

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 431 139**

51 Int. Cl.:

C04B 24/10 (2006.01)

C04B 38/10 (2006.01)

C04B 28/14 (2006.01)

G10K 11/162 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.12.2007 E 07356174 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.08.2013 EP 2070887**

54 Título: **Procedimiento para realizar un panel insonorizante**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
25.11.2013

73 Titular/es:

**SINIAT S.A. (100.0%)
500 Rue Marcel Demonque, Zone du Pôle
Technologique
84000 Avignon, FR**

72 Inventor/es:

**THOUILLEUX, PHILIPPE;
STOCK, CLAUDE;
YZIQUEL, FLORENCE y
JEZEQUEL, PIERRE-HENRI**

74 Agente/Representante:

MORGADES MANONELLES, Juan Antonio

ES 2 431 139 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

Procedimiento para realizar un panel insonorizante

5 La presente invención se refiere a un procedimiento para realizar un panel insonorizante.

10 Se han utilizado cada vez más las composiciones de preparados de aglomerante hidráulico junto con otros materiales para formar estructuras compuestas. Dichas estructuras comprenden normalmente capas de espesores distintos de las composiciones de preparados de aglomerante hidráulico y una amplia variedad de materiales fibrosos. Cuando los materiales fibrosos se transforman en un material laminar y se disponen en la parte exterior de la composición de preparado de aglomerante hidráulico se denominan capa de revestimiento. Cuando el material fibroso rodea la composición del preparado de aglomerante hidráulico, el elemento interior se conoce como núcleo.

15 Los paneles (o placas), en particular los paneles para tableros, comprenden generalmente dos láminas de un material de revestimiento que presenta una cierta resistencia a la tracción, tal como el papel, cubriendo un núcleo basado un preparado de aglomerante hidráulico, en particular escayola. Otros tipos de paneles no presentan necesariamente un revestimiento, en particular los utilizados para el aislamiento acústico que se moldean como artículos perfilados.

20 En ambos casos, se pretende aligerar el núcleo, por ejemplo, incorporando aire en la suspensión utilizada para realizar el núcleo. El aire incorporado en el núcleo podría aparecer en forma de burbujas. Se conoce que el aumento de la cantidad de aire mejora las propiedades acústicas de las placas, pero asimismo se deteriora la resistencia mecánica.

25 Por lo tanto, resulta difícil producir una placa que presente unas características insonorizantes y mecánicas satisfactorias.

30 Por consiguiente, existe la necesidad de unas placas y de un procedimiento de producción de placas, en particular placas de yeso, que presenten unas propiedades satisfactorias acústicas y mecánicas.

Existe, por lo tanto, la necesidad de unas placas basadas en un preparado de aglomerante hidráulico que sea insonorizante y resistente a la compresión.

SUMARIO DE LA INVENCION

35 La presente invención se refiere a un procedimiento de realización de un panel insonorizante que comprende las etapas de:

- 40 a) realizar una mezcla previa de escayola con agua;
- b) añadir un compuesto glucósido;
- c) inyectar aire en la suspensión obtenida en la etapa b) y mezclar;
- d) moldear la suspensión aireada;
- e) endurecer la suspensión moldeada.

45 La presente invención permite superar los inconvenientes citados anteriormente. En particular, el procedimiento proporciona unas placas basadas en la escayola y que son a la vez que insonorizantes y resistentes a la compresión.

50 Según unas formas de realización particulares, la invención presenta asimismo las características ventajosas siguientes:

- Se podría utilizar un espumante obtenido a partir de materias primas renovables (por ejemplo en particular glucosa obtenida, por ejemplo, de almidón de maíz o patata y alcoholes grasos naturales obtenidos, por ejemplo, de aceite de coco o de palmiste).
- 55 - El buen rendimiento insonorizante de los objetos permite que sean útiles en aplicaciones acústicas;
- Además, la resistencia a la compresión del núcleo de los paneles permite una mejor manipulación. La resistencia a la compresión es asimismo importante durante el transporte y el montaje. La capa de revestimiento que recubre el núcleo de los paneles (si se encuentra presente) proporciona la mayor parte de la resistencia a la flexión, siempre y cuando el núcleo no se pliegue. La elevada resistencia a la compresión del núcleo acústico de la presente invención proporciona unos paneles que presentan una mayor rigidez durante la manipulación y que son más resistentes cuando se soportan en tornillos convencionales.
- 60 - Sorprendentemente, la composición no aumenta el crecimiento del moho en la superficie incluso tras una inoculación. Por lo tanto, la presente invención evita sustancialmente la adición específica de fungicidas, que a menudo resultan costosos y que pueden presentar problemas para la salud.
- 65 - La resistencia a la compresión del núcleo de los paneles tiene como resultado una mayor resistencia a las imperfecciones superficiales. En particular, la aplicación de techo acústico se ilumina con frecuencia mediante luz

con un ángulo reducido. Las huellas de los paneles frontales crean sombras antiestéticas en el techo que son insatisfactorias para arquitectos y especialistas en diseño de interiores. Dichos defectos se pueden reducir gracias a la presente invención.

5 DESCRIPCIÓN DE LAS FORMAS DE REALIZACIÓN

Ingredientes utilizados en la presente invención

10 La composición o la suspensión comprende un preparado de aglomerante hidráulico. El preparado de aglomerante hidráulico es preferentemente un material cementoso, es decir, cualquier material que se endurezca con agua. El material cementoso es un yeso hidratable, conocido como revoque, estuco, sulfato de calcio semihidratado o sulfato de calcio semihidratado (o alternativamente anhidrita). La fuente del yeso antes de calcinarse mediante cualquier método conocido por los expertos en la materia puede ser la producción natural o sintética de yeso.

15 El preparado de aglomerante hidráulico para utilizar en la presente composición es un preparado de escayola y más particularmente yeso de desazuframiento de gases de combustión hidratables (FGD).

20 Las ventajas de la escayola FGD son, entre otras, una mayor pureza, un tamaño de partícula más uniforme y más fino, un color más claro y la falta de partículas finas abrasivas. La mayor pureza tiene como resultado más preparado de aglomerante hidráulico por unidad de peso lo que supone generalmente una mayor resistencia con respecto a la escayola natural de menor pureza. Las partículas finas uniformes se calcinan más uniforme y completamente durante un período de endurecimiento más uniforme. El color más claro es más agradable estéticamente. La falta de partículas finas abrasivas en la escayola provoca menos desgaste en el transporte de equipos y piezas de mezcla.

25 La suspensión comprende agua. La proporción final de agua con respecto a la escayola (W/P) en la suspensión antes del endurecimiento está comprendida preferentemente entre 0,3 y 0,9, más preferentemente entre 0,45 y 0,75 y más preferentemente entre 0,55 y 0,65.

30 La composición o la suspensión comprende un espumante. Los ejemplos de espumantes útiles para la presente invención son alquilpoliglucósidos betaínas, óxidos de amina, alquilpolisacáridos, alquiletersulfatos, alcoholes etoxilados, alquilsulfonatos, alquilsulfosuccinatos.

35 Según la presente invención se entiende por espumante cualquier compuesto apto o cualquier tensioactivo que puede espumar una composición que comprende un preparado de aglomerante hidráulico.

La composición o suspensión comprende como espumante un compuesto glucósido (comprendiendo asimismo las mezclas de diversos compuestos glucósidos).

40 El término compuesto glucósido según la presente invención significa cualquier compuesto químico que comprende una parte glucídica (glucona) unida a una parte no glucídica (aglucona). La glucona puede comprender una o más unidades glucídicas. Si en promedio se encuentra presente más de una unidad, el compuesto glucósido se puede denominar poliglucósido. El compuesto glucósido puede ser un compuesto (poli)fructósido (si la glucona se basa en la fructosa), un compuesto (poli)galactósido (si la glucona se basa en la galactosa), un compuesto (poli)glucurónido (si la glucona se basa en el ácido glucurónico), etc. Preferentemente, el compuesto glucósido es un glucósido o poliglucósido, es decir, un glucósido basado en la glucosa.

45 El compuesto glucósido puede ser asimismo un alquilpolisacárido que presente la fórmula general $RO(R^1O)_xZ_x$ tal como se define en la patente US n.º 4.565.647 en la col. 1, 1.36-55, y más particularmente un alquilpolisacárido, tal como se describe en la patente US n.º 4.565.647 en la col. 2, 1.25 - col. 3, 1.57, en particular un compuesto que presente la fórmula general $R^2O(C_nH_{2n}O)_t(Z)_x$.

50 Preferentemente, el glucósido utilizado en el procedimiento según la presente invención es un alquilpoliglucósido (o ventajosamente un alquilpoliglucósido). Dicho compuesto comprende uno o más grupos glucídicos, encadenándose dichos grupos mediante enlaces O-glucosídicos, y un grupo alquilo (lineal o ramificado) en la parte aglucona, enlazándose dicho grupo alquilo con la parte glucona mediante un O-glucosídico. Preferiblemente, el grupo alquilo es una cadena lineal que presenta una longitud media de C4-C16, más preferentemente C6-C12 y más preferentemente C8-C10.

60 Según una forma de realización preferida del procedimiento de la presente invención, el compuesto glucósido es un alquilpoliglucósido C4-C16 o un alquilpoliglucósido C4-C16.

Resultan particularmente aptas las moléculas realizadas por Cognis, de la familia GLUCOPON, especialmente GLUCOPON 215 CS UP.

65 Ventajosamente, el compuesto glucósido mencionado anteriormente es el único espumante o tensioactivo utilizado en la composición o suspensión. Es decir, la composición o suspensión preferentemente no comprende

5 sustancialmente otro espumante o tensioactivo. En una forma de realización, el compuesto glucósido representa más de 90% de cualquier composición tensioactiva, ventajosamente más de 95% en peso. En una forma de realización, no existe otro tensioactivo o espumante. Debe entenderse que la falta de cualquier otro espumante o tensioactivo comprende asimismo el caso en el que existe menos del 0,01% en peso (preferentemente menos del 0,001% en peso) de otro espumante(s) o tensioactivo(s) en la composición.

10 La composición o suspensión de la presente invención comprende preferentemente entre el 0,1 y el 2,0% en peso (% en peso del peso del preparado de aglomerante hidráulico) del compuesto glucósido (que se supone asimismo que comprende las mezclas de diversos compuestos glucósidos).

15 La composición o suspensión de la presente invención comprende asimismo agregados y/o materiales de relleno. Los agregados son partículas con un tamaño medio sustancialmente superior al del material cementoso. Los materiales de relleno son polvos con un tamaño medio sustancialmente inferior al del material cementoso. Los ejemplos de materiales de relleno son sílice pirógena, polvo de cenizas, escoria de alto horno, microsílice y caliza fina. Los ejemplos de agregados probables son vermiculita ligera, perlita, microsferas y esquisto expandido, mientras que los agregados pesados son sílice y arena de caliza.

20 Se utilizan ventajosamente en la presente invención aditivos que influyen en el comportamiento de la composición o suspensión como pares retardadores / aceleradores. Un ejemplo de un retardador / acelerador es un retardador de escayola con proteínas / acelerador triturado con bolas (BMA).

25 Debe comprenderse que se podría utilizar asimismo cualquier aditivo utilizado tradicionalmente en la técnica en la presente composición o suspensión, en particular aditivos tales como espesantes o modificadores de la viscosidad o fluidizadores pero sin limitarse a los mismos. La gama de aditivos es muy amplia, tal como podrán apreciar los expertos en la materia.

30 Se pueden añadir a la composición o suspensión de la presente invención resinas para mejorar las propiedades mecánicas y/o estéticas conocidas en la técnica. Los ejemplos de resinas ventajosas solas o combinadas son: poliacrílico, alcohol polivinílico, fluoropolímero y mezclas de los mismos. Dichos tipos de resinas se pueden combinar en copolímeros u otras combinaciones, por ejemplo, como copolímeros de estireno - butadieno, copolímeros de estireno - acrilato, copolímeros de acetato de vinilo-etileno y copolímeros de acrilato.

35 La composición o suspensión puede comprender asimismo un espesante (denominado asimismo estabilizador). El espesante puede ser efectivo aumentando la viscosidad del agua en la matriz o estabilizando la formación de burbujas por parte del espumante. Un experto en la materia apreciará que el alcohol polivinílico es apto como estabilizador de burbujas.

40 La composición o suspensión puede comprender asimismo un modificador de la viscosidad tal como por ejemplo un modificador de la viscosidad hidrosoluble. Los ejemplos son polímeros (celulosa, polialcoholes, poliuretano, poliéster, poliéter, poliacrílico, copolímeros y terpolímeros de los mismos), arcilla (modificada / natural), sílice pirógena, aditivos modificados hidrófobamente o modificados en su superficie.

45 La composición o suspensión puede comprender un fluidizador que se incorpora convenientemente en la lechada de yeso para minimizar la proporción de agua con respecto al yeso calcinado. Se puede añadir un fluidizador (al que se denomina también reductor de agua o plastificante) a la lechada de yeso acuoso (por ejemplo, mediante una bomba) para aumentar el flujo de la suspensión. Algunos ejemplos de dichos fluidizadores son: compuestos de carboxilato tales como éteres de policarboxilato. Los aditivos preferidos son éteres de policarboxilato o similares.

50 La composición o suspensión puede comprender un bloqueante que se incorpora preferentemente en la suspensión para interrumpir el endurecimiento del aglomerante hidráulico con agua. Se puede utilizar asimismo un bloqueante denominado agente complejante del calcio y puede servir asimismo como reductor de agua en la lechada de yeso acuosa para aumentar el flujo de la suspensión. Se puede utilizar cualquier producto apto con función de complejante del calcio. Se utilizan normalmente los bloqueantes con un desbloqueante y en pares. Los ejemplos de pares habituales de bloqueante y desbloqueante son el poliacrilato de sodio / sulfato de aluminio y fosfonato de sodio / sulfato de cinc.

60 La presente invención se puede aplicar sin fibras. La falta de fibras significa que la cantidad puede ser inferior al 0,01% en peso (% en peso del peso del conjunto de aglomerante hidráulico), preferentemente inferior al 0,001% (únicamente impurezas no pretendidas) y preferentemente no habrá fibra alguna. Una fibra es cualquier fibra utilizada normalmente en la técnica. La "falta de fibras" no excluye la presencia de material celulósico, especialmente procedente de material regenerado, tal como se usa normalmente en el campo actualmente.

Ventajosamente, en una forma de realización particular, la composición o suspensión no comprende fibras.

65 La composición puede presentar un volumen de huecos de aire incorporadas en la composición para absorber el sonido. La cantidad de huecos puede proceder de dos fuentes, huecos de agua creados cuando el agua se deseca

convenientemente de la composición y huecos de aire creadas que se pueden formar cuando se inyecta aire en la suspensión.

5 Los huecos de agua pueden ser más pequeños que los huecos de aire y pueden contribuir ligeramente a la absorción del sonido en las frecuencias más altas y en una mayor proporción de agua con respecto al yeso.

Los huecos de aire pueden ser mayores que los huecos de agua y pueden tender a interconectarse, lo que permite a la composición absorber el sonido.

10 Según la presente invención, el término "porosidad" significa el total de la porosidad provocada por la presencia de huecos de aire y la porosidad resultante de la evaporación de agua (huecos de agua). Por consiguiente, los valores de porosidad tienen en cuenta los huecos de aire y los huecos de agua.

La composición puede presentar

- 15
- una porosidad $\geq 0,55$;
 - una resistencia a la fluencia comprendida entre 10.000 y 150.000 N.S.m⁻⁴;
 - una tortuosidad comprendida entre 1,2 y 3,4;
 - una longitud característica viscosa comprendida entre 10 μm y 60 μm ;
- 20
- una longitud característica térmica comprendida entre 60 μm y 1000 μm ;
- Preferentemente, según la composición
- la porosidad es $\geq 0,70$;
 - la resistencia a la fluencia se encuentra comprendida entre 20.000 y 90.000 N.S.m⁻⁴;
 - la tortuosidad se encuentra comprendida entre 1,3 y 2,5;
- 25
- la longitud característica viscosa se encuentra comprendida entre 15 μm y 50 μm ;
 - la longitud característica térmica se encuentra comprendida entre 70 μm y 500 μm ;

Más preferentemente, según la composición

- 30
- la porosidad es $\geq 0,82$;
 - la resistencia a la fluencia se encuentra comprendida entre 20.000 y 85.000 N.S.m⁻⁴;
 - la tortuosidad se encuentra comprendida entre 1,4 y 2,3;
 - la longitud característica viscosa se encuentra comprendida entre 15 μm y 40 μm ;
 - la longitud característica térmica se encuentra comprendida entre 80 μm y 300 μm ;

35 Dichos 5 parámetros corresponden a los que se han descrito en el modelo de Biot-Johnson-Allard en el libro siguiente: J.F.Allard, *Propagation of Sound in Porous Media* ("Propagación del sonido en medios porosos"), Elsevier Applied Science, 1993):

- 40
- la **porosidad** se define tal como anteriormente; la porosidad se puede medir fácilmente por picnometría;
 - la **resistencia a la fluencia** significa la velocidad del agrupación desplazamiento del volumen de aire, que es la cantidad de material que fluye a través de un área en un período 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 la atraviesa un flujo de aire laminar constante. Por lo tanto, la resistencia a la fluencia es igual a la proporción entre la presión del aire con respecto al caudal, el valor de la superficie de la muestra dividida por el espesor de la muestra.
- 45
- la **tortuosidad** significa la complejidad de la estructura interna del material;
 - la **longitud característica térmica** caracteriza el intercambio térmico entre el aire y el marco rígido. Esta es una medida del tamaño efectivo de los poros que participan en el intercambio térmico. En el caso de los núcleos de yeso, ello se relaciona directamente con el tamaño de las burbujas.
- 50
- la **longitud característica viscosa** caracteriza la interacción viscosa del aire con el marco rígido. Esta es una medida del tamaño efectivo de los poros que participan en la interacción viscosa. En el caso de los núcleos de yeso, ello se relaciona directamente con las interconexiones entre los huecos de aire.

55 Existen diversos métodos para medir las longitudes características y la tortuosidad. El modo más preciso para realizar las mediciones consiste en una inversión analítica de los modelos acústicos. Las referencias de los artículos que describen dichos métodos son: - X. Olny, R. Panneton, and J. Tran-van, An indirect acoustical method for determining intrinsic parameters of porous materials. In *Poromechanics II*, Actes de la 2^{nde} conference de BIOT, 2002.

60 Según un aspecto adicional de la presente invención, la composición puede presentar una densidad comprendida entre 250 y 450 kg/m³, particularmente entre 290 y 350 kg/m³, más particularmente entre 300 y 320 kg/m³.

La composición presenta propiedades insonorizantes.

65 La composición o suspensión se puede utilizar para realizar el núcleo de paneles insonorizantes, en particular placas de yeso. Por lo tanto, el procedimiento de la presente invención proporciona un panel que comprende un núcleo,

- comprendiendo dicho núcleo una composición. Dicho panel es un panel insonorizante que presenta un promedio de absorción acústica (SAA) de por lo menos 0,3, preferentemente por lo menos 0,5, más preferentemente por lo menos 0,6 medida según la normativa ASTM E1050-98 modificada (véase el ejemplo 3 posteriormente). En particular, dicho panel presenta una resistencia a la compresión de por lo menos 0,30 MPa determinada según la normativa ASTM C472 modificada. Más particularmente, dicho panel presenta una resistencia a la compresión de por lo menos 0,35 MPa, preferentemente de por lo menos 0,40 MPa, y más preferentemente de por lo menos 0,50 MPa.
- El preparado de aglomerante hidráulico del panel insonorizante de la presente invención es un preparado de escayola.
- Preferentemente el preparado de escayola del panel insonorizante es una escayola de desulfuración de los gases de combustión (FGD).
- Tal como se ha mencionado anteriormente en el caso de la composición y la suspensión, los paneles insonorizantes comprenden un compuesto glucósido, en particular un alquilpoliglicósido o alquilpoliglucósido.
- En una forma de realización preferida, los paneles insonorizantes comprenden un alquilpoliglicósido C4-C16 o alquilpoliglucósido C4-C16.
- Preferentemente, el panel insonorizante comprende entre el 0,1 y el 2,0% en peso del compuesto glucósido, en particular, del 0,15 al 0,8% en peso de compuesto glucósido, más particularmente del 0,20 al 0,4% en peso de compuesto glucósido, y preferentemente del 0,25 al 0,35% en peso de compuesto glucósido (% en peso del peso del preparado de aglomerante hidráulico).
- Por paneles absorbentes se entiende unas placas particulares que presentan un promedio de absorción acústica (SAA) de por lo menos 0,3, preferentemente por lo menos 0,5 m más preferentemente por lo menos 0,6 medida según la normativa ASTM E1050-98 modificada (véase el ejemplo 3 posteriormente).
- En particular, el panel insonorizante presenta una resistencia a la compresión de por lo menos 0,30 MPa determinada según la normativa ASTM C472 modificada. Más particularmente, el panel insonorizante presenta una resistencia a la compresión de por lo menos 0,35 MPa, preferentemente de por lo menos 0,40 MPa, y más preferentemente de por lo menos 0,50 MPa.
- En una forma de realización particular, el panel insonorizante presenta una resistencia a la compresión de por lo menos 0,30 MPa determinada según la normativa ASTM C472 modificada, y una absorción acústica media de por lo menos 0,65 determinada según la normativa ASTM E1050-98 modificada.
- En una forma de realización particular, el panel insonorizante presenta una resistencia a la compresión de por lo menos 0,40 MPa determinada según la normativa ASTM C472 modificada, y una absorción acústica media de por lo menos 0,65 determinada según la normativa ASTM E1050-98 modificada.
- En una forma de realización particular, el panel insonorizante presenta una resistencia a la compresión de por lo menos 0,50 MPa determinada según la normativa ASTM C472 modificada, y una absorción acústica media de por lo menos 0,65 determinada según la normativa ASTM E1050-98 modificada.
- La composición se podría utilizar para realizar el núcleo de paneles insonorizantes. El núcleo de los paneles insonorizantes obtenido de este modo se podría realizar tanto con la composición como parcialmente con la composición y el resto del núcleo se realiza con una composición de yeso convencional para el núcleo.
- En una forma de realización adicional, los paneles insonorizantes que contienen la composición, podrían comprender papel, con uniones reforzadas o uniones contrapeadas. Por papel se entiende el papel utilizado para formar la cara anterior o posterior del panel.
- Procedimiento para realizar las composiciones y los paneles
- La presente invención proporciona un procedimiento de realización de un panel insonorizante que comprende las etapas de:
- a) realizar una mezcla previa de escayola con agua;
 - b) añadir un compuesto glucósido;
 - c) inyectar aire en la suspensión obtenida en la etapa b) y mezclar;
 - d) moldear la suspensión aireada;
 - e) endurecer la suspensión moldeada.

El compuesto glucósido incorporado en la etapa b) podría ser un alquilpoliglicósido o alquilpoliglucósido, en particular un alquilpoliglicósido C4-C16 o un alquilpoliglucósido C4-C16.

5 El procedimiento de la presente invención puede comprender etapa(s) adicional(es). En particular, la etapa a) podría comprender una etapa de mezcla previa del preparado de aglomerante hidráulico con agua y un bloqueante. El procedimiento de la presente invención podría comprender además una etapa de introducción de un desbloqueante en la suspensión aireada. Alternativamente, la etapa a) podría comprender una etapa de mezcla previa del preparado de la escayola con agua y un retardante. Y asimismo, la etapa d) (moldear la suspensión aireada) del procedimiento según la presente invención podría comprender una etapa de depositar la suspensión aireada en una
10 capa de revestimiento, comprendiendo asimismo dicho procedimiento:

- cubrir la suspensión depositada con otra capa de revestimiento,
- formar una banda a partir de la suspensión depositada, y
- cortar la banda en paneles. En particular, el procedimiento de la presente invención puede comprender una etapa
15 de depositar la suspensión aireada en moldes.

Por moldear debe entenderse según la presente invención, conformar, mediante cualquier medio.

20 La presente invención proporciona dos formas de realización para el procedimiento de realización de composiciones y placas, pero no se limita a los mismos.

Según una forma de realización denominada de ahora en adelante como forma de realización semicontinua, el panel se puede producir mezclando entre sí, en una mezcla primaria, escayola, agua, un fluidizador, un acelerador y un
25 bloqueante (preferentemente dispersos en parte o la totalidad del agua de amasado). Se obtiene una lechada de yeso bloqueado y no alveolar. La suspensión se bombea continuamente hacia un mezclador secundario. Antes de entrar en el mezclador secundario, el espumante (disolución del compuesto glucósido) se inyecta de un modo continuo en la suspensión. El mezclador secundario, en particular un mezclador de aire (por ejemplo, un agitador vibratorio giratorio) se inyecta continuamente en la suspensión. El tamaño de las burbujas de aire producidas se ajusta la velocidad de agitación del mezclador secundario. Tras el mezclador secundario, la suspensión alveolar se
30 pasa a un mezclador terciario adicional, en el que se añade un desbloqueante en una entrada. El mezclador terciario realiza mezcla de la suspensión con el desbloqueante y de este modo se desbloquea la suspensión alveolar (con relación a la solidificación). El mezclador terciario puede ser, por ejemplo, uno o más mezcladores estáticos, opcionalmente con un movimiento giratorio lento. La suspensión desbloqueada y alveolar se deposita a continuación en una capa de revestimiento. Se puede aplicar una segunda capa de revestimiento en la superficie expuesta de la
35 suspensión y pegar los bordes a la primera capa de revestimiento. La sección transversal de la placa se ajusta mediante una chapa de conformación y se transporta mediante una cinta transportadora hasta que se solidifica la suspensión. La placa continua se corta con la longitud pretendida y se seca en un secador de tableros con aire caliente a presión conocido en la técnica de la realización de tableros de yeso para proporcionar la placa final.

40 Alternativamente, según una forma de realización denominada de ahora en adelante como forma de realización continua, el panel se puede producir mezclando entre sí en un mezclador primario, escayola, agua, un fluidizador, un retardador y un acelerador para retardar la solidificación del enlucido. El mezclador primario es un mezclador continuo. Tras ello se vierte continuamente la suspensión producida de este modo en un depósito desde el que se
45 bombea hacia un mezclador secundario. El período durante el que la suspensión permanece en el depósito preferentemente reducido. El espumante (disolución del compuesto glucósido) se inyecta en la suspensión antes de entrar en el mezclador secundario. El mezclador secundario es un mezclador de aire similar al mencionado con respecto a la forma de realización semicontinua anterior, que obtiene la aireación y la formación de alvéolos en la suspensión. A continuación la suspensión alveolar se deposita directamente en una capa de revestimiento sin
50 necesidad alguna de mezclador terciario y de desbloqueante. El resto del procedimiento es tal como se ha descrito anteriormente en relación con el procedimiento semicontinuo.

Preferentemente, la cantidad de aire inyectado durante la etapa de aireación (según la primera o la segunda forma de realización) permite obtener una densidad de aproximadamente 310 kg/m^3 para el panel seco.

55 En cualquiera de los dos procedimientos de la presente invención, se puede utilizar la inyección de aire directo, tal como se describe en la patente US n.º 2005/0219938.

Los materiales de la capa de revestimiento, denominada asimismo recubrimiento o papel, utilizados para producir los paneles son los que se utilizan en la técnica de un modo convencional. La capa de revestimiento puede ser papel.
60 Alternativamente, el material de la capa de revestimiento puede ser una manta no tejida, preferentemente un manta de fibra de vidrio o una manta formada por otras fibras (por ejemplo, fibras sintéticas o una mezcla de fibras celulósicas y fibras sintéticas). La suspensión cementosa puede penetrar parcialmente en la capa de revestimiento, totalmente o incluso la capa de revestimiento se puede incorporar al núcleo cementoso.

65 La rigidez de la capa de revestimiento debe ser preferentemente de tal modo que se obtenga una carga de por lo menos 1 kN, preferentemente de por lo menos 2 kN, más particularmente de por lo menos 3,4 kN con un 1% de

elongación en una muestra de 50 mm de ancho por 280 mm de largo con una tensión tal como se describe en la normativa EN 13963. Los presentes inventores han interpretado la necesidad de por lo menos el valor a partir de los ensayos en las placas de muestra para que la capa de revestimiento sea un elemento compuesto efectivo que permanece unido al núcleo durante la flexión.

5 Las etapas siguientes del procedimiento son las utilizadas habitualmente en la técnica y los expertos en la materia las podrán identificar y aplicar con facilidad: cubrir la suspensión con una segunda capa de revestimiento, conformar una preforma (pasando por debajo de una placa de conformación de tableros de yeso convencional), permitir que la lechada de yeso se solidifique (soportada en la cinta transportadora), cortar los bordes de la banda continua del material solidificado, invertir las placas para dejar expuesta la parte inferior de las placas, secar las placas en un secador para tableros, recubriendo opcionalmente con un aglomerante de refuerzo.

Alternativamente, la suspensión alveolar se podría moldear en baldosas, tal como se realiza habitualmente en la técnica de la fabricación de baldosas acústicas.

15 La figura 1 proporciona una imagen de la composición, en particular, de la microestructura del núcleo de yeso (imágenes obtenidas mediante microscopio electrónico de barrido [SEM]).

Los siguientes ejemplos ilustran, sin limitación alguna, la presente invención.

20 EJEMPLOS

Ejemplo 1 - Producción de paneles según la primera forma de realización del procedimiento

25 En un depósito agitado (mezclador primario), se preparó una suspensión utilizando los ingredientes siguientes:

- 15 kg de yeso semihidratado de la factoría de Ottmarsheim (Francia);
- 9,45 kg de agua;
- 24 g de Coatex TP169 (bloqueante de poliacrilato, obtenido en Coatex);
- 30 - 15 g de acelerador triturado con bolas (BMA, de la factoría Ottmarsheim, Francia) que comprende yeso, almidón y lignosulfonato de calcio;
- 35,7 g de Optima 100 (fluidizador de fosfonato obtenido de Chryso);
- 363 g de Vinnapas CEF52W (resina de acetato de vinilo obtenida en Wacker).

35 La suspensión primaria obtenida de este modo se bombeó en un tubo con un caudal de 1 l/min. Una disolución de Glucocon 215 CS UP (que contenía un 64% en peso de tensioactivo alquilpoliglicósido) obtenida en Cognis, preparada con 61,1 g de Glucocon diluido en agua (400 g de Glucocon y 600 g de agua) se inyectó de un modo continuo en la circulación del tubo de la suspensión primaria mediante una bomba de inyección (caudal: 10 g/min). La concentración media del material activo contenido en la suspensión resultó, por lo tanto, del 0,11%.

40 A continuación se introdujo la suspensión primaria en un mezclador de aire Mondomix® (mezclador secundario) que giraba a 450 rpm, en el que se introdujo aire con un caudal de 1,5 l/min a 2,5 l/min para que se produjera la formación de vesículas.

45 A continuación se transportó la suspensión alveolar hacia un mezclador terciario en el que se añadió una disolución de sulfato de aluminio (desbloqueante) y se mezcló de un modo continuo con la suspensión alveolar. La disolución de sulfato de aluminio se preparó con 85 g de polvo de sulfato de aluminio, con un contenido activo de 150 g/kg. La velocidad de inyección fue de 27 g/min. El mezclador terciario fue un mezclador estático vertical de 30 cm de largo con un diámetro de 20 mm, basado en una geometría Kenics®. En la salida del mezclador, la suspensión se deposita directamente sobre un recubrimiento y se aplicó un segundo recubrimiento en la parte superior de la suspensión, y se dejó solidificar. La distancia entre el mezclador terciario y el recubrimiento era de 10 cm.

50 El recubrimiento utilizado fue un FF 0.55/6 suministrado por Johns Manville. El recubrimiento es una manta de fibra de vidrio no tejida con fibras de 8 µm adheridas entre sí mediante 20 g/m² de una mezcla de polímeros acrílicos y de alcohol polivinílico. Se aplicó un revestimiento de 15 a 30 g/m² de un aglomerante de resina acrílica a las placas tras el secado.

Ejemplo 2 - Producción de paneles según la primera segunda de realización del procedimiento

60 En un mezclador primario, se introdujo de un modo continuo una mezcla preliminar en polvo con un caudal de 1 kg/min. La mezcla preliminar en polvo comprendía:

- yeso semihidratado de la factoría de Ottmarsheim (Francia) para que la proporción entre el agua y la escayola sea de 0,58; y
- 65 - 1 g de acelerador triturado con bolas (BMA, véase anteriormente) por kg de yeso semihidratado.

Se introdujeron asimismo los siguientes ingredientes líquidos en el mezclador:

- 410 g/min de agua;
- 57 g/min de una disolución de poliacrilato de sodio (Coatex TP1431EXP: fluidificador obtenido en Coatex), presentando la disolución una dilución de 1/10 con respecto a la disolución comercial, de tal modo que la concentración en peso del material activo es del 0,3% en relación con el yeso semihidratado;
- 50 g/min de una mezcla de un producto natural con proteínas en disolución (Plastretard L: retardador suministrado por Sicit, Vincenza Chiampo, Italia) que contiene 6 g por kg de la disolución comercial inicial;
- 50 g/min de una disolución de K_2SO_4 obtenida en Riedal de Haën que contiene de 100 g por kg de material activo.

El K_2SO_4 pretende acelerar la solidificación y el endurecimiento finales.

La proporción W/P fue de 0,58. Se podría añadir una disolución de refuerzo de la resistencia si considera necesario. Cuando se realizó una prueba de caída (con una altura de 50 mm y un anillo de 60 mm de ancho), el diámetro de la caída estaba comprendido entre 205 y 240 mm. El período de solidificación estaba comprendido entre 6,5 minutos y 7,5 minutos (basándose en la prueba de cuchillo), de lo contrario podría ajustarse variando la cantidad de Plastretard. Si la prueba de Gilmore indica un tiempo de solidificación inferior a 9 minutos, se podría ajustar el K_2SO_4 en consecuencia.

La suspensión preparada de este modo abandonó el mezclador primario y se transfirió de un modo continuo a la parte superior de un depósito cilíndrico que presentaba un diámetro de 20 mm y una altura de 200 mm. A continuación, se bombeó de un modo continuo la suspensión en la parte inferior del depósito con un caudal de 1 l/min en un tubo para que permaneciera constante la cantidad de material en el depósito. El tiempo medio de permanencia en el depósito fue inferior a 5 segundos y la distribución del tiempo de permanencia resultó estrecha (el 95% de la suspensión abandonó el depósito en menos de 10 segundos tras entrar en el mismo), lo que se determinó mediante técnicas de evolución de la concentración de colorantes.

Una disolución de Glucocon 215 CS UP (que contenía un 64% de tensioactivo alquilpoliglicósido) obtenida en Cognis, preparada con 400 g de Glucocon y 600 g de agua se inyectó de un modo continuo en la circulación del tubo de la suspensión primaria mediante una bomba de inyección (caudal: 13 g/min). La concentración de material activo es, por lo tanto, de aproximadamente el 0,3% en peso con respecto al yeso semihidratado.

A continuación se introdujo la suspensión primaria en un mezclador de aire Mandomix® (mezclador secundario) que giraba a 300 - 500 rpm (prefiriéndose 400-450 rpm), en el que se introdujo aire con un caudal de 2,5 l/min para que se produjera la formación de vesículas. Tras la salida de la mezcla de aire, se depositó la suspensión alveolar en el recubrimiento y se dejó solidificar tras la adición de un segundo recubrimiento en la parte superior. La distancia entre el mezclador de aire y el recubrimiento resultó inferior a 10 cm y la dirección de la precipitación fue horizontal.

El recubrimiento utilizado fue un FF 0.55/6 suministrado por Johns Manville. El recubrimiento es una manta de fibra de vidrio no tejida con fibras de 8 μ m adheridas entre sí mediante 20 g/m² de una mezcla de polímeros acrílicos y de alcohol polivinílico.

Ejemplo 3 - Pruebas analíticas

Se tomaron muestras de la suspensión alveolar producida según los ejemplos 1 y 2 en la salida del último mezclador (es decir, el mezclador secundario en el procedimiento continuo y el mezclador terciario en el procedimiento semicontinuo).

Algunas muestras se dispusieron en una cubeta de 20 mm de altura y 75 mm de ancho en la que se dejaron solidificar. Dichas muestras se utilizaron para analizar los rendimientos mecánicos (prueba de compresión). Sin embargo, es asimismo posible realizar el análisis directamente en las placas. Se trazaron curvas de desplazamiento de fuerzas y se determinó la resistencia antes de la rotura, y se convirtió a la presión correspondiente en MPa.

Otras muestras se dispusieron en una cubeta de 100 mm de altura y 45 mm de ancho en la que se dejaron solidificar. Posteriormente se obtuvieron láminas de 2 cm de altura y se utilizaron en el análisis de los rendimientos acústicos del núcleo de yeso. Se analizó la acústica con mediciones en el tubo de Kundt, que permitieron variar la frecuencia de las ondas incidentes que cruzan perpendicularmente una muestra. Las medidas de la incidencia normal realizadas en el tubo de Kundt se convirtieron a continuación en una estimación de la media de absorción acústica (SAA) tal como se define en la normativa ASTM C- 423, si se supone que a) se pueden tener en cuenta los efectos de la cámara de aire de 200 mm entre el material y el techo, y b) los cálculos permiten predecir el comportamiento real del campo difuso del material a partir de la transformación de los resultados de la incidencia normal. Los medios prácticos para obtener dicha corrección de la predicción se pueden encontrar, por ejemplo, en:

A. London, The determination of reverberant sound absorption coefficients from acoustic impedance measurements, J. Acoust. Soc. Am. 22(2), pp. 263-269, 1950, o en:

- L. L. Beranek LL. Noise Reduction. NewYork: McGraw-Hill; 1971 (capítulo 13).

De este modo, el presente procedimiento era parecido al de la normativa ASTM E1050-98 y, por lo tanto, se denomina en la presente solicitud "ASTM E1050-98 modificada".

5 La estimación de la SAA se realiza en muestras pequeñas cuando se dispone únicamente de pequeñas cantidades de material disponible. Si el material se produce en cantidades superiores, la SAA se puede analizar directamente en una sala acústica (denominada asimismo sala de reverberación). Con mayor exactitud, una superficie de suelo de 3600 mm por 3000 mm, con una estructura metálica soportada en una cámara de aire de 200 mm se cubrió con paneles de 19,5 mm de espesor según la presente invención con soportes cada 600 mm. Las juntas con los
10 soportes se pegaron con cinta de plástico de 50 mm de ancho. Se dispuso un altavoz omnidireccional en una posición de la sala de reverberación para enviar un espectro continuo en la banda de la frecuencia de interés. Cuando se detuvo la emisión de sonido, se determinó la amortiguación del sonido en ocho ubicaciones distintas, al mismo tiempo que se grababa la fuente de sonido mediante micrófonos giratorios. El cálculo de la superficie de absorción equivalente se realiza a partir de la normativa internacional ISO 354 y se define mediante la fórmula de Sabine: $A = X(V/T_r)$ en la que X es un coeficiente de temperatura y humedad del aire (0,16 en condiciones estándar), V es el volumen de la sala en metros cúbicos y T_r es el período de reverberación en segundos. La medición del área de absorción se realiza sin (A1) y a continuación con las muestras en su lugar (A2). El área de absorción de la sala en metros cuadrados es, por lo tanto, A1 - A2. Para cada banda de frecuencia, se calcula el coeficiente de absorción acústica de la muestra del ensayo. $\alpha = (A1 - A2)/S + \alpha_1$ en la que α_1 es el rendimiento del recubrimiento solo. En la sala acústica, los paneles según la presente invención se cubren necesariamente cubiertos con recubrimientos o capas de revestimiento, mientras que las muestras pequeñas no se cubren. Los expertos en acústica conocen que la caracterización individual de tanto el núcleo como los paneles y los recubrimientos resulta suficiente para calcular el comportamiento acústico de los paneles. Por lo tanto, puesto que se conocen las características acústicas de los recubrimientos, la SAA medida en la sala y el análisis de la SAA aplicando los procedimientos de la "normativa ASTM E1050-98 modificada" para el núcleo y el recubrimiento proporcionan unos resultados muy similares. Por lo tanto, la SAA se puede analizar de ambos modos.

Los resultados mecánicos y acústicos se presentan a continuación en la Tabla 1. Cada muestra se etiqueta con una "C" para el procedimiento continuo según el ejemplo 2). La cantidad de aire inyectado y por lo tanto la densidad final del producto se ajusta mediante la velocidad del mezclador de aire con un caudal de aire constante para el procedimiento continuo y mediante el flujo de aire con una velocidad constante del mezclador de aire para el procedimiento semicontinuo.

Se midió la resistencia a la compresión de las muestras del ejemplo según un procedimiento de la normativa ASTM C472 modificada. Se retiraron de los moldes las muestras redondas de 75 mm, se pesaron y se midió el espesor y el diámetro. El espesor debe ser de por lo menos 20 mm y se calculó la media de 3 mediciones del diámetro. Las muestras se secaron en un horno ventilado a 45 °C hasta un peso constante y se enfriaron hasta 25 °C en un desecador. Se retiraron las muestras del desecador y se dispusieron en el centro de la placa de la prensa de resistencia a la compresión. Se desciende el cabezal sobre la muestra hasta la celda de carga detecta la muestra y la celda de carga se pone a cero. La fuerza se aplica a 4 mm por minuto de velocidad del cabezal desde la carga inicial a través del fallo elástico, a continuación hasta el fallo plástico y la caída de fuerza. La fuerza y el desplazamiento del cabezal se registran cada 0,01 segundos hasta el fallo plástico de la muestra. Se trazan en un diagrama la fuerza y el desplazamiento del cabezal para determinar la fuerza en el fallo elástico. Para cada una de las muestras, se considera la fuerza que corresponde al punto más bajo de la región plástica lineal del gráfico como la fuerza en el fallo elástico. La fuerza en el fallo elástica en newtons se divide por el área de la muestra en milímetros cuadrados y se expresa como la resistencia a la compresión en MPa.

La porosidad, la resistencia a la fluencia, la tortuosidad, la longitud característica térmica y la longitud característica viscosa se determinaron según las instrucciones siguientes: - X. Olny, R. Panneton, and J. Tran-van, An indirect acoustical method for determining intrinsic parameters of porous materials. In Poromechanics II, Actes de la 2nde conference de BIOT, 2002.

Los resultados demuestran que la presente invención alcanza unos buenos resultados mecánicos y acústicos al mismo tiempo. Tabla 1 - rendimientos acústicos y mecánicos de muestras de placas de yeso según la presente invención realizadas con el procedimiento continuo.

Muestra n.º	C1	C2	C3
Velocidad del mezclador de aire (rpm)	450	400	350
Flujo de aire (l/min)	2,5	2,5	2,5
Resistencia a la compresión (MPa)	0,68	0,61	0,49
Media de absorción acústica	0,79	0,76	0,76
Porosidad	0,87	0,89	0,88
Resistencia a la fluencia (N.s.m ⁻⁴)	26100	64000	67900
tortuosidad	1,64	1,75	1,84
longitud característica viscosa (µm)	27	20	22
longitud característica térmica (µm)	231	251	143

REFERENCIAS CITADAS EN LA DESCRIPCIÓN

La presente lista de referencias citadas por el solicitante se presenta únicamente para la comodidad del lector. No forma parte del documento de patente europea. Aunque la recopilación de las referencias se ha realizado muy cuidadosamente, no se pueden descartar errores u omisiones y la Oficina Europea de Patentes declina toda responsabilidad en este sentido.

5

Documentos de patente citados en la descripción

10

US 4565647 A [0019]

US 20050219938 A [0066]

Documentos que no corresponden a patentes citados en la descripción

15

- **J.F.ALLARD.** Propagation of Sound in Porous Media. Elsevier Applied Science, 1993 **[0041]**
- **A. LONDON.** The determination of reverberant sound absorption coefficients from acoustic impedance measurements. *J. Acoust. Soc. Am.*, 1950, vol. 22 (2), 263-269 **[0088]**
- **L. L. BERANEK ; LL. NOISE.** Reduction. New York. McGraw-Hill, 1971 **[0088]**
- **X. OLNLY ; R. PANNETON ; J. TRAN-VAN.** An indirect acoustical method for determining intrinsic parameters of porous materials. *Poromechanics II, Actes de la 2nde conference de BIOT*, 2002 **[0091]**

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de realización de un panel insonorizante que comprende las etapas de:
- a. realizar una mezcla previa de escayola con agua;
 - b. añadir un compuesto glucósido;
 - c. inyectar aire en la suspensión obtenida en la etapa b) y mezclar;
 - d. moldear la suspensión aireada;
 - e. endurecer la suspensión moldeada.
2. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que el compuesto glucósido es el único espumante.
3. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que las fibras representan menos del 0,01% en peso del preparado de escayola.
4. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que el compuesto glucósido es un alquilpoliglicósido o un alquilpoliglucósido.
5. Procedimiento según la reivindicación 4, en el que el compuesto glucósido es un alquilpoliglicósido C4-C16 o un alquilpoliglucósido C4-C16.
6. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que la etapa a) comprende una etapa de mezcla previa del preparado de escayola con agua y un bloqueante.
7. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que el procedimiento comprende una etapa de introducción de un desbloqueante en la suspensión aireada.
8. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que la etapa a) comprende una etapa de mezcla previa del preparado de escayola con agua y un retardante.
9. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en el que el moldeo de la suspensión aireada comprende depositar la suspensión aireada en una capa de revestimiento, comprendiendo asimismo dicho procedimiento:
- cubrir la suspensión depositada con otra capa de revestimiento,
 - formar una banda a partir de la suspensión depositada, y
 - cortar la banda en paneles.
10. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en el que el procedimiento comprende una etapa de depositar la suspensión aireada en moldes.

30

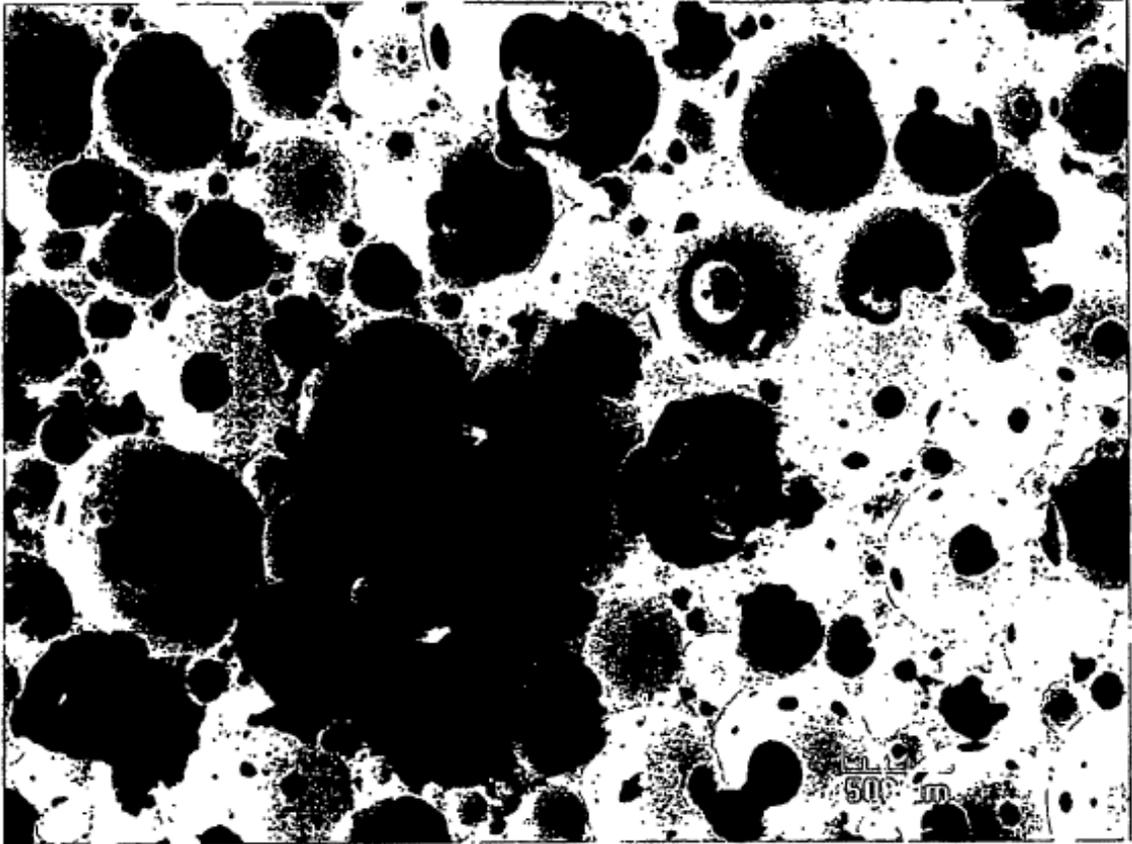


Figura 1