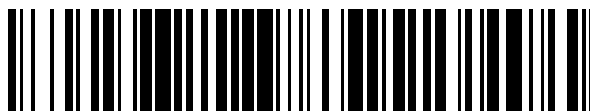


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 386 330**

51 Int. Cl.:

E04B 2/74

(2006.01)

E04C 2/04

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **09356039 .9**

96 Fecha de presentación: **10.06.2009**

97 Número de publicación de la solicitud: **2273023**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **12.01.2011**

54

Título: **Tabique, techo o revestimiento aislante acústico, resistente al fuego**

45

Fecha de publicación de la mención BOPI:
17.08.2012

45

Fecha de la publicación del folleto de la patente:
17.08.2012

73

Titular/es:
**Lafarge Gypsum International
61 Rue des Belles Feuilles
75116 Paris, FR**

72

Inventor/es:
**Valenti, Emmanuel y
Demanet, Cyrille**

74

Agente/Representante:
de Elizaburu Márquez, Alberto

ES 2 386 330 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

Tabique, techo o revestimiento aislante acústico, resistente al fuego.

5 El asunto de la presente invención es un sistema aislante, en particular un sistema aislante acústico, resistente al fuego, tal como por ejemplo un tabique, techo o revestimiento.

10 De acuerdo con la técnica anterior, como se divulga, por ejemplo, en el documento US 2009/0107059 A1, se sabe que los tabiques, techos o revestimientos comprenden un armazón, al menos una plancha de recubrimiento (más preferentemente, de cartón-yeso), componentes de fijación y un material absorbente para fines de aislamiento. Dicho material absorbente se pone dentro de la cavidad creada por el armazón y las planchas (véase la figura 1). El comportamiento acústico de los tabiques se conoce bien y normalmente se describe por la ley de masas de un muelle másico, donde la masa es creada por la plancha de recubrimiento y el muelle por el aire en la cavidad. También se sabe que el efecto de muelle depende del espesor de la cavidad y del material absorbente que hay dentro de la cavidad. Dichos materiales absorbentes se usan normalmente para disipar la energía acústica que hay dentro de la cavidad y suavizar el denominado "efecto de muelle".

15 El comportamiento de resistencia al fuego de los tabiques se conoce bien y normalmente se describe mediante la plancha de recubrimiento y el material absorbente en la cavidad. Dicha plancha de recubrimiento y materiales absorbentes se usan normalmente para aislar y prevenir la transferencia de calor de un lado a otro del tabique.

Sin embargo, estos sistemas que usan material absorbente tienen diversos inconvenientes:

- 25 - hacen a la construcción ligeramente más pesada;
- la instalación en el sitio de trabajo es más exigente;
- el tiempo y el coste de instalación aumentan, pudiendo requerirse equipo de protección personal específico de acuerdo con el fabricante;
- 30 - los dispositivos técnicos son más difíciles de colocar y pueden comprimir el material absorbente y, de esta manera, reducir su contribución al aislamiento acústico, pero también este absorbente puede provocar la conducción de vibración desde el dispositivo técnico al recubrimiento;
- existe un riesgo de mala instalación; el material absorbente puede caer dentro de la cavidad, si se realiza un colgado defectuoso, con el tiempo.

35 En consecuencia, el problema es mejorar los sistemas aislantes tales como tabiques, techos o revestimientos sin usar necesariamente un material absorbente dentro de la cavidad.

La solución propuesta por la invención es un sistema aislante que tiene un panel multicapa en cada lado de un armazón o en un lado de un armazón, comprendiendo dicho panel

- 40 - al menos un material hermético al aire;
- y al menos un material poroso cementoso que es la capa más interna respecto a la cavidad, que tiene una porosidad del 80 al 95%, como porcentaje en volumen, de huecos de aire y huecos de agua, y que tiene una densidad de 150 a 450 kg/m³.

45 Ventajosamente, el sistema de acuerdo con la invención proporciona un sistema con un espesor total comparable al de la técnica anterior. Esto significa que la diferencia de espesores entre el sistema de la invención y el sistema de la técnica anterior es como máximo 15 mm.

50 Más ventajosamente, el sistema de acuerdo con la invención proporciona un sistema con un peso total comparable al de la técnica anterior, lo que significa que la diferencia de pesos entre el sistema de la invención y el sistema de la técnica anterior es como máximo 2 kg/m².

Más ventajosamente, el sistema de acuerdo con la invención proporciona un sistema de peso ligero comparable con la técnica anterior.

55 Más ventajosamente, el sistema de acuerdo con la invención es lana mineral libre y elimina cualquier riesgo que pudiera relacionarse con la manipulación de los componentes fibrosos durante la instalación.

60 Finalmente, el sistema de acuerdo con la invención puede comportarse en términos de aislamiento análogamente al sistema de la técnica anterior.

Definiciones:

65 Por el término "sistema", se entiende, de acuerdo con la invención, un conjunto de al menos una plancha, al menos un armazón, tal como por ejemplo un tabique, techo, suelo o revestimiento.

De acuerdo con la invención, el término “porosidad” es el total del volumen inducido por la presencia de huecos de aire y el volumen resultante de la evaporación de agua (huecos de agua). En consecuencia, los valores de porosidad tienen en cuenta los huecos de aire y los huecos de agua. Por ejemplo, una porosidad del 0% significa que no hay huecos de aire o huecos de agua dentro del material. Una porosidad del 80% significa que el 80% del volumen es proporcionado por los huecos de aire o huecos de agua del material.

Por la expresión “huecos de aire” se entiende los huecos de aire que pueden crearse cuando se inyecta aire en una suspensión.

Por la expresión “huecos de agua” se entiende los huecos de agua creados cuando el agua de conveniencia se seca.

Por la expresión “hermético al aire”, se entiende, de acuerdo con la invención, que tiene una resistencia al flujo de aire específica mayor de 200.001 N.s.m⁻³. La resistencia al flujo de aire específica se mide de acuerdo con el método de ensayo de la norma ISO 9053.

Por la expresión “cavidad”, se entiende, de acuerdo con la invención, el espacio que queda libre entre dos lados internos de las planchas en el caso de un tabique o el espacio que queda libre entre uno de los lados internos de una plancha y el sustrato en el caso de un techo o revestimiento. La cavidad puede comprender aire, estando este aire preferentemente en contacto directo con el material poroso.

Por la expresión “sustrato”, se entiende, de acuerdo con la invención, suelos, suelos de hormigón, suelos de vigas de madera u otros suelos habituales.

Por la expresión “R_{w+c}” se entiende, de acuerdo con la invención, el Índice de Reducción de Sonido Ponderado, que muestra la capacidad de una pared, u otra estructura de un edificio, para proporcionar aislamiento del sonido. El R_{w+c} se ha medido en un laboratorio de ensayos acústicos de acuerdo con el siguiente método *EN ISO 140 parte 3 - Método de Ensayo Estándar para la Medición en Laboratorio de la Pérdida de Transmisión del Sonido Transportado por el Aire de Tabiques y Elementos de Edificios*, y se ha calculado en un laboratorio de ensayo acústico de acuerdo con *EN ISO 717 Parte 1 - Tasa de aislamiento del sonido en edificios y en elementos de edificios*.

Por la expresión “resistente al fuego”, se entiende, de acuerdo con la invención, un sistema que tiene propiedades resistentes al fuego, especialmente un valor de Aislamiento de Integridad (EI) de al menos 30 minutos.

35 **Invención detallada:**

La invención es un sistema aislante que tiene un panel multicapa en cada lado de un armazón o en un lado de un armazón, comprendiendo dicho panel

- al menos un material hermético al aire; y
- al menos un material poroso cementoso que es la capa más interna respecto a la cavidad, que tiene una porosidad del 80 al 95%, como porcentaje en volumen de huecos de aire y huecos de agua, y que tiene una densidad de 150 a 450 kg/m³.

En particular, el sistema aislante de acuerdo con la invención tiene un material poroso cementoso que tiene una porosidad del 85 al 90%, como porcentaje en volumen de huecos de aire y huecos de agua.

En particular, el sistema aislante de acuerdo con la invención tiene un material poroso cementoso que tiene un Módulo de Young en flexión 0,1 GPa a 10 GPa, preferentemente de 0,1 GPa a 5 GPa, más preferentemente de 0,1 GPa a 3 GPa.

En particular, el sistema aislante de acuerdo con la invención tiene un material poroso cementoso que tiene una resistencia a compresión de al menos 0,3 MPa, preferentemente de al menos 0,5 MPa, más preferentemente de al menos 0,7 MPa.

En particular, el sistema aislante de acuerdo con la invención tiene un material poroso cementoso que tiene un espesor mínimo de 10 mm, preferentemente de al menos 12 mm, más preferentemente de al menos 15 mm y aún más preferentemente de al menos 18 mm e incluso aún más preferentemente de al menos 25 mm.

En particular, el sistema aislante de acuerdo con la invención tiene un espesor de trabajo de la cavidad (Tw) determinado como sigue:

$$T_w \geq 1,4 T_a$$

siendo T_a el espesor aparente de la cavidad (véase la **figura 1**).

Ventajosamente, el sistema de acuerdo con la invención proporciona resistencia al fuego. En particular, el sistema aislante de la invención proporciona especialmente un valor de aislamiento de integridad (EI) de al menos 30 minutos, preferentemente de al menos 45 minutos y, más preferentemente, de al menos 60 minutos y aún más preferentemente de al menos 90 minutos.

5 El armazón adecuado para el sistema aislante de la invención son todos los armazones disponibles para tabiques, techos o revestimientos, tal como por ejemplo puntales.

10 El material hermético al aire adecuado para el sistema aislante de la invención puede ser una lámina de revestimiento hermética al aire. Por ejemplo, una lámina de revestimiento hermética al aire adecuada de acuerdo con la invención puede ser una lámina de revestimiento hecha de papel que es hermética al aire o una lámina de revestimiento no tejida.

15 El material hermético al aire adecuado para el sistema aislante de la invención podría ser un recubrimiento hermético al aire. Por ejemplo, un material hermético al aire adecuado de acuerdo con la invención puede ser un recubrimiento de aplanamiento o un recubrimiento de acabado. Dicho recubrimiento de aplanamiento puede fabricarse, por ejemplo, con un compuesto estándar de mezcla preparada aplicado a 300 g/m^2 , por ejemplo P852 de Lafarge.

20 El material hermético al aire adecuado para el sistema aislante de la invención puede ser una plancha tal como cualesquiera planchas cementosas conocidas, cualquiera de las planchas cementosas conocidas disponibles para tabiques, cualquier plancha de yeso conocida y cualquier plancha de yeso conocida disponible para tabiques, techos o revestimientos, así como una plancha acústica perforada (comercializada con el nombre comercial Pregybel) o planchas laminadas. La plancha preferida es una plancha densa, delgada y pesada, que tiene una densidad de 1,2 y un espesor de 10 mm.

De acuerdo con una realización de la invención, el sistema aislante de la invención comprende un panel multicapa en el que dicho panel comprende

30 - al menos un material hermético al aire;
- y al menos un material poroso cementoso que es la capa más interna respecto a la cavidad de dicho material hermético al aire y dicho material poroso de yeso puede ser una plancha multidensa.

35 Un ejemplo de una plancha multidensa se muestra en la **figura 3**, con por ejemplo una primera capa que tiene una densidad de 0,7 a 0,9 y una segunda capa que tiene una densidad de 0,3 a 0,5.

De acuerdo con una realización de la invención, el sistema aislante de la invención comprende un panel multicapa en el que dicho panel comprende

40 - al menos un material hermético al aire que es la capa más externa respecto a la cavidad,
- y al menos un material poroso cementoso que es la capa más interna respecto a la cavidad.

En particular, el sistema aislante de acuerdo con la invención tiene un material poroso cementoso que es un material poroso de yeso.

45 El material poroso de yeso adecuado para el sistema aislante de la invención puede ser, entre otras posibilidades, una composición como se describe en detalle más adelante.

50 Dicha composición adecuada como material poroso de yeso de acuerdo con la invención puede ser una composición que comprende al menos

- un aglutinante hidráulico de fraguado; y
- un agente de espumación

55 y que tiene

- una porosidad $\geq 80\%$ en volumen de huecos de aire y huecos de agua;
- una resistividad de flujo entre 10.000 y $3.000.000 \text{ N.s.m}^4$;
- una tortuosidad entre 1,2 y 3,4;
- 60 - una longitud característica viscosa entre $10 \mu\text{m}$ y $60 \mu\text{m}$;
- una longitud característica térmica entre $60 \mu\text{m}$ y $1500 \mu\text{m}$.

65 La composición adecuada como un material poroso cementoso de acuerdo con la invención comprende un aglutinante hidráulico de fraguado. El aglutinante hidráulico de fraguado es un material que fraguará con agua, tal como por ejemplo Cemento Portland Original o yeso calcinado hidratable. Preferentemente, es un yeso calcinado hidratable, denominado escayola, estuco, sulfato de calcio hemihidrato o sulfato de calcio semihidrato (o como

alternativa anhidrita). La fuente de yeso antes de que se calcine por cualquier método conocido por un experto en la materia puede ser producción natural o sintética de yeso, prefiriéndose la producción sintética de yeso.

5 El material de yeso calcinado hidratable es generalmente un polvo de grano fino con un tamaño de partícula medio en el intervalo de 5 a 100 μm . Las realizaciones específicas de la composición adecuada como material poroso de yeso de acuerdo con la invención están diseñadas particularmente para un aglutinante hidráulico de fraguado rápido, que tenga un tiempo de fraguado de menos de 30 min, preferentemente menor de 20 min, más preferentemente menor de 10 min. Uno de los aglutinantes hidráulicos de fraguado más preferidos para su uso en la presente composición de la invención es escayola de desulfuración de gas de escape hidratable (FGD).

10 Las ventajas de la escayola de yeso FGD, entre otras, es que son partículas de mayor pureza, más uniformes y con tamaño de partícula más fino, color más claro, y no abrasivas. La mayor pureza da como resultado mayor cantidad de aglutinante hidráulico de fraguado por peso unitario para una resistencia generalmente mejorada sobre la escayola de yeso natural de menor pureza. Las partículas finas uniformes se calcinan más uniforme y completamente para un tiempo de fraguado más uniforme. Un color más claro es estéticamente más agradable. La ausencia de partículas abrasivas en la escayola de yeso provoca menor desgaste sobre el equipo de transporte y las piezas de la mezcladora.

20 La composición adecuada como material poroso de yeso de acuerdo con la invención comprende agua. La proporción final de agua a pasta (A/P) en la composición adecuada como material poroso de yeso de acuerdo con la invención antes del fraguado está preferentemente comprendida entre 0,3 y 0,9, más preferentemente entre 0,45 y 0,75 y más preferentemente entre 0,55 y 0,65.

25 La composición adecuada como material poroso de yeso de acuerdo con la invención comprende un agente de espumación.

Por agente de espumación de acuerdo con la invención, debe entenderse cualquier compuesto adecuado o cualquier tensioactivo capaz de formar espuma en una composición que comprende un aglutinante hidráulico.

30 Los agentes de espumación adecuados de acuerdo con la invención son preferentemente agentes de espumación no iónicos que tienen un equilibrio hidrófilo/lipófilo, en concreto HLB, de 5 a 18, preferentemente de 7 a 15, más preferentemente de 9 a 13.

35 Agentes de espumación adecuados de acuerdo con la invención son preferentemente alquilpolisacáridos.

40 Los alquilpolisacáridos como agentes de espumación adecuados para la invención, son aquellos que tienen un grupo hidrófobo que contiene de 8 a 22 átomos de carbono, preferentemente de aproximadamente 10 a aproximadamente 16 átomos de carbono, más preferentemente de 12 a 14 átomos de carbono y un grupo hidrófilo polisacárido que contiene de 1 a 10 unidades de sacárido (por ejemplo, unidades galactósido, glucósido, fructósido, glucosilo, fructosilo y/o galactosilo).

45 Preferentemente, los alquilpolisacáridos como agentes de espumación adecuados para la invención, son alquilpoliglucósidos que tienen de 4 a 22, preferentemente de 4 a 16, más preferentemente de 8 a 12, átomos de carbono.

La composición adecuada como material poroso de yeso de acuerdo con la invención comprende, como un agente de espumación preferido, un compuesto de glicósido (que pretende cubrir también mezclas de varios compuestos de glicósido).

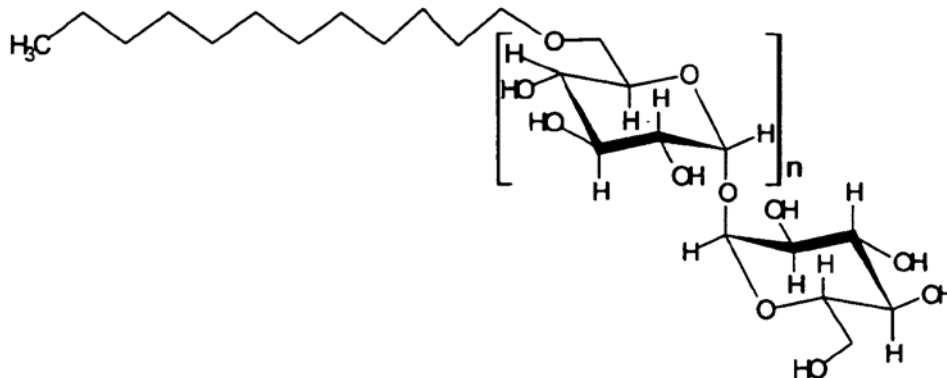
50 La expresión compuesto de glicósido de acuerdo con la invención significa cualquier compuesto químico que comprenda una parte de azúcar (glicona) unida a una parte distinta de azúcar (aglicona). La glicona puede comprender una o más unidades de azúcar. Si más de una unidad está presente como promedio, el compuesto de glicósido puede determinarse poliglucósido. El compuesto de glicósido puede ser un compuesto (poli)fructósido (si la glicona está basada en fructosa), un compuesto (poli)galactósido (si la glicona está basada en galactosa), un compuesto (poli)glucoronida (si la glicona está basada en ácido glucorónico), etc. Preferentemente, el compuesto de glicósido es un glucósido o poliglucósido, es decir, un glucósido basado en glucosa.

60 El compuesto de glicósido puede ser también un alquilpolisacárido que tiene la fórmula general $\text{RO}(\text{R}^1\text{O})_x\text{Z}_x$, como se define en el documento US 4.565.647 en la col. 1, l.36-55, y más particularmente un alquilpolisacárido como se describe en el documento US 4.565.647 en la col. 2, l.25-col.3, l.57, concretamente un compuesto que tiene la fórmula general $\text{R}^2\text{O}(\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O})_t(\text{Z})_x$.

65 De acuerdo con una realización preferida de la invención, la fórmula general del agente de espumación es: $\text{R-O}(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n\text{-OH}$, en la que R es un grupo alquilo con 4 a 22 átomos de carbono; y n es un número entero de 1 a 3, preferentemente de 1 a 2.

Preferentemente, R es un grupo alquilo con 8 a 12 átomos de carbono.

De acuerdo con otra realización preferida de la invención, el agente de espumación tiene la siguiente fórmula:



5

siendo n un número entero de 1 a 3, preferentemente de 1 a 2.

10 Las moléculas preparadas por Cognis en la familia GLUCOPON son particularmente muy adecuadas, en concreto GLUCOPON 600 CSUP o GLUCOPON 215 CS UP.

Los ejemplos de agentes de espumación útiles para la invención son alquilpoliglucósidos, betaínas, óxidos de amina, alquilpolisacáridos, alquilétersulfatos, alcoholes etoxilados, alquilsulfonatos, alquilsulfosuccinatos.

15 El agente de espumación comercializado por Huntsman, como alquilétersulfatos, en particular de la familia MILLIFOAM, también es particularmente adecuado, en concreto Millifoam C. La composición adecuada como material poroso de yeso de acuerdo con la invención comprende preferentemente del 0,1 al 2,0% en peso (% en peso del peso del aglutinante hidráulico) de los alquilétersulfatos (que pretende cubrir también mezclas de varios compuestos de alquilétersulfatos), particularmente del 0,25 al 0,8% en peso de alquilétersulfatos, más particularmente del 0,30 al 0,60% en peso de alquilétersulfatos y preferentemente del 0,35 al 0,50% en peso de alquilétersulfatos (% en peso del peso del aglutinante hidráulico fraguado).

25 Ventajosamente, el compuesto de glicósido mencionado anteriormente es el único agente de espumación o tensioactivo usado en la composición adecuada como un material poroso de yeso de acuerdo con la invención. En otros términos, la composición adecuada como un material poroso de yeso de acuerdo con la invención preferentemente no comprende sustancialmente ningún otro agente de espumación o tensioactivo. En una realización, el compuesto de glicósido representa más del 90% de cualquier composición tensioactiva, ventajosamente más del 95%, en peso. En una realización, no hay otro tensioactivo o agente de espumación. Debe entenderse que la ausencia de cualquier otro agente de espumación o tensioactivo también cubre el caso donde hay menos del 0,01% en peso (preferentemente menos del 0,001% en peso) del otro agente o agentes de espumación o tensioactivos en la composición.

35 La composición adecuada como un material poroso de yeso de acuerdo con la invención comprende preferentemente del 0,1 al 2,0% en peso (% en peso del peso del aglutinante hidráulico) del compuesto de glicósido (que también pretende cubrir mezclas de varios compuestos de glicósido), particularmente del 0,25 al 0,8% en peso del compuesto de glicósido, más particularmente del 0,30 al 0,60% en peso del compuesto de glicósido y preferentemente del 0,35 a 0,50% en peso de compuesto de glicósido (% en peso del peso del aglutinante hidráulico de fraguado).

40 La composición adecuada como un material poroso cementoso de acuerdo con la invención puede comprender también agregados y/o cargas y/u otros materiales inorgánicos. Los ejemplos de cargas son yeso FGD, sílice pirógena, cenizas volantes, escoria de alto horno, micro-sílice y piedra caliza fina. Ejemplos de agregados probables son vermiculita de peso ligero, sílice, arena de piedra caliza, perlita, micro-esferas y esquisto expandido.

45 Los aditivos que influyen en el comportamiento de la composición adecuados como un material poroso de yeso de acuerdo con la invención como pares retardantes/aceleradores se usan ventajosamente en la presente invención. Un ejemplo de un par retardante/acelerador es el retardante de escayola proteica/acelerador molido en molino de bolas (BMA) convencional.

50 Debe entenderse que cualquier aditivo usado clásicamente en la técnica podría usarse también en la presente composición adecuada como un material poroso cementoso de acuerdo con la invención, en particular aditivos como espesantes o modificadores de viscosidad o fluidizadores, pero no se limita a los mismos. El intervalo de aditivos es

muy amplio, como apreciará el experto.

5 Las resinas para la mejora de las propiedades mecánicas y/o estéticas, conocidas en la técnica, pueden añadirse a la composición adecuada en forma de material poroso de yeso de acuerdo con la invención. Ejemplos de resinas beneficiosas, solas o en combinación, son: poli(acrilamida poliacrítica, alcohol polivinílico, fluoropolímero y mezclas de los mismos. Estos tipos de resinas pueden combinarse en copolímeros u otras combinaciones, por ejemplo, como copolímeros de estireno-butadieno, copolímeros de estireno-acrilato, copolímeros de vinilo-acetato-etileno y copolímeros de acrilato.

10 La composición adecuada como un material poroso cementoso de acuerdo con la invención puede comprender también un espesante (denominado también agente de estabilización). El espesante puede ser eficaz para aumentar la viscosidad del agua en la matriz o para estabilización de la formación de burbujas por el agente de espumación. Un experto en la materia apreciará que el alcohol polivinílico es un agente de estabilización de burbujas adecuado.

15 La composición adecuada como un material poroso cementoso de acuerdo con la invención puede comprender también un modificador de la viscosidad tal como, por ejemplo, un modificador de la viscosidad soluble en agua. Ejemplos son polímeros (celulósico, polialcohol, poliuretano, poliéster, poliéter, poliacrílico, co- y terpolímeros de los mismos), arcilla (modificada/natural), sílice pirógena, aditivos modificados hidrófobamente o modificados superficialmente.

20 La composición adecuada como un material poroso cementoso de acuerdo con la invención puede comprender un fluidizador que normalmente se incorpora en la suspensión de yeso para minimizar la proporción de agua a yeso calcinado. Un fluidizador (denominado también agente reductor de agua o plastificante) puede añadirse a la suspensión de yeso acuosa (por ejemplo, a través de una bomba) para aumentar el flujo de la suspensión. Algunos ejemplos de tal fluidizador son compuestos de carboxilato tales como éteres de policarboxilato. Los aditivos preferidos son éteres de policarboxilato o similares.

25 La composición adecuada como un material poroso cementoso de acuerdo con la invención puede comprender un agente de bloqueo que preferentemente se incorpora en la suspensión para detener el aglutinante hidráulico de fraguado con agua. Un agente de bloqueo se denomina también agente secuestrante de calcio y puede servir también como un agente reductor del agua en la suspensión de yeso acuoso para aumentar el flujo de la suspensión. Puede usarse cualquier producto adecuado con una funcionalidad de secuestro de calcio. Se usan agentes de bloqueo típicamente con un agente de desbloqueo en un par. Ejemplos de pares de bloqueo/desbloqueo típicos son poli(acrilato sódico/sulfato de aluminio y fosfonato sódico/sulfato de cinc.

30 La presente composición adecuada como material poroso de yeso de acuerdo con la invención puede realizarse de forma práctica en ausencia de fibras. En ausencia de fibras significa que la cantidad podría ser menor del 0,01% peso (% en peso del peso del aglutinante hidráulico de fraguado), preferentemente menor del 0,001% (sólo impurezas no pretendidas) y preferentemente no estará presente nada de fibra en absoluto. Una fibra es cualquier fibra usada típicamente en la técnica. "En ausencia de fibras" no excluye la presencia de material celulósico, especialmente originado del material recuperado, como se usa típicamente en el presente campo.

35 Ventajosamente, en una realización particular, la composición adecuada como un material poroso de yeso de acuerdo con la invención no comprende fibras.

40 La composición adecuada como un material poroso cementoso de acuerdo con la invención puede tener un volumen de huecos de aire incorporado en la composición para absorber sonido. La cantidad de huecos de aire puede proceder de dos fuentes, huecos de agua creados cuando el agua de conveniencia se seca de la composición y huecos de aire que pueden crearse cuando se inyecta aire en la suspensión.

45 Los huecos de agua pueden ser más pequeños que los huecos de aire y pueden tener una contribución más ligera a la absorción de sonido a mayores frecuencias y a una mayor proporción de agua a escayola.

50 Los huecos de aire pueden ser más grandes que los huecos de agua y pueden tender a estar interconectados, lo que puede permitir que la composición adecuada como un material poroso cementoso de acuerdo con la invención absorba sonido.

55 De acuerdo con la invención, el término "porosidad" significa el total de la porosidad inducida por la presencia de huecos de aire y la porosidad resultante de la evaporación de agua (huecos de agua). En consecuencia los valores de porosidad tienen en cuenta los huecos de aire y los huecos de agua.

60 De acuerdo con otro aspecto de la invención, la composición adecuada como un material poroso de yeso de acuerdo con la invención puede tener

- 65 - una porosidad $\geq 0,55$;
 - una resistividad de flujo entre 10.000 y 3.000.000 N.s.m⁻⁴;

- una tortuosidad entre 1,2 y 3,4;
- una longitud característica viscosa entre 10 μm y 60 μm ;
- una longitud característica térmica entre 60 μm y 1500 μm .

5 Preferentemente, de acuerdo con la composición de la presente invención

- la porosidad es $\geq 0,70$;
 - la resistividad de flujo es entre 50.000 y 2.500.000 N.s.m^{-4} ;
 - la tortuosidad es entre 1,3 y 2,5;
- 10
- la longitud característica viscosa es entre 15 μm y 50 μm ;
 - la longitud característica térmica es entre 70 μm y 500 μm .

Más preferentemente, de acuerdo con la composición adecuada como un material poroso de yeso de acuerdo con la invención

- 15
- la porosidad es $\geq 0,76$;
 - la resistividad de flujo es entre 100.000 y 2.000.000 N.s.m^{-4} ;
 - la tortuosidad es entre 1,4 y 2,3;
 - la longitud característica viscosa es entre 15 μm y 40 μm ;
- 20
- la longitud característica térmica es entre 80 μm y 300 μm .

Estos 5 parámetros corresponden a aquellos que se han descrito bastante bien por el modelo de Biot-Johnson-Allard en el siguiente libro: J.F.Allard, Propagation of Sound in Porous Media, Elsevier Applied Science, 1993):

- 25
- la **porosidad** es como se ha definido anteriormente; la porosidad puede medirse fácilmente por picnometría o se mide de acuerdo con L.L. Beranek. Acoustic impedance of porous materials. *J. Acoust. Soc. Am.*,13: 248-260, 1942;
 - la **resistividad de flujo** significa la velocidad del desplazamiento de un volumen de aire que es la cantidad de material que fluye a través de un área en un periodo de tiempo. La resistencia al flujo de aire es igual a la pérdida de presión medida entre los dos lados de la muestra porosa cuando es cruzada por un flujo de aire laminar constante. La resistividad de flujo, por tanto, es igual a la proporción de la presión de aire sobre el caudal por la superficie de la muestra dividida por el espesor de la muestra: la resistividad de flujo se mide de acuerdo con el método de ensayo estándar ISO 9053.
- 30
- la **tortuosidad** significa la complejidad de la estructura interna del material;
- 35
- la **longitud característica térmica** caracteriza el intercambio el calor entre el aire y el armazón rígido. Esto es una medida del tamaño eficaz de los poros implicados en el intercambio de calor. Para núcleos de yeso, esto está relacionado directamente con el tamaño de burbuja.
 - la **longitud característica viscosa** caracteriza la interacción viscosa del aire con el armazón rígido. Esto es una medida del tamaño eficaz de los poros implicados en la interacción viscosa. Para núcleos de yeso, esto está relacionado directamente con el tamaño de las interconexiones entre los *huecos de aire*.
- 40

Existen diversos métodos para la medición de las longitudes características y la tortuosidad. La manera más precisa de conseguir las mediciones consiste en una inversión analítica de modelos acústicos. Las referencias de artículos científicos que describen estos métodos son:

- 45
- X. Olny, R. Panneton y J. Tran-van, Un método acústico indirecto para determinar parámetros intrínsecos de materiales porosos. En Poromechanics II, Actes de la 2ª conférence de BIOT, 2002.

De acuerdo con otro aspecto de la invención, la composición de la presente invención puede tener una densidad comprendida entre 150 y 450 kg/m^3 , particularmente entre 320 y 420 kg/m^2 , más particularmente entre 340 y 380 kg/m^3 , preferentemente entre 350 y 360 kg/m^3 , más igual a 360 kg/m^3 .

La composición adecuada como un material poroso cementoso de acuerdo con la invención tiene propiedades de absorción de sonido.

55

La composición adecuada como un material poroso cementoso de acuerdo con la invención puede tener un promedio de absorción de sonido (SAA) de al menos 0,3, preferentemente de al menos 0,5, lo más preferentemente al menos 0,6, según se mide por ASTM E1050 - 98 modificada.

60 **Realizaciones:**

De acuerdo con una primera realización de la invención, la invención puede ser un sistema aislante que tenga un panel multicapa en cada lado de un armazón, siendo dicho sistema un tabique.

65 De acuerdo con la primera realización de la invención, el sistema aislante puede ser un tabique aislante acústico.

El sistema de acuerdo con esta primera realización puede ser un tabique aislante que tiene un panel multicapa en cada lado de un armazón, comprendiendo dicho panel al menos una plancha y al menos un material poroso cementoso que es la capa más interna respecto a la cavidad.

5 El sistema de acuerdo con la primera realización proporciona una mejora de al menos 5 dB expresada en R_{w+c} , preferentemente al menos 10 dB y, más preferentemente, de al menos 15 dB.

10 El sistema de acuerdo con la primera realización de la invención puede comprender, como material poroso, la composición adecuada como un material poroso de yeso descrito anteriormente.

El sistema de acuerdo con la primera realización de la invención puede ser un tabique aislante resistente al fuego.

15 De acuerdo con una segunda realización de la invención, la invención puede ser un sistema aislante que tenga un panel multicapa en un lado de un armazón, siendo dicho sistema un techo o un revestimiento.

20 De acuerdo con esta segunda realización, la invención proporciona un techo o revestimiento que tiene un panel multicapa en un lado de un armazón, comprendiendo dicho panel al menos una plancha y al menos un material poroso cementoso que es la capa más interna respecto a la cavidad.

25 El sistema de acuerdo con la segunda realización proporciona una mejora de al menos 5 dB expresada en R_{w+c} , preferentemente al menos 10 dB y más preferentemente de al menos 15 dB.

El sistema de acuerdo con la segunda realización de la invención puede comprender, como material poroso, la composición adecuada como un material poroso de yeso descrito anteriormente.

De acuerdo con una tercera realización, la invención proporciona un sistema aislante que tiene un panel multicapa en cada lado de un armazón o en un lado de un armazón, comprendiendo dicho panel

- 30
- al menos un material poroso de yeso que es la capa más interna respecto a la cavidad; y
 - al menos un recubrimiento de aplanamiento, estando localizado dicho recubrimiento de aplanamiento en el lado opuesto a la capa interna respecto a la cavidad, más preferentemente el lado exterior.

Un ejemplo de dicho sistema aislante de acuerdo con esta tercera realización se muestra en la **figura 4**.

35 Todas las afirmaciones previas sobre el material poroso de yeso en la descripción, se aplican a esta tercera realización.

40 Figuras:

La **figura 1** proporciona una realización del sistema aislante acústico de acuerdo con la técnica anterior.

45 La **figura 2** proporciona una realización del sistema aislante acústico de acuerdo con la invención, donde C representa un puntal, A representa cualquier plancha de yeso conocida y B representa un panel que comprende la composición de acuerdo con la invención.

La **figura 3** proporciona un sistema aislante de acuerdo con la invención con una plancha multidensa.

50 La **figura 4** proporciona un sistema aislante de acuerdo con la tercera realización de la invención.

Ejemplos:

Ejemplo 1 - producción de una composición adecuada como material poroso de yeso de acuerdo con la invención:

55 En un tanque agitado (mezcladora primaria), se preparó una suspensión usando los siguientes ingredientes:

- 60
- 15 kg de yeso hemihidrato de Ottmarsheim factory (Francia)
 - 9,45 kg de agua;
 - 24 g de Coatex TP169 (agente de bloqueo de poliacrilato, obtenido de Coatex);
 - 15 g de acelerador molido en molino de bolas (BMA, de Ottmarsheim factory, Francia) que comprende yeso, almidón y lignosulfonato;
 - 35,7 g de Optima 100 (fluidizador de fosfonato obtenido de Chryso);
 - 363 g de Vinnapas CEF52W (resina de acetato de vinilo obtenida de Wacker).

65 La suspensión primaria obtenida de esta manera se bombeó en un tubo a un caudal de 1 l/min. Una solución de

Glucocon 215 CS UP (que contenía un 64% en peso de tensioactivo alquilpoliglucósido) obtenido de Cognis, preparada con 61,1 g de Glucocon diluido en agua (400 g de Glucocon y 600 g de agua) se inyectó continuamente en el tubo de circulación de la suspensión primaria mediante una bomba de inyección (caudal: 10 g/min). La concentración media del material activo contenido en la suspensión es por tanto del 0,11%.

5 La suspensión primaria se introdujo después en una mezcladora de aire Mondomix® [tipo de máquina: minimondo H1776, capacidad 5-50 kg/h distribuida por Haas Mondomix (mezcladora secundaria)] que gira a 450 rpm, donde el aire se introdujo a un caudal de 1,5 l/min a 2,5 l/minutos, de manera que tuvo lugar la formación de espuma.

10 La suspensión espumada se transportó después a una mezcladora terciaria donde una solución del sulfato de aluminio (agente de desbloqueo) se añadió y se mezcló continuamente a la suspensión espumada. La solución de sulfato de aluminio se preparó con 85 g de sulfato de aluminio en polvo, a un contenido activo de 150 g/kg. La velocidad de inyección fue de 27 g/min. La mezcladora terciaria era una mezcladora estática vertical de 30 cm de longitud que tenía un diámetro de 20 mm, basada en la geometría de Kenics®. En la salida de la mezcladora, la suspensión se depositó directamente sobre un revestimiento y un segundo revestimiento se aplicó encima de la suspensión y se dejó que fraguara. La distancia entre la mezcladora terciaria y el revestimiento era 10 cm.

15 El revestimiento usado era FF 0.55/6 suministrado por Johns Manville. Este revestimiento es una esterilla de vidrio no tejido, con fibras de 8 µm adheridas juntas mediante 20 g/m² de una mezcla de polímeros acrílicos y de alcohol polivinílico. Un recubrimiento de 15 a 30 g/m² de un aglutinante de resina acrílica se aplicó a las planchas después del secador.

Ejemplo 2 - producción de una composición adecuada como material poroso de yeso de acuerdo con la invención:

25 En una mezcladora primaria, una premezcla en polvo se introdujo continuamente a un caudal de 1 kg/min. La premezcla en polvo estaba compuesta de:

- 30 - yeso hemihidrato de Ottmarsheim factory (Francia) de manera que la proporción de agua a escayola es de 0,58; y
- 1 g del acelerador molido en molino de bolas (BMA, véase lo anterior) por kg de yeso hemihidrato.

Los siguientes ingredientes líquidos también se introdujeron en la mezcladora:

- 35 - 410 g/min de agua;
- 57 g/min de una solución de poliacrilato sódico (Coatex TP1431EXP: agente de fluidización obtenido de Coatex), siendo la solución una dilución 1/10 de la solución comercial, de manera que la concentración en peso del material activo es del 0,3% respecto al yeso hemihidrato;
- 40 - 50 g/min de una combinación de producto natural con proteínas en solución (Plastretard L: retardador suministrado por Sicit, Vincenza Chiampo, Italia) que contenía 6 g por kg de la solución comercial inicial;
- 50 g/min de una solución de K₂SO₄ obtenida de Riedal de Haën que contenía 100 g por kg de material activo.

El K₂SO₄ pretende proporcionar la aceleración del fraguado y endurecimiento finales.

45 La proporción A/P era de 0,58. Una solución de refuerzo de la resistencia podría añadirse si fuera necesario. Cuando se realizó un ensayo de asentamiento (con un anillo de 50 mm de alto y 60 mm de ancho), el diámetro de asentamiento era entre 205 y 240 mm. El tiempo de fraguado estaba comprendido entre 6,5 minutos y 7,5 minutos (basado en el ensayo de cuchilla), de lo contrario, podría ajustarse variando la cantidad de Plastretard. Si el ensayo Gilmore indicaba un tiempo de fraguado de menos de 9 minutos, el K₂SO₄ podría ajustarse en consecuencia.

50 La suspensión preparada de esta manera salió de la mezcladora primaria y se transfirió continuamente a la parte superior del tanque cilíndrico que tenía un diámetro de 20 mm y una altura de 200 mm. La suspensión se bombeó después continuamente en la parte inferior del tanque a un caudal de 1 l/min por un tubo, de manera que la cantidad de material en el tanque permaneció constante. El tiempo de paso medio en el tanque era menor de 5 segundos y la distribución del tiempo de permanencia era estrecha (un 95% de la suspensión dejó el tanque menos de 10 segundos después de haber entrado en el tanque), como se midió por técnicas de evolución de la concentración de colorante.

60 Una solución de Glucocon 215 CS UP (que contenía un 64% de tensioactivo de alquilpoliglucósido) obtenido de Cognis, preparada con 400 g de Glucocon y 600 g de agua, se inyectó continuamente en el tubo de circulación de la suspensión primaria mediante una bomba de inyección (caudal: 13 g/min). La concentración en material activo, de esta manera, es de aproximadamente el 0,3% en peso respecto al yeso hemihidrato.

65 La suspensión primaria se introdujo entonces en una mezcladora de aire Mondomix® (mezcladora secundaria) que giraba a 300-500 rpm (prefiriéndose 400-450 rpm), donde el aire se introdujo a un caudal de 2,5 l/minutos, de manera que tuvo lugar la espumación. Después de la salida de la mezcladora de aire, la suspensión espumada se

deposítalo sobre un revestimiento, donde se dejó que fraguara después de la adición de un segundo revestimiento sobre la parte superior. La distancia entre la mezcladora de aire y el revestimiento era menor de 10 cm y la dirección de deposición era horizontal.

- 5 El revestimiento usado era FF 0.55/6 suministrado por Johns Manville. Este revestimiento es una esterilla de vidrio no tejida, con fibras de 8 μm adheridas juntas por 20 g/m^2 de una combinación de polímeros acrílicos y de alcohol polivinílico.

Ejemplo 3 - tabique que tiene una sola capa rápida en cada lado de un armazón

10 Un armazón usado es de carriles de 36 mm en forma de U instalados horizontalmente en las partes superior e inferior de un tabique. Verticalmente, el armazón usado es de puntales de 34,8 mm en forma de puntales en C, dispuesto en los carriles a 600 mm del centro. A cada lado de los puntales en C se fijó una de las planchas, una plancha porosa de yeso de 18 mm obtenida de acuerdo con el ejemplo 1 con una masa superficial mínima de 6,7 kg/m^2 . Dichas planchas se fijaron verticalmente y paralelamente a los puntales, con tornillos de 35 mm y a 300 mm del centro en cada lado del armazón. Un recubrimiento de escayola de 2,3 mm de espesor con una masa superficial de 3,6 kg/m^2 se aplicó en la superficie que era la capa más externa respecto a la cavidad. El espesor total del tabique era 76,6 mm. El espesor de trabajo T_w era igual a 72 mm y el espesor aparente T_a era igual a 34,8 mm.

20 El sistema de acuerdo con la invención se había comparado con un tabique tradicional fabricado con planchas de cartón-yeso normales de 12,5 mm y en las que la cavidad se había llenado con lana de vidrio de 45 mm. El espesor total del tabique era 72 mm y la masa superficial de cada lado era 9,2 kg/m^2 . Las planchas de cartón-yeso normales se fijaron verticalmente y paralelas a puntales de 46 mm en forma de puntales en C con tornillos de 35 mm a 300 mm del centro en cada lado del armazón. El espesor de trabajo T_w era igual a 48 mm y el espesor aparente T_a era igual a 48 mm.

30 El rendimiento de aislamiento del sonido transmitido por el aire de los dos tabiques se midió de conformidad con la norma EN ISO 140-3 ("Medición del aislamiento del sonido en edificios y elementos de edificios, parte 3, medición en Laboratorio del aislamiento del sonido transmitido por el aire de elementos de edificios") y dio una reducción del sonido transmitido por el aire de R_w+C 38 dB para el tabique con dicho yeso poroso y R_w+C 36 dB para el tabique tradicional con lana de vidrio dentro de la cavidad. La tasa de reducción del sonido transmitido por el aire se calculó de acuerdo con la norma EN ISO 717-1 ("Tasa de aislamiento del sonido en edificios y elementos de edificio, Parte 1 aislamiento del sonido transmitido por el aire").

35 La resistencia al fuego se evaluó de acuerdo con la norma 1363-1 ("Ensayos de resistencia al fuego - Parte 1: Requisitos generales"). El sistema tradicional con lana de vidrio dentro de la cavidad dio un Aislamiento al Fuego e Integridad al Fuego (EI) de 30 minutos de acuerdo con la norma EN 1364-1 ("Ensayos de resistencia al fuego para elementos que no soportan carga. Parte 1 Paredes). El tabique con dicho yeso poroso obtuvo una EI de 60 minutos.

Ejemplo 4 - tabique que tiene una sola capa rápida en cada lado de un armazón

45 Se usó un armazón con carriles de 36 mm en forma de U instalados horizontalmente en las partes superior e inferior del tabique. Verticalmente, un armazón usado es uno de puntales de 34,8 mm en forma de puntales en C, dispuestos en los carriles a 600 mm del centro. A cada lado de los puntales en C se fijó una de las planchas, una plancha porosa de yeso de 25 mm obtenida de acuerdo con el ejemplo 2 con una masa mínima de 9,9 kg/m^2 . Dichas planchas se fijaron verticalmente y paralelas a los puntales, con tornillos de 35 mm a 300 mm del centro en cada lado del armazón. Un recubrimiento de escayola de 1 mm de espesor para una masa superficial de 1,1 kg/m^2 se aplicó en la superficie que era la capa más externa respecto a la cavidad. El espesor total del tabique era de 88 mm. El espesor de trabajo T_w era igual a 86 mm y el espesor aparente T_a era igual a 36 mm.

50 El rendimiento de aislamiento del sonido transmitido por el aire de dos tabiques se midió de conformidad con la norma EN ISO 140-3 ("Medición del aislamiento del sonido en edificios y elementos de edificios, parte 3, Medición en Laboratorio del aislamiento del sonido transmitido por el aire de elementos de edificios") y dio una reducción del sonido transmitido por el aire de R_w+C 41 dB para el tabique con dicho yeso poroso. La tasa de reducción del sonido transmitido por el aire se calculó de acuerdo con la norma EN ISO 717-1 ("Tasa de aislamiento del sonido en edificios y elementos de edificio, Parte 1 aislamiento del sonido transmitido por el aire").

Ejemplo 5 - tabique que tiene una doble capa rápida en cada lado de un armazón

60 Se usó un armazón con carriles de 36 mm en forma de U instalados horizontalmente en las partes superior e inferior del tabique. Verticalmente, un armazón usado es de puntales de 34,8 mm en forma de puntales en C, dispuesto en los carriles a 600 mm del centro. En cada lado de los puntales en C se fijó una de las planchas, una plancha porosa de yeso de 18 mm obtenida de acuerdo con el ejemplo 1 con una masa mínima de 6,7 kg/m^2 . Dichas planchas se fijaron verticalmente y paralelas a los puntales, con tornillos de 35 mm a 600 mm del centro en cada lado del armazón. Una segunda capa de planchas de cartón-yeso densas de 12,5 mm con una masa superficial mínima de 12,3 kg/m^2 y un módulo de Young entre 3 y 7 GPa. Las planchas densas se fijaron verticalmente y paralelas a los

puntales con tornillos de 55 mm a 300 mm del centro en cada lado del armazón. El espesor total del tabique era de 97 mm. El espesor de trabajo T_w era igual a 72 mm y el espesor aparente T_a era igual a 34,8 mm.

5 El sistema de acuerdo con la invención se ha comparado con un tabique tradicional fabricado con dos capas de una plancha de carón-yeso estándar de 12,5 mm y donde la cavidad se llenó con lana de vidrio de 45 mm. El espesor total del tabique era 98 mm y la masa superficial de cada lado era $18,4 \text{ kg/m}^2$. Las planchas de cartón-yeso estándar se fijaron verticalmente y paralelas a un puntal de 46 mm en forma de puntal en C con tornillos de 35 mm a 600 mm del centro, en cada lado del armazón para la primera capa y a 300 mm del centro en cada lado del armazón para la segunda capa. El espesor de trabajo T_w era igual a 46 mm y el espesor aparente T_a igual a 46 mm.

10 El rendimiento de aislamiento del sonido transmitido por el aire de los dos tabiques se midió de conformidad con la norma EN ISO 140-3 ("Medición del aislamiento del sonido en edificios y elementos de edificios, parte 3, Medición en Laboratorio del aislamiento del sonido transmitido por el aire de elementos de edificios") y dio una tasa de reducción del sonido transmitido por el aire de R_w+C 45 dB para el tabique con dicho yeso poroso y R_w+C 45 dB para el tabique tradicional con lana de vidrio dentro de la cavidad. La tasa de reducción del sonido transmitido por el aire se calculó de acuerdo con la norma EN ISO 717-1 ("Tasa de aislamiento del sonido en edificios y elementos de edificio, Parte 1 aislamiento del sonido transmitido por el aire").

15 La resistencia al fuego se evaluó de acuerdo con la norma 1363-1 ("Ensayos de resistencia al fuego - Parte 1: Requisitos generales"). El sistema tradicional con lana de vidrio dentro de la cavidad dio un Aislamiento al Fuego e Integridad al Fuego (EI) de 60 minutos de acuerdo con la norma EN 1364-1 ("Ensayos de resistencia al fuego para elementos que no soportan carga. Parte 1 Paredes). El tabique con dicho yeso poroso obtuvo una EI de 90 minutos.

Ejemplo 6 - tabique que tiene una doble capa rápida en cada lado de un armazón

25 Se usó armazón con carriles de 36 mm en forma de U instalados horizontalmente en las partes superior e inferior del tabique. Verticalmente, un armazón usado es de puntales de 34,8 mm en forma de puntales en C, dispuestos en los carriles a 600 mm del centro. En cada lado de los puntales en C se fijó una de las planchas, una plancha porosa de yeso de 25 mm obtenida de acuerdo con el ejemplo 2 con una masa mínima de $9,5 \text{ kg/m}^2$. Dichas planchas se fijaron verticalmente y paralelas a los puntales, con tornillos de 35 mm a 600 mm del centro en cada lado del armazón. Una segunda capa de las planchas de cartón-yeso densa, de 10 mm, con una masa superficial mínima de $11,8 \text{ kg/m}^2$ y un módulo E entre 3 y 7 GPa. Las planchas densas se fijaron verticalmente y paralelas a los puntales con tornillos de 55 mm a 300 mm del centro en cada lado del armazón. El espesor total del tabique era de 106 mm. El espesor de trabajo T_w era igual a 86 mm y el espesor aparente T_a igual a 34,8 mm.

35 El rendimiento de aislamiento del sonido transmitido por el aire de dos tabiques se midió de conformidad con la norma EN ISO 140-3 ("Medición del aislamiento del sonido en edificios y elementos de edificios, parte 3, Medición en laboratorio del aislamiento del sonido transmitido por el aire de elementos de edificios", y dio una tasa de reducción del sonido transmitido por el aire de R_w+C 47 dB para el tabique con dicho yeso poroso. La tasa de reducción del sonido transmitido por el aire se calculó de acuerdo con la norma EN ISO 717-1 ("Tasa de aislamiento del sonido en edificios y elementos de edificio, Parte 1 aislamiento del sonido transmitido por el aire").

40

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un sistema aislante que tiene un panel multicapa en cada lado de un armazón o en un lado de un armazón, comprendiendo dicho panel:
- al menos un material hermético al aire; y
 - al menos un material poroso cementoso que es la capa más interna respecto a la cavidad, caracterizado porque dicho material poroso cementoso tiene una porosidad del 80 al 95%, como porcentaje en volumen, de huecos de aire y huecos de agua, y una densidad de 150 a 450 kg/m³.
- 10 2. Un sistema aislante de acuerdo con la reivindicación 1, teniendo dicho material poroso cementoso un Módulo de Young en flexión de 0,1 GPa a 10 GPa.
- 15 3. Un sistema aislante de acuerdo con la reivindicación 1, teniendo dicho material poroso cementoso una resistencia a la compresión de al menos 0,3 MPa.
- 20 4. Un sistema aislante de acuerdo con la reivindicación 1, teniendo dicho material poroso cementoso un espesor mínimo de 10 mm.
5. Un sistema aislante de acuerdo con la reivindicación 1, teniendo dicho material poroso cementoso una resistividad de flujo entre 10.000 y 3.000.000 N.s.m⁻⁴.
- 25 6. Un sistema aislante de acuerdo con la reivindicación 1, con un espesor de trabajo de la cavidad (Tw) determinado como sigue:
- $$Tw \geq 1,4 Ta$$
- siendo Ta el espesor aparente de la cavidad.
- 30 7. Un sistema aislante de acuerdo con la reivindicación 1, siendo dicho material poroso cementoso un material poroso de yeso.
- 35 8. Un sistema aislante de acuerdo con la reivindicación 7, siendo dicho material poroso de yeso una composición que comprende al menos
- un aglutinante hidráulico de fraguado; y
 - un agente de espumación
- 40 y que tiene
- una porosidad $\geq 80\%$, como porcentaje en volumen, de huecos de aire y huecos de agua;
 - una resistividad de flujo entre 10.000 y 3.000.000 de N.s.m⁻⁴;
 - una tortuosidad entre 1,2 y 3,4;
 - una longitud característica viscosa entre 10 μm y 60 μm ;
 - una longitud característica térmica entre 60 μm y 1000 μm .
- 45 9. Un sistema aislante de acuerdo con la reivindicación 1, siendo dicho sistema hermético al aire.
- 50 10. Un sistema aislante que tiene un panel multicapa en cada lado de un armazón de acuerdo con la reivindicación 1, siendo dicho sistema un tabique.
11. Un sistema aislante de acuerdo con la reivindicación 10, siendo dicho sistema un tabique aislante acústico.
- 55 12. Un sistema aislante de acuerdo con la reivindicación 10, siendo dicho sistema un tabique aislante resistente al fuego.
13. Un sistema aislante que tiene un panel multicapa en un lado de un armazón de acuerdo con la reivindicación 1, siendo dicho sistema un techo o un revestimiento.

Figura 1

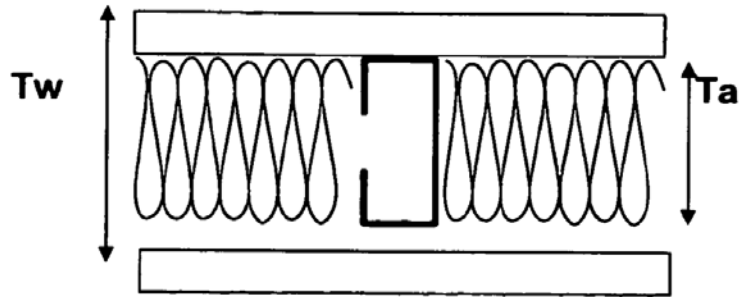


Figura 2

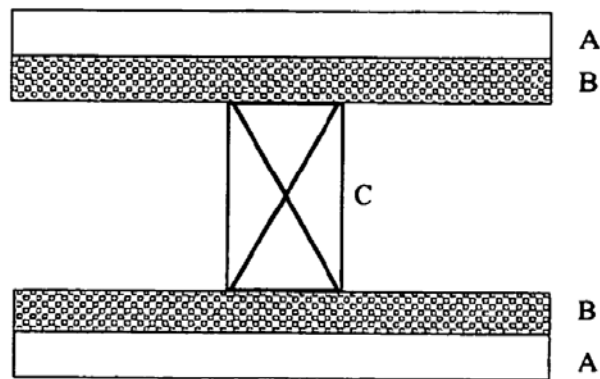


Figura 3

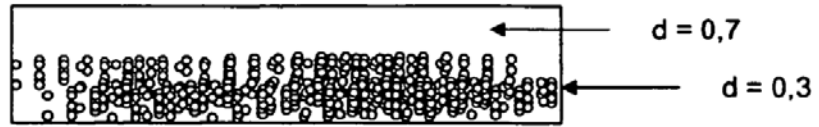


Figura 4

