para uso, en tanto que las masillas de pared en polvo requieren mezcla con agua antes del uso. El material en partículas inorgánico hidrófobo de la presente invención se puede usar como agente de relleno en la masilla de pared. La masilla de pared

puede comprender adicionalmente un solvente, un aglutinante y cualquier otro material conocido que se usa en masillas de pared. El solvente puede ser agua y el aglutinante puede ser una especie polimérica, por ejemplo, un copolímero de látex. Los compuestos de juntas también pueden estar listos para uso o listos para mezcla.

5 Los materiales en partículas inorgánicas opcionalmente multicelulares, hidrófobos descritos en la presente permiten la producción de un material ligero para masillas de pared listas para mezcla y listas para uso, que servirán para reducir el peso de una unidad de empaque. En una realización, el uso del material en partículas inorgánico opcionalmente multicelular, hidrófobo puede servir para reducir el peso de masillas de pared listas para uso o listas para mezcla, por ejemplo, de 20 kg a 15 kg en tanto que se mantiene una cobertura similar o mayor (m^2/kg). Además, la resistencia al aplastamiento puede ser una propiedad importante para las masillas de pared, en particular en aplicaciones de aspersión de masilla de pared, puesto que el material necesita ser suficientemente fuerte para sobrevivir a la formación de compuestos en una planta a altas presiones.

15 En ciertas realizaciones, el material de construcción es un adhesivo de baldosas. El material en partículas inorgánico opcionalmente multicelular, hidrófobo se puede usar para aplicaciones de construcción intensivas en corte, tal como adhesivos de baldosas listos para uso y adhesivos de baldosas listos para mezcla. En ciertas realizaciones, el adhesivo de baldosas es un mortero seco modificado con polímero. El adhesivo de baldosas puede ser para baldosas de piso y pared.

20 En cierta realización, el adhesivo es un adhesivo basado en cemento, adhesivo de dispersión o adhesivo de resina. Todos se pueden usar para baldosas de piso así como para pared. Los adhesivos basados en cemento contienen cemento y cuando se mezclan con agua o un líquido mejorado con polímero se convierten en un adhesivo de baldosas listo para mezcla. Los adhesivos de dispersión son en general, adhesivos listos para uso que vienen premezclados en una cubeta. Los adhesivos de reacción de resina son adhesivos que se curan por una reacción química individual y son ya sea un componente individual, tal como adhesivos de poliuretano o dos o más componentes tal como adhesivos de epoxi y son habitualmente adhesivos listos para uso.

30 En ciertas realizaciones, el adhesivo de baldosas es cualquiera de la siguiente clase de adhesivos: adhesivo normal, adhesivo mejorado, adhesivo de endurecimiento rápido, adhesivo con deslizamiento reducido, adhesivo con tiempo de apertura extendido, adhesivo deformable, adhesivo altamente deformable o cualquier otro adhesivo clasificado de acuerdo con EN 12004.

35 En una realización, el uso del material en partículas inorgánico opcionalmente multicelular, hidrófobo sirve para reducir el peso de adhesivos de baldosas listos para uso o listos para mezcla, por ejemplo, de 20 kg a 15 kg en tanto que se mantiene una cobertura similar o mayor (m^2/kg). Adicional o de manera alternativa, el uso del material en partículas inorgánico opcionalmente multicelular, hidrófobo puede proporcionar reactividad puzolánica, así como hidrofobicidad.

40 En ciertas realizaciones, el adhesivo de baldosas comprende además uno o más de polvo re-dispersable, éter de metilcelulosa, agente de relleno tal como arena de sílice y/o carbonato de calcio, cemento gris o blanco y aditivos adicionales seleccionados de éteres de almidón, fibras inorgánicas u orgánicas, agentes de entrada de aire, aceleradores, retardadores, superplastificantes, antiespumantes y cementos de alúmina.

45 En ciertas realizaciones, el adhesivo de baldosas es un adhesivo de baldosas cementoso. En ciertas realizaciones, el adhesivo de baldosas es un adhesivo de baldosas no cementoso.

50 En ciertas realizaciones, el material de construcción que comprende material en partículas inorgánico multicelular hidrófobo que tiene una resistencia al aplastamiento mayor de aproximadamente 1500 kPa en materiales de construcción, tiene propiedades de estabilidad ventajosas, por ejemplo, perfil de viscosidad o densidad con el paso del tiempo. En ciertas realizaciones, el material de construcción tiene propiedades ventajosas de viscosidad y/o densidad, es decir, una resistencia a los cambios de viscosidad y/o densidad con el paso del tiempo. Por ejemplo, la tendencia de la viscosidad de un material de construcción a cambiar, es decir, reducir, con el paso del tiempo, se puede mejorar o erradicar por la incorporación de un material en partículas inorgánico opcionalmente de múltiples burbujas hidrófobo, en tanto que al mismo tiempo proporciona un material de construcción que tiene propiedades ventajosas de resistencia al aplastamiento y peso ligero.

55 En ciertas realizaciones, la viscosidad del material de construcción, por ejemplo, un revestimiento base para un ETICS, no cambia, por ejemplo, disminuye, por más de aproximadamente 20% durante un período de 28 días, por ejemplo, por no más de aproximadamente 15%, o por no más de aproximadamente 10%, o por no más de aproximadamente 5%, o por no más de aproximadamente 2%, o por no más de aproximadamente 1%, o no cambia.

60 En ciertas realizaciones, la densidad del material de construcción, por ejemplo, un revestimiento base para un ETICS, no cambia por más de aproximadamente 25 % durante un período de 28 días, por ejemplo, por no más de aproximadamente 20%, o por no más de aproximadamente 17%. En ciertas realizaciones, la densidad del material de construcción que comprende material en partículas inorgánico multicelular hidrófobo que tiene una resistencia al aplastamiento mayor de aproximadamente 1500 KPa, cambia por no más de aproximadamente 0,2 g/cm^3 después de 28 días, por ejemplo, por no más de aproximadamente 0,15 g/cm^3 después de 28 días.

Métodos preparativos

Los materiales de construcción de acuerdo con ciertas realizaciones de la presente invención se pueden elaborar por cualquier método convencional de preparación de materiales de construcción, por ejemplo, cualquier método convencional de elaboración de masillas de pared, adhesivos de baldosas, compuestos de juntas, materiales usados en ETICS tal como capas base de ETICS o revestimientos base y similares. Antes, durante o después de la incorporación del material en partículas inorgánico, se pueden adicionar componentes adicionales al material de construcción. En ciertas realizaciones, el método para elaborar un material de construcción comprende combinar un material en partículas inorgánico opcionalmente multicelular, hidrófobo que tiene una resistencia al aplastamiento de al menos 1500 kPa con otros componentes del material de construcción, y formar el material de construcción a partir de lo mismo. Se puede usar cualquier método conocido para fabricación de materiales de construcción.

Métodos de prueba

Método de prueba de resistencia al aplastamiento

Esta prueba mide la presión requerida para aplastar un lecho de material, mantenido dentro de un conjunto de boquilla de acero, por 30 % de su volumen original.

Se miden 60 cm³ de muestra y se transfieren a la boquilla cilíndrica. La boquilla tiene un diámetro interno de 50,65 y una altura interna de 60,9 mm. La boquilla se agita suavemente sobre una superficie plana durante 10 segundos para "empacar" el material en la boquilla. Un pistón (que tiene un diámetro complementario al diámetro de la boquilla) se coloca suavemente sobre la muestra en la boquilla.

La altura del pistón que sobresale por arriba de la parte superior de la boquilla se mide con un micrómetro digital y se registra, que permite calcular la profundidad de lecho de la muestra antes de la compresión.

Un tensiómetro se configura con una celda de carga de 10 kN equipada con soporte de abrazadera pero sin abrazadera. El conjunto de boquilla con la muestra y pistón se coloca debajo de la cruceta del tensiómetro y la cruceta se empuja hacia abajo para que esté cerca de la parte superior de la posición de pistón en un tensiómetro.

La presión se monitorea conforme el pistón se acciona gradualmente en la boquilla. La medición se monitorea y los datos se analizan usando software Qmat. Entonces se obtiene la presión a 30 % del volumen de compresión.

Método de prueba de densidad volumétrica

La densidad volumétrica de una sustancia es el valor obtenido cuando la masa de la sustancia se divide por su volumen contenido, después de que la sustancia se ha sometido a condiciones de vertido libre.

La prueba se puede llevar a cabo con polvos y materiales granulares. Los materiales usualmente se prueban sin secado previo, siempre que el material se vierta libremente. La condición de vertido libre se define por la altura de caída y el volumen contenido. El tamaño de grano del material de prueba se limita por el diámetro del vástago de embudo (ver aparato más adelante).

Aparato (conforme a ISO9001)

embudo, diámetro interno 11 cm, diámetro de vástago 1 cm, longitud 12 cm

recipiente de contenido; diámetro interno 2,5 cm, profundidad 10 cm

báscula; capaz de pesar 1000 g a 0,01 g

soporte de retorta, abrazadera y reborde

borde recto

regla para medir 7 cm

Método

unir el embudo al soporte de retorta

tarar el peso del recipiente de contenido

colocar el recipiente de contenido debajo del embudo

ajustar la abrazadera y reborde de modo que el vástago del embudo esté vertical y su extremo a 7 cm por arriba de la parte superior del recipiente de contenido

5 verter el material de prueba en el embudo hasta que el recipiente de contenido se desborde

nivelar el material de prueba a través de la parte superior del recipiente de contenido con el borde recto

pesar y registrar el peso neto del material de prueba

10

Expresión de resultados

la densidad volumétrica (BD) se expresa como g/cm³ y se calcula como sigue:

15

$$BD = W/V$$

donde W es el peso neto del material de prueba registrado y V es el volumen del recipiente de contenido.

Método de prueba de densidad aparente

20

La densidad aparente de una sustancia es la masa de la sustancia dividida por su volumen usando agua (para no hidrófoba) como medio de desplazamiento. El control de temperatura a temperatura ambiente es adecuado siempre que la temperatura ambiente esté entre 20°C y 27°C. Si la temperatura ambiente cae fuera de este intervalo, se requerirá un baño de agua de temperatura controlada para proporcionar temperatura constante.

25

Aparato (conforme a ISO90001)

botellas de gravedad específica (numeradas)

30

báscula capaz de pesar entre 100 g hasta 0,001 g

horno, capaz de mantener temperatura de 100°C +/- 5°C

botella de lavado

35

sala de temperatura constante o baño de agua, controlado dentro de +/- 3°C

Método

40

seleccionar una botella de gravedad específica con tapón de acoplamiento y asegurar que esté limpia y seca

insertar el tapón en la botella y pesar y registrar el peso de la botella (W1)

45

adicionar aproximadamente 2 g de polvo seco (material en partículas inorgánico) a la botella, insertar el tapón, pesar y registrar el peso de la botella más el contenido (W2)

colocar la botella de gravedad específica y el contenido en un desecador y evacuarla durante al menos 1 hora

50

remover la botella del desecador y rellenarla con agua destilada, reemplazando el tapón suavemente, para no provocar que se forme una burbuja en el cuello de la botella, y limpiar el agua desplazada por el tapón de los lados de la botella y déjela reposar en el banco durante al menos 1 hora (NOTA: Si la sala no está controlada en temperatura, colocar la botella y el contenido en un baño de agua controlado a 25°C durante 1 hora)

asegurar que la botella esté seca y pesarla junto con su contenido, y registrar el peso (W3)

55

vaciar la botella de gravedad específica y limpiarla a fondo, entonces rellenarla con agua destilada, reemplazando el tapón y colocar la botella en el banco durante al menos 1 hora (NOTA: Si la sala no está controlada en temperatura, colocar la botella y el contenido en un baño de agua controlado a 25°C durante 1 hora).

60

asegurar que el exterior de la botella esté seco, y pesar la botella y el contenido y registrar el peso (W4)

Expresión de resultados

La densidad aparente de polvo se expresa como g/cm³ y se calcula como sigue:

65

$$\text{Densidad aparente} = [(\text{peso de muestra}) \times (\text{densidad de agua})] / [(\text{peso de agua}) - (\text{peso del agua usada})]$$

Por lo tanto, desde la parte superior de la expresión anterior = $(W2 - W1) \times (\text{densidad de agua})$. Dejar que sea A.
 Densidad de agua a 25°C = 0,997 g/cm³.
 Densidad de agua a 23 °C = 0,998 g/cm³.

5 Desde la parte inferior de la expresión anterior $(W4 - W1) - (W3 - W2)$. Dejar que sea B.

$$\text{Densidad aparente} = A/B$$

10 Método de prueba de sedimentación de Imhoff

Para valorar la sedimentación, se rellena un embudo Imhoff con 500 ml de agua y se adicionan 5 g de muestra al embudo y se mezcla con una varilla de agitación. El volumen se conforma hasta 1000 ml con agua y la cantidad de sedimentación señalada después de los tiempos especificados.

15 Método de prueba de viscosidad de penetrómetro con el paso del tiempo

Un penetrómetro de cono (máquina Mastrad 650) se usa para medición de propiedades de viscosidad en intervalos de tiempo particulares. El método comprende colocar el cono por arriba de la superficie del material que se prueba, que se alisa, y entonces el cono se sumerge en el material y se mide la profundidad de penetración.

20 Método de prueba de densidad con el paso del tiempo

25 Las mediciones de densidad se determinaron de acuerdo con BS EN ISO 2811-1; 2016 determinación de método de picnómetro de densidad.

Ejemplos

Ejemplo 1

30 Las muestras de material en partículas inorgánico se prepararon como se muestra en la tabla 1. PM No. 1, PM No. 2 y PM No. 3 son muestras de microesferas de perlita de múltiples burbujas. CPM No. 1, CPM No. 2 y CPM No. 3 son los materiales en partículas PM No. 1, 2 y 3 con un revestimiento hidrófobo adicional. (0,1% en peso de octitrietoxisilano).

35 Tabla 1

	PM No.1	PM No.2	PM No.3
d ₁₀ (μm)	103	102	84
d ₅₀ (μm)	154	185	245
d ₉₀ (μm)	216	271	362
d ₉₈ (μm)	265	337	448
Absorción de agua (ml/100 ml) - sin revestir	48	47	55
Absorción de agua (ml/100 ml) - revestido	npm	npm	npm
Resistencia al aplastamiento (kPa a 30%)	4000 +/-200	2400 +/-200	1900 +/-300
Densidad aparente (g/cm ³)	0,86	0,63	0,75
npm = no es posible medir (es decir, no se absorbe agua)			

Cada muestra se probó usando el método de prueba de sedimentación de Imhoff, con los resultados mostrados en la tabla 2.

40 Tabla 2

Tiempo de sedimentación	PM No. 1	PM No. 2	PM No. 3	PM No. 1 revestido	PM No. 2 revestido	PM No. 3 revestido
	ml de sedimentación	ml de sedimentación	ml de sedimentación	ml de sedimentación	ml de sedimentación	ml de sedimentación
3 mins	1,0	0,8	1,5	0,05	0	0
5 mins	1,1	0,9	1,7	0,05	0	0
1 hora	1,3	1,1	2,1	0,05	0	0
24 horas	1,3	1,3	3	0,05	0	0
48 horas	1,7	1,5	4	0,05	0	0
168 horas				0,3	0,05	0,2
336 horas				0,5	0,1	0,3
504 horas				0,6	0,2	0,5
672 horas				0,7	0,2	0,5

Ejemplo 2

Las formulaciones de revestimiento base para un ETICS se conformaron usando equipo de dispersión de bajo corte. Las formulaciones se conformaron conteniendo 0,55% en peso de un espesante de celulosa de la formulación total. Aparte del ejemplo comparativo 1, se adicionó el material en partículas inorgánico en una cantidad de 5% en peso. El ejemplo comparativo 1 no contiene ningún material en partículas inorgánico ligero y en su lugar contiene partículas de CaCO_3 que tienen una densidad de 2,7 g/cm³. Las formulaciones se resumen en la tabla 3 a continuación.

Tabla 3

	Ejemplo comparativo 1	Formulación de referencia 1	Formulación de referencia 2	Ejemplo comparativo 2	Ejemplo comparativo 3	Formulación 3	Formulación 4
Material en partículas inorgánico	Ninguno	PM1	PM2	Cenoesferas sin revestimiento	Vidrio espumado	CMP1	CMP2
Densidad de material en partículas inorgánico (g/cm ³)	-	0,63	0,5	0,66	1,29	0,63	0,5
Cantidad de material en partículas inorgánico	0,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
Densidad teórica (g/cm ³)	1,96	1,75	1,69	1,77	1,89	1,75	1,69

Cada formulación se sometió a pruebas de viscosidad y densidad. Los resultados de las pruebas se proporcionan en la tabla 4. Los siguientes métodos de prueba se usaron para evaluar las formulaciones. Ambas pruebas se llevaron a cabo a temperatura ambiente después del acondicionamiento a 50°C para acelerar el envejecimiento.

Ejemplo 3

Las muestras de material en partículas inorgánico revestido se prepararon como se muestra en la tabla 5. PM No. 4 es un material en partículas de microesfera de perlita de múltiples burbujas ($d_{10} = 100 \mu\text{m}$; $d_{50} = 150 \mu\text{m}$, $d_{90} = 210 \mu\text{m}$). El índice de hidrofiliidad de cada muestra se probó de acuerdo con el "método de prueba de índice de hidrofiliidad". Los resultados se resumen en la figura 2, en la cual "Si" significa emulsión de polidimetilsiloxano (PDMS), "Oc S" significa octiltrióxosilano y "190P" es PM No. 4 no revestido.

Tabla 5

	Muestra No.1	Muestra No.2	Muestra No.3	Muestra No.4
Perlita	PM No. 4	PM No. 4	PM No. 4	PM No. 4
Revestimiento	PDMS	PDMS	Oc Si	Ninguno
Cantidad de revestimiento	0,5% en peso	0,1% en peso	0,1% en peso	-
Puntos de datos en la gráfica	◆	■	▲	●

Tabla 4

	Ejemplo comparativo 1	Formulación de referencia 1	Formulación de referencia 2	Ejemplo comparativo 2	Ejemplo comparativo 3	Formulación 3	Formulation4
Viscosidad (mm)							
Tiempo (horas)							
0	335	346	348	329	332	350	348
24	338	300	300	320	265	341	318
168	341	285	290	312	244	342	314
336	325	298	292	320	237	343	325
672	335	275	264	302	145	350	318

ES 2 901 945 T3

Reducción de viscosidad total	0,00	71,00	84,00	27.00	187,00	0,00	30,00
Densidad (g/cm ³)							
Tiempo (horas)							
0	1,609	1,353	1,301	1,449	1,514	1,332	1,287
24	1,641	1,460	1,414	1,473	1,688	1,367	1,386
168	1,663	1,539	1,505	1,455	1,736	1,363	1,354
336	1,643	1,522	1,487	1,482	1,780	1,367	1,401
672	1,640	1,578	1,540	1,525		1,362	1,417
Reducción de densidad total	-0,031	-0,225	-0,239	-0,076	1,514	-0,040	-0,130

REIVINDICACIONES

1. Material de construcción que comprende de 2% en peso a 40% en peso de un material en partículas inorgánico hidrófobo, donde el material en partículas inorgánico hidrófobo tiene una resistencia al aplastamiento de al menos 1500 kPa y donde el material en partículas inorgánico tiene un d_{10} de al menos 50 μm , y un d_{50} de al menos 100 μm , y un d_{90} de al menos 160 μm , donde el material en partículas inorgánico comprende perlita, donde la perlita es perlita expandida, y donde el material en partículas inorgánico hidrófobo comprende un revestimiento hidrófobo.
2. Material de construcción de acuerdo con la reivindicación 1, donde el revestimiento hidrófobo comprende silano, siloxano, por ejemplo, aceite de silicona o emulsión de silicona, o combinaciones de lo mismo.
3. Material de construcción de acuerdo con la reivindicación 1, donde la perlita es perlita esférica y la perlita esférica comprende microesferas, por ejemplo, donde al menos 80% en peso de la perlita esférica es microesferas.
4. Material de construcción de acuerdo con la reivindicación 1, donde la perlita expandida tiene una estructura de panal de abeja multicelular.
5. Material de construcción de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, donde el material en partículas inorgánico tiene:
un d_{10} de más de 75 μm , y/o
un d_{50} de más de 125 μm , y/o
un d_{90} de más de 175 μm .
6. Material de construcción de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, donde el material en partículas inorgánico tiene una densidad de 0,50 a 1,0 g/cm³, opcionalmente 0,60 a 0,90 g/cm³.
7. Material de construcción de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, donde el material en partículas inorgánico tiene un factor de resistencia en partículas de 1500 a 8000, donde el factor de resistencia en partículas es la relación de la resistencia al aplastamiento en kPa a la densidad aparente en g/cm³ del material en partículas inorgánico.
8. Material de construcción de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, donde el material en partículas inorgánico hidrófobo de múltiples burbujas tiene una resistencia al aplastamiento de 2000 kPa a 5000 kPa.
9. Material de construcción de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, donde el material en partículas inorgánico hidrófobo tiene un índice de hidrofiliidad de 0,01 a 0,25, por ejemplo, de 0,025 a 0,20.
10. Material de construcción de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, que tiene estabilidad mejorada, caracterizado porque la viscosidad y/o densidad del material de construcción no cambia por más de 20 % durante un periodo de 28 días.
11. Material de construcción de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, donde el material en partículas inorgánico hidrófobo está presente en una cantidad de no más de 10% en peso, con base en el peso total del material de construcción.
12. Material de construcción de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, donde el material de construcción es una masilla de pared, un adhesivo de baldosas, un compuesto de juntas o ETICS.
13. Material de construcción de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, donde el material de construcción comprende de 2% en peso a 10% en peso del material en partículas inorgánico hidrófobo.
14. Uso de un material en partículas inorgánico multicelular hidrófobo donde el material en partículas inorgánico hidrófobo tiene una resistencia al aplastamiento de al menos 1500 kPa y donde el material en partículas inorgánico tiene un d_{10} de al menos 50 μm , y un d_{50} de al menos 100 μm , y un d_{90} de al menos 160 μm , donde el material en partículas inorgánico comprende perlita, donde la perlita es perlita expandida, y donde el material en partículas inorgánico hidrófobo comprende un revestimiento hidrófobo, para mejorar la estabilidad de un material de construcción.
15. Un método para elaborar un material de construcción que comprende combinar un material en partículas inorgánico, multicelular, hidrófobo donde el material en partículas inorgánico hidrófobo tiene una resistencia al aplastamiento de al menos 1500 kPa y en donde el material en partículas inorgánico tiene un d_{10} de al menos 50 μm , y un d_{50} de al menos 100 μm , y un d_{90} de al menos 160 μm , en donde el material en partículas inorgánico comprende perlita, en donde la perlita es perlita expandida, y en donde el material en partículas inorgánico hidrófobo comprende un revestimiento hidrófobo, con uno o más componentes adicionales del material de construcción, y formar el material de construcción a partir de lo mismo.

FIGURA 1

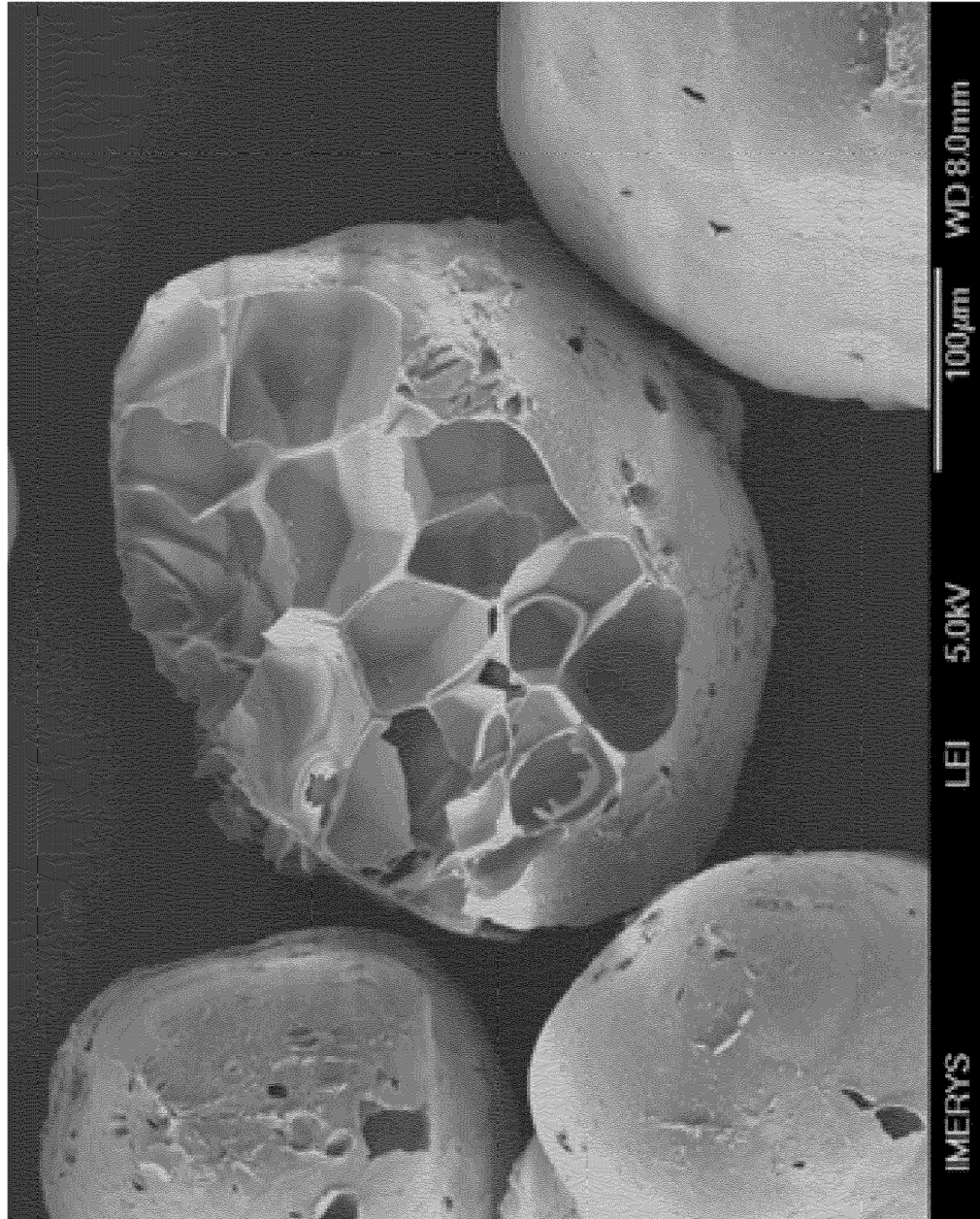


FIGURA 2

