

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 636 545**

51 Int. Cl.:

**C04B 24/38** (2006.01)

**C04B 28/14** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **27.03.2007 PCT/IB2007/001684**

87 Fecha y número de publicación internacional: **11.10.2007 WO07113686**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.03.2007 E 07766574 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.06.2017 EP 2004570**

54 Título: **Placa de yeso ligera y composición de pasta de yeso usada para su fabricación**

30 Prioridad:

**30.03.2006 FR 0602758**

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

**06.10.2017**

73 Titular/es:

**SINIAT (100.0%)  
500, rue Marcel Demonque, Zone du Pôle  
Technologique Agroparc  
84915 Avignon Cedex 9, FR**

72 Inventor/es:

**RIGAUDON, MICHEL y  
PERONNET, FRÉDÉRIC**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

**ES 2 636 545 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**

Placa de yeso ligera y composición de pasta de yeso usada para su fabricación

**CAMPO TÉCNICO**

5 Un objeto de la invención es una nueva placa ligera o una nueva placa que tiene mejores propiedades de compresión mecánica, y también una composición de pasta de yeso usada en su fabricación. La invención también proporciona un método para fabricar tal placa, y el uso de un almidón específico en la fabricación de una placa de yeso.

**TÉCNICA ANTERIOR**

10 Las placas de yeso se conocen desde hace muchos años. Estas placas comprenden generalmente dos láminas o revestimientos, generalmente hechos de papel o cartón, entre los cuales se encuentra en forma de sándwich un núcleo de yeso. Los revestimientos tienen una cierta resistencia a la tracción, mientras que el núcleo tiene una cierta resistencia a la compresión.

15 Además, se busca aligerar las placas de yeso, a la vez que todavía tengan buenas propiedades mecánicas. Un aspecto crítico es la resistencia a la compresión del núcleo de la placa. Por lo tanto, se busca un método para preparar una placa de yeso con un núcleo que tenga una mayor resistencia a la compresión para densidades que son idénticas a las densidades actuales, que permitiría obtener resistencias de la placa para menores densidades.

20 Una característica que ha sido el objeto de numerosos estudios es la adhesión del papel sobre el núcleo de yeso de la placa. A fin de mejorar la adhesión, generalmente se añade almidón a la pasta de yeso, y durante el secado de la placa el almidón migra hacia el papel y se concentra en la interfaz núcleo/revestimiento. Esto se obtiene seleccionando un almidón que tiene una reología particular en función de la temperatura.

Los documentos FR-A-1429406 y EP-A-0172773 describen el uso de almidones naturales o modificados para la fabricación de placas con un revestimiento de papel, que tienen una adhesión mejorada núcleo/papel.

25 El documento EP-A-0936201 describe el uso de mezclas de almidón que se modifican con respecto a la resistencia a largo plazo de mezclas de material de tipo cemento, incluyendo yeso. El objetivo en este documento es controlar el fraguado y el valor de descuelgue de la pasta mixta sin que haya ningún efecto sobre las resistencias a largo plazo.

El documento EP-A-0807612 describe el uso de almidón catiónico en pastas de yeso, que tiene un contenido de nitrógeno menor que 0,15% y una solubilidad mayor que 50%. El almidón se presenta como un espesante para la pasta de yeso.

30 El documento EP-A-0172773 describe el uso de almidón que tiene un tamaño de partículas muy preciso, como adhesivo en el núcleo para los revestimientos. La ventaja presentada por el tamaño específico de partículas es una mejor migración del almidón hacia la interfaz núcleo/revestimiento.

El documento SU-A-1100264 describe el uso de sulfatos de alquilo y de fibras para incrementar la resistencia a los choques y la resistencia al impacto. La presencia de almidón es opcional.

35 De este modo, el almidón en las placas de yeso se usa de forma muy general solamente en la interfaz núcleo/revestimiento.

40 Los documentos US 2004/0045481 y US 6783587 describen una pasta de yeso para una placa ligera que comprende yeso hemihidratado, almidón, espuma y agua, en la que el almidón representa de 1,5 a 3% en peso con respecto al peso del yeso hemihidratado, y la relación de W/P (agua/estuco) está entre 0,7 y 0,95. Se indica que las placas resultantes tienen una densidad reducida. El almidón usado es cualquier almidón, pero el ejemplo usa un almidón modificado con ácido, disponible de Staley Manufacturing. El almidón de este documento es del tipo soluble en agua caliente.

45 El documento US 2003/0084980 describe una pasta de yeso para una placa ligera, que comprende yeso hemihidratado, almidón modificado con ácido, un agente de reticulación del almidón, y agua, siendo el pH de la pasta alrededor de 9 a 11. El almidón modificado con ácido es del mismo tipo que el mencionado en los documentos US 2004/0045481 y US 6783587. Se indica que el almidón usado tiene una menor temperatura de gelatinización, lo que facilita su migración hacia la interfaz núcleo/revestimiento, mientras que la reticulación hace posible evitar que el almidón migre completamente fuera del núcleo. Se indica además que el almidón también tiene un uso como aglutinante en el núcleo de la placa. Se indica que los almidones modificados con ácido tienen temperaturas de gelatinización típicamente de 70 a 77°C, por ejemplo 72°C. En la forma cocida, en el momento en el que la placa pasa al secador, se afirma que el almidón es soluble en agua caliente, es decir, que es fluido, en forma de un jarabe, pero se vuelve un gel cuando disminuye la temperatura. En la invención que es el objeto de la patente, el incremento del valor del pH de la pasta de yeso reduce la temperatura de gelatinización hasta valores de alrededor de 60-66°C, típicamente 61°C. En la forma cocida, el almidón modificado con ácido tratado de esta manera (es decir, reticulado de este modo) es sólido, es decir, que es más viscoso que un almidón no soluble en agua caliente, y aparece un

50

efecto de sinéresis (separación del agua y de un sólido a partir de un gel). En este documento, el incremento del pH en un intervalo dado es necesario a fin de obtener la reticulación y el efecto asociado.

5 El documento US 2005/0126437 describe el uso, para incrementar la resistencia, de un almidón modificado que es insoluble en la pasta de yeso durante el mezclamiento, pero que se disuelve cuando aumenta la temperatura. El almidón se modifica, por ejemplo, mediante hidroxialquilación o acetilación.

Nada en la técnica anterior describe o sugiere la invención, que satisface el requisito de proporcionar una placa ligera que tenga buenas características mecánicas.

#### SUMARIO DE LA INVENCION

10 La adición de cierto tipo de almidón al núcleo de la placa hace posible incrementar la resistencia de compresión en hasta 30%, o incluso 50%, teniendo el almidón un perfil reológico particular.

Por lo tanto, la invención proporciona una composición de pasta de yeso que comprende yeso, agua y almidón, teniendo dicho almidón una viscosidad de Brookfield según la reivindicación 1.

Según una realización, el almidón tiene una viscosidad de Brookfield mayor que 20.000 cps, preferiblemente mayor que 30.000 cps, a una temperatura de 70°C.

15 Según una realización, el almidón tiene una viscosidad de Brookfield mayor que 60.000 cps a una temperatura de 80°C.

En una realización, el almidón es del tipo no retrógrado.

20 Según una realización, el almidón tiene una viscosidad a 25°C, tras el enfriamiento después de calentar la disolución del almidón hasta 90°C, que es mayor que la viscosidad máxima obtenida durante el calentamiento de dicha disolución de almidón.

Según una realización, el almidón tiene una viscosidad a 25°C, tras el enfriamiento después de calentar la disolución del almidón hasta 90°C, de al menos 100.000 cps, ventajosamente de al menos 300.000 cps.

Según una realización, la composición comprende, con respecto al peso de yeso, entre 0,05 y 1%, preferiblemente entre 0,1 y 0,5% en peso de almidón.

25 Según una realización, la composición tiene un pH entre 5,5 y 8,5, preferiblemente entre 6 y 7,5.

Según una realización, en la composición, la relación W/P varía de 0,55 a 0,95, preferiblemente de 0,65 a 0,80.

Según una realización, la composición comprende, además, un almidón soluble en agua caliente.

Otro objeto de la invención es una placa de yeso que comprende un núcleo obtenible fraguando una pasta de yeso según la invención.

30 Según una realización, la placa de yeso tiene una densidad del núcleo que varía de 540 kg/m<sup>3</sup> a 1100 kg/m<sup>3</sup>, preferiblemente de 750 kg/m<sup>3</sup> a 950 kg/m<sup>3</sup>.

Según una realización, la placa de yeso tiene un, preferiblemente dos, revestimiento(s).

35 Según una realización, el revestimiento es papel, o un fieltro o un material no tejido, preferiblemente un fieltro de fibras de vidrio y/o de fibras sintéticas y/o de celulosa, estando relleno dicho revestimiento opcionalmente con una carga fina y/o una carga que ha recibido opcionalmente un tratamiento de superficie.

Otro objeto de la invención es un método para preparar una placa de yeso que consiste en un núcleo a base de yeso y al menos un, ventajosamente dos, revestimiento(s), comprendiendo dicho método las siguientes etapas:

- preparar una pasta de la composición de yeso según la invención mezclando los diversos constituyentes de la composición con agua en una mezcladora;
- 40 - depositar la pasta así preparada sobre al menos un revestimiento, seguido del conformado, en una cinta, cubriendo opcionalmente la cara superior de la pasta usando un segundo revestimiento;
- cuando sea apropiado, conformar los bordes de la cinta de la placa obtenida previamente, moldeando la cinta sobre bandas perfiladas;
- 45 - fraguar hidráulicamente el yeso en una línea de fabricación mientras que la cinta de la placa se mueve a lo largo de una cinta transportadora;
- cortar la cinta al final de la línea en longitudes predeterminadas; y

- secar las placas obtenidas.

Otro objeto de la invención es el uso, para fabricar una placa de yeso, de almidón que tiene una viscosidad de Brookfield menor que 20 cps a una temperatura de 60°C, y una viscosidad de Brookfield mayor que 10.000 cps a una temperatura de 70°C.

- 5 Otro objeto de la invención es el uso, para incrementar la resistencia a la compresión de la placa de yeso, preferiblemente en al menos 0,5 MPa, de almidón que tiene una viscosidad de Brookfield menor que 20 cps a una temperatura de 60°C, y una viscosidad de Brookfield mayor que 10.000 cps a una temperatura de 70°C.

Según una realización, los usos según la invención emplean el almidón descrito aquí.

#### BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

- 10 - La Figura 1 es una gráfica que representa la viscosidad en función de la temperatura para un almidón según la invención y para varios almidones solubles en agua caliente. El punto a 125°C representa, de hecho, el punto para la temperatura de 25°C, después de calentar hasta 90°C; y
- la Figura 2 es una gráfica que representa la viscosidad en función de la temperatura para dos almidones según la invención y un almidón no según la invención. El punto a 125°C representa, de hecho, el punto para la temperatura de 25°C, después de calentar hasta 90°C.
- 15

#### DESCRIPCIÓN DETALLADA DE REALIZACIONES DE LA INVENCION

##### Almidón

El almidón usado en la invención tiene una reología fundamentalmente diferente en función de la temperatura, lo que permite que el almidón se disperse en el núcleo a temperaturas bajas a fin de penetrar en los espacios intercrystalinos (sin que el Solicitante esté ligado a ninguna teoría). Tan pronto como la temperatura está por encima de 60°C, la viscosidad del almidón aumenta rápidamente hasta un nivel muy elevado, para asegurar que el almidón permanece realmente en el núcleo y no migra hacia la interfaz núcleo/revestimiento. En la invención, se busca un efecto más o menos opuesto a los almidones solubles en agua caliente. Una vez que el almidón se espesa, permanece a una viscosidad elevada a las temperaturas elevadas del secador. Como se puede observar en la Figura 1, para los almidones solubles en agua caliente de la técnica anterior, la viscosidad disminuye, de hecho, después de un pico a alrededor de 80-85°C. Se afirma que el almidón es un almidón retrógrado. Según una realización, el almidón según la invención tiene una viscosidad que permanece elevada y no tiene ningún pico; el almidón es preferiblemente un almidón no retrógrado.

20

25

Según una realización, el almidón tiene la característica de que la viscosidad sigue siendo elevada incluso después de que el almidón se enfría; de hecho, es incluso mayor. El almidón usado en la invención puede ser, por ejemplo, (i) del tipo cuya viscosidad aumenta aún más durante el enfriamiento, o (ii) del tipo cuya viscosidad permanece constante durante el enfriamiento, o también (iii) del tipo cuya viscosidad solamente disminuye en un máximo de 15% durante el enfriamiento.

30

Sin desear estar atados a una teoría, el Solicitante cree que el almidón, que es viscoso en las interfaces cristalinas del yeso, contribuye a incrementar la resistencia a la compresión.

35

El almidón se escoge midiendo la viscosidad de Brookfield de una disolución obtenida disolviendo 100 g de almidón en 600 ml de agua a una temperatura de 20°C. La disolución se lleva a 60°C, y después se calienta a una velocidad de 1°C/min. hasta 90°C. La disolución se agita durante el calentamiento. La viscosidad se mide a diversas temperaturas (por ejemplo: 20, 40, 60, 65, 70, 75, 80, 85, 90°C, etc.). El viscosímetro es un viscosímetro de Brookfield adaptado para medir viscosidades desde 1 hasta 100.000 cps en particular. El ensayo se realiza con el husillo número 6, en el ajuste de velocidad de 10, que permite que se lea directamente el resultado máximo del viscosímetro de Brookfield entre 50 y 80% del intervalo en la escala. Fuera de ese intervalo, se puede seleccionar otro husillo.

40

En contraste con un almidón soluble en agua caliente, cuya viscosidad permanece generalmente menor o igual a 1000 cps hasta 90°C, el almidón usado en la invención es del tipo soluble en agua caliente, y según una realización no es retrógrado. En general, el almidón que se puede usar en la invención tiene una viscosidad de Brookfield menor que 20 cps a una temperatura de 60°C, y una viscosidad de Brookfield mayor que 20.000 cps a una temperatura de 70°C, preferiblemente mayor que 30.000 cps a una temperatura de 70°C, ventajosamente mayor que 60.000 cps a una temperatura de 80°C. El almidón que se puede usar en la invención también tiene preferiblemente una viscosidad elevada hasta temperaturas elevadas, por ejemplo 90°C, mientras que los almidones solubles en agua caliente tienen generalmente una caída en la viscosidad a estas temperaturas elevadas (estos almidones solubles en agua caliente son, como se ya indicó, retrógrados). Ventajosamente, el almidón según la invención retendrá una viscosidad elevada durante toda la duración del calentamiento y del enfriamiento. Según una realización, la viscosidad de la disolución a 25°C después de enfriar tras calentar hasta 90°C será mayor que el pico de viscosidad durante el calentamiento. Cuando el almidón es del tipo no retrógrado, no hay pico real del que hablar, y el pico se

45

50

55

considera entonces que es el valor más elevado para la temperatura de 90°C. Por ejemplo, la viscosidad de Brookfield del almidón a 25°C, tras enfriar después de calentar la disolución hasta 90°C, es al menos 100.000 cps, ventajosamente al menos 300.000 cps.

5 La cantidad de almidón usada en la invención es variable. La cantidad de almidón, expresada con respecto a la cantidad de hemihidrato implicado, está entre 0,05 y 1%, preferiblemente entre 0,1 y 0,5%, en peso. En general, la cantidad, para una placa de densidad de alrededor de 8,5 kg/m<sup>2</sup>, es de 5 a 50 g/m<sup>2</sup>, en particular de 10 a 30 g/m<sup>2</sup>.

Estos almidones están comercialmente disponibles, especialmente de Cerestar con las referencias RG 03408 y C\*size 05903.

10 La Figura 1 da una comparación entre un almidón soluble en agua caliente de la técnica anterior y un almidón no modificado según la invención, como se indica previamente.

Finalmente, se debería observar que el uso del almidón según la invención no evita de ninguna manera el uso, al mismo tiempo, de un almidón soluble en agua caliente para mejorar la interfaz núcleo/revestimiento. De este modo, según una realización, la placa de yeso también contiene un almidón soluble en agua caliente, para la adhesión en la interfaz núcleo/revestimiento.

15 Componentes de la placa de yeso

Los otros componentes de la placa de yeso son componentes convencionales. En primer lugar, son sulfato de calcio hidratable. La expresión "pasta de yeso" se entiende aquí que significa una composición de yeso convencional, es decir, en la mayor parte compuesta de yeso. El pH de tal pasta está típicamente entre 5,5 y 8,5, en particular 6 a 7,5. Según una variante, durante la preparación de la pasta no se añade ningún aditivo capaz de cambiar el pH hacia valores básicos.

20 En la presente descripción, el término "yeso" se entiende que significa el producto que resulta del fraguado hidráulico y endurecimiento de sulfato de calcio hidratable, es decir, sulfato de calcio anhidro (anhidrita II o III) o sulfato de calcio hemihidratado (CaSO<sub>4</sub>, ½H<sub>2</sub>O) en su forma cristalina α o β. Estos compuestos son bien conocidos para una persona experta en la técnica, y generalmente se obtienen calcinando yeso. Es posible usar yeso natural o sintético (tipo FGD).

La composición también puede comprender otros aglutinantes hidráulicos en pequeñas cantidades.

La densidad del núcleo puede variar de 540 kg/m<sup>3</sup> a 1100 kg/m<sup>3</sup>, especialmente de 750 kg/m<sup>3</sup> a 950 kg/m<sup>3</sup>.

El material del núcleo también puede comprender agregados y/o cargas, tales como, por ejemplo, sílice pirolizada, ceniza volante, escoria de alto horno, cal, vermiculita, perlita, microesferas, caliza, componentes reciclados, etc.

30 La composición a base de yeso según la invención puede comprender, además, aditivos que se usan convencionalmente en composiciones a base de yeso y que son bien conocidos por una persona experta en la técnica. A este respecto, se puede hacer mención de: aceleradores del fraguado, retardadores del fraguado, agentes aglutinantes, agentes adhesivos, plastificantes, agentes que retienen el agua, agentes que arrastran el aire, espesantes, bactericidas, fungicidas, materiales reforzantes, piroretardantes y/o cargas. También es posible añadir aditivos para obtener placas que tienen propiedades resistentes al agua (ceras, siliconas, etc.), o propiedades resistentes al fuego.

También se pueden usar resinas para reforzar adicionalmente la placa, tales como resinas poliacrílicas, de poliestireno, de policloruro de vinilo, poliolefínicas, poliuretánicas, celulósicas, polialcohólicas, poliamídicas, de poliéster, de poliéter, polifenólicas, de polisulfuro, de polisulfona, de silicona o fluoropoliméricas.

40 Los ejemplos de pares de retardantes/aceleradores son retardante convencional/BMA, poliacrilato de sodio/sulfato de aluminio y fosfonato de sodio/sulfato de cinc.

También se puede usar un agente estabilizante de burbujas.

También se pueden añadir agentes que modifican la viscosidad. Los ejemplos son polímeros de naturaleza variable, arcillas, o aditivos que tienen una superficie modificada.

45 En una manera muy convencional, a la composición de pasta de yeso se añade un agente espumante antes de que fragüe. En general, se pueden usar alquilsulfatos, alquiletersulfatos, o mezclas de los mismos. Se pueden encontrar ejemplos en los siguientes documentos: US-P-4676335, US-P-5158612, US-P-5240639, US-P-5085929, US-P-5643510, WO-A-9516515, WO-A-9723337, WO-A-0270427 y WO-A-0224595. La cantidad es estándar, y puede ser de 0,01 a 1 g/l de pasta (expresada en peso seco/peso seco de pasta).

50 Según una realización de la invención, el aire se introduce, además, a la composición a base de yeso añadiendo, por ejemplo, una espuma. Esta espuma se puede producir usando cualquier agente espumante adecuado, por ejemplo el agente espumante de fórmula ROSO<sub>3</sub>M, como se define en la página 14, línea 20 a la página 15, línea 16

de la solicitud internacional WO 99/08978.

La composición de yeso puede comprender, además, fibras, en particular fibras de vidrio, si es necesario.

5 El volumen vacío en el núcleo puede variar dentro de límites amplios, dependiendo del tipo de aireación en la mezcla y de la relación W/P. Típicamente, la relación W/P varía de 0,55 a 0,95, preferiblemente de 0,65 a 0,80. Los revestimientos usados en la invención están hechos típicamente de papel o de cartón, pero también se pueden usar revestimientos en forma de fieltros o de materiales no tejidos, por ejemplo hechos de un fieltro de fibras de vidrio y/o fibras sintéticas y/o de celulosa. También se pueden usar revestimientos que comprenden mezclas de diferentes tipos de fibras, especialmente fibras de vidrio y fibras orgánicas, y/o revestimientos que contienen una carga fina dispersa en las fibras que forman el fieltro. También se pueden proporcionar tratamientos de superficie para hacer hidrófobo al revestimiento, o para hacerlo resistente al fuego.

10 La placa de yeso así obtenida en la invención tiene: (1) para resistencias a la compresión iguales, una menor densidad (y por lo tanto un menor peso superficial), o (2) para densidades iguales (y por lo tanto para pesos superficiales iguales), una mayor resistencia a la compresión, incrementada ventajosamente en al menos 0,5 MPa.

15 El tablero según la invención está disponible en dimensiones y grosores convencionales, especialmente en forma de un denominado tablero BA13 estándar. Son posibles grosores distintos de 12,5 mm, por ejemplo 10 mm o menos, o 15 mm o más.

Método para fabricar placas de yeso

El objeto final de la invención es un método para fabricar de forma continua placas de yeso, que comprende esencialmente las siguientes etapas:

- 20 - preparar una pasta de la composición de yeso según la invención mezclando los diversos constituyentes de la composición con agua en una mezcladora;
- depositar la pasta así preparada sobre al menos un revestimiento, seguido del conformado, en una cinta, cubriendo opcionalmente la cara superior de la pasta usando un segundo revestimiento, especialmente conformando, que consiste en suavizar los bordes de la placa;
- 25 - cuando sea apropiado, conformar los bordes de la cinta de la placa obtenida previamente, moldeando la cinta sobre bandas perfiladas;
- fraguar hidráulicamente el yeso en una línea de fabricación mientras que la cinta de la placa se mueve a lo largo de una cinta transportadora;
- cortar la cinta al final de la línea en longitudes predeterminadas; y
- 30 - secar las placas obtenidas.

La composición de pasta de yeso se obtiene convencionalmente mezclando el hemihidrato con agua. Los aditivos se pueden introducir con el hemihidrato, en particular cuando están en forma de polvo, o con una porción del agua para el mezclado cuando son solubles en agua o están disponibles en forma líquida. Si se inyecta una espuma en la mezcladora, los aditivos también pueden estar opcionalmente presentes en esa espuma.

35 La etapa de secado se lleva a cabo a temperaturas estándar en las líneas de fabricación de placas de yeso; desde este punto de vista, el uso de almidón según la invención no cambia los procedimientos convencionales. Igualmente, las otras propiedades de la placa son aceptables en cada aspecto. No hay ningún efecto de retraso del fraguado ni ningún espesamiento de la pasta que podría dar como resultado una variación del tamaño de la placa. No hay ningún problema con el secado de la placa en las condiciones normales en el secador. La adhesión del revestimiento al núcleo en el estado húmedo y en el estado seco es buena en cada caso.

**EJEMPLOS**

Los siguientes ejemplos ilustran la invención sin limitarla.

**Ejemplo 1**

45 Se prepararon miniplacas de laboratorio con la siguiente composición. Se usaron dos almidones diferentes, Cerestar PT 20002 (no según la invención) y C\*size 05903, A y B, respectivamente. La Figura 2 muestra la viscosidad en función de la temperatura. La Figura 2 también muestra la viscosidad de un tercer almidón capaz de ser usado en la invención, RG 03408. Los almidones presentados en las figuras se dan solamente a título ilustrativo.

Las miniplacas se obtienen a partir de una pasta que comprende (en gramos):

Yeso	1017
------	------

## ES 2 636 545 T3

Agua	590
Agente espumante (alquilsulfato)	0.5
BMA (Acelerador de Molino de Bolas)	3
K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	1
Plastificante	3
Retardador	0,028

El volumen de la espuma fue 770 ml, siendo la cantidad de agua usada para formar la espuma 180 g.

El papel fue un papel de revestimiento convencional, con un peso base de 205 g/m<sup>2</sup>.

5 De este modo, se prepararon placas que tienen un grosor de 12,5 mm y una densidad de 8,5 kg/m<sup>2</sup>. A continuación, se añadió un almidón, del cual se da el perfil reológico en la gráfica de la Figura 2, 10 y 20 g/m<sup>2</sup>.

Los resultados se dan en la tabla a continuación.

	Sin almidón	Almidón A	Almidón A	Almidón B	Almidón B
Dosis de almidón (g/m <sup>2</sup> )	0	10	20	10	20
Resistencia a la compresión (MPa)	5,02	5,71	5,62	6,3	6,46
Incremento en la resistencia a la compresión (%)		13,7	10,8	25,5	28,7

### Ejemplo 2

10 Se usó un procedimiento de escala industrial en una línea de fabricación de placas de yeso. La placa fabricada fue la placa estándar BA13, con una densidad de 9,15 kg/m<sup>2</sup>, una relación W/P de 0,59, una velocidad de la línea de 68 m/min., usando un almidón convencional para la adhesión del revestimiento de papel. El almidón B se usó en una dilución de 50% en agua. La disolución de almidón diluida se añadió al agua de mezclado en dos dosis, 8 y 25 g/m<sup>2</sup>. La línea se mantuvo en producción durante 1 minuto. Se obtuvieron los siguientes resultados para la resistencia a la compresión (condiciones secas), promediados para 5 valores. Las variaciones registradas fueron como máximo 6%.

15

Muestra	Concentración de almidón (g/m <sup>2</sup> )	Resistencia a la compresión de la placa (MPa)	Incremento (%)
1	0	2,90	-
2	8	3,18	9,7
3	25	3,85	32,8
4	37	4,37	50,7

Por lo tanto, se observó un incremento sustancial al añadir el almidón según la invención.

**REIVINDICACIONES**

1. Composición de pasta de yeso, que comprende
  - yeso;
  - agua; y
- 5 - con respecto al peso de yeso, entre 0,05 y 1% de almidón;
 

teniendo dicho almidón una viscosidad de Brookfield menor que 20 cps a una temperatura de 60°C, y una viscosidad de Brookfield mayor que 10.000 cps a una temperatura de 70°C, escogiéndose el almidón midiendo la viscosidad de Brookfield de una disolución obtenida disolviendo 100 g de almidón en 600 ml de agua a una temperatura de 20°C, en la que la disolución se lleva hasta 60°C y entonces se calienta a una velocidad de 1°C/min. hasta 90°C, usando un viscosímetro de Brookfield adaptado para medir viscosidades desde 1 hasta 100.000 cps con el husillo de número 6 a una velocidad de 10 rpm, que permite que se lea directamente el resultado máximo del viscosímetro de Brookfield entre 50 y 80% del intervalo en la escala, mientras que se puede seleccionar otro husillo fuera de dicho intervalo en la escala.
- 10 2. Composición según la reivindicación 1, en la que el almidón tiene una viscosidad de Brookfield mayor que 20.000 cps, preferiblemente mayor que 30.000 cps, a una temperatura de 70°C.
- 15 3. Composición según una de las reivindicaciones 1 o 2, en la que el almidón tiene una viscosidad de Brookfield mayor que 60.000 cps a una temperatura de 80°C.
4. Composición según una de las reivindicaciones 1 a 3, en la que el almidón es del tipo no retrógrado.
- 20 5. Composición según una de las reivindicaciones 1 a 4, en la que el almidón tiene una viscosidad a 25°C, tras enfriar después de calentar la disolución de almidón hasta 90°C, que es mayor que la viscosidad máxima obtenida durante el calentamiento de dicha disolución de almidón.
- 25 6. Composición según una de las reivindicaciones 1 a 5, en la que el almidón tiene una viscosidad a 25°C, tras enfriar después de calentar la disolución de almidón hasta 90°C, de al menos 100.000 cps, ventajosamente de al menos 300.000 cps.
- 30 7. Composición según una de las reivindicaciones 1 a 6, que comprende, con respecto al peso de yeso, entre 0,1 y 0,5% en peso de almidón.
8. Composición según una de las reivindicaciones 1 a 7, que tiene un pH entre 5,5 y 8,5, preferiblemente entre 6 y 7,5.
- 35 9. Composición según una de las reivindicaciones 1 a 8, en la que la relación W/P varía de 0,55 a 0,95, preferiblemente de 0,65 a 0,80.
10. Composición según una de las reivindicaciones 1 a 9, que comprende, además, un almidón soluble en agua caliente.
11. Composición según una de las reivindicaciones 1 a 10, que comprende además un agente espumante.
12. Placa de yeso que comprende un núcleo obtenible fraguando una pasta de yeso según una de las reivindicaciones 1 a 11.
13. Placa de yeso según la reivindicación 12, que tiene una densidad del núcleo que varía de 540 kg/m<sup>3</sup> a 1100 kg/m<sup>3</sup>, preferiblemente de 750 kg/m<sup>3</sup> a 950 kg/m<sup>3</sup>.
14. Placa de yeso según la reivindicación 12 o 13, que tiene un, preferiblemente dos, revestimiento(s).
- 40 15. Placa de yeso según la reivindicación 14, en la que el revestimiento es papel, o un fieltro o material no tejido, preferiblemente un fieltro de fibras de vidrio y/o de fibras sintéticas y/o de celulosa, estando dicho revestimiento opcionalmente lleno con una carga fina y/o una carga que ha recibido opcionalmente un tratamiento de superficie.
16. Método para preparar una placa de yeso que consiste en un núcleo a base de yeso y al menos un, ventajosamente dos, revestimiento(s), comprendiendo dicho método las siguientes etapas:
  - 45 - preparar una pasta de la composición de yeso según una de las reivindicaciones 1 a 11 mezclando los diversos constituyentes de la composición con agua en una mezcladora;
  - depositar la pasta así preparada sobre al menos un revestimiento, seguido del conformado, en una cinta, cubriendo opcionalmente la cara superior de la pasta usando un segundo revestimiento;

- cuando sea apropiado, conformar los bordes de la cinta de la placa obtenida previamente, moldeando la cinta sobre bandas perfiladas;
  - fraguar hidráulicamente el yeso en una línea de fabricación mientras que la cinta de la placa se mueve a lo largo de una cinta transportadora;
- 5 - cortar la cinta al final de la línea en longitudes predeterminadas; y
- secar las placas obtenidas.
- 10 17. Uso, para fabricar una placa de yeso, de almidón que tiene una viscosidad de Brookfield menor que 20 cps a una temperatura de 60°C y una viscosidad de Brookfield mayor que 10.000 cps a una temperatura de 70°C, escogiéndose el almidón midiendo la viscosidad de Brookfield de una disolución obtenida disolviendo 100 g de almidón en 600 ml de agua a una temperatura de 20°C, en el que la disolución se lleva hasta 60°C y después se calienta a una velocidad de 1°C/min. hasta 90°C, usando un viscosímetro de Brookfield adaptado para medir viscosidades desde 1 hasta 100.000 cps con el husillo de número 6 a una velocidad de 10 rpm, que permite que se lea directamente el resultado máximo del viscosímetro de Brookfield entre 50 y 80% del intervalo en la escala, mientras que se debe de seleccionar otro husillo fuera de dicho intervalo en la escala.
- 15 18. Uso, para incrementar la resistencia a la compresión de una placa de yeso, preferiblemente en al menos 0,5 MPa, de almidón que tiene una viscosidad de Brookfield menor que 20 cps a una temperatura de 60°C y una viscosidad de Brookfield mayor que 10.000 cps a una temperatura de 70°C, escogiéndose el almidón midiéndose la viscosidad de Brookfield de una disolución obtenida disolviendo 100 g de almidón en 600 ml de agua a una temperatura de 20°C, en el que la disolución se lleva hasta 60°C y entonces se calienta a una velocidad de 1°C/min.
- 20 hasta 90°C, usando un viscosímetro de Brookfield adaptado para medir viscosidades desde 1 hasta 100.000 cps con el husillo de número 6 a una velocidad de 10 rpm, que permite que se lea directamente el resultado máximo del viscosímetro de Brookfield entre 50 y 80% del intervalo en la escala, mientras que se puede seleccionar otro husillo fuera de dicho intervalo en la escala.

Fig 1

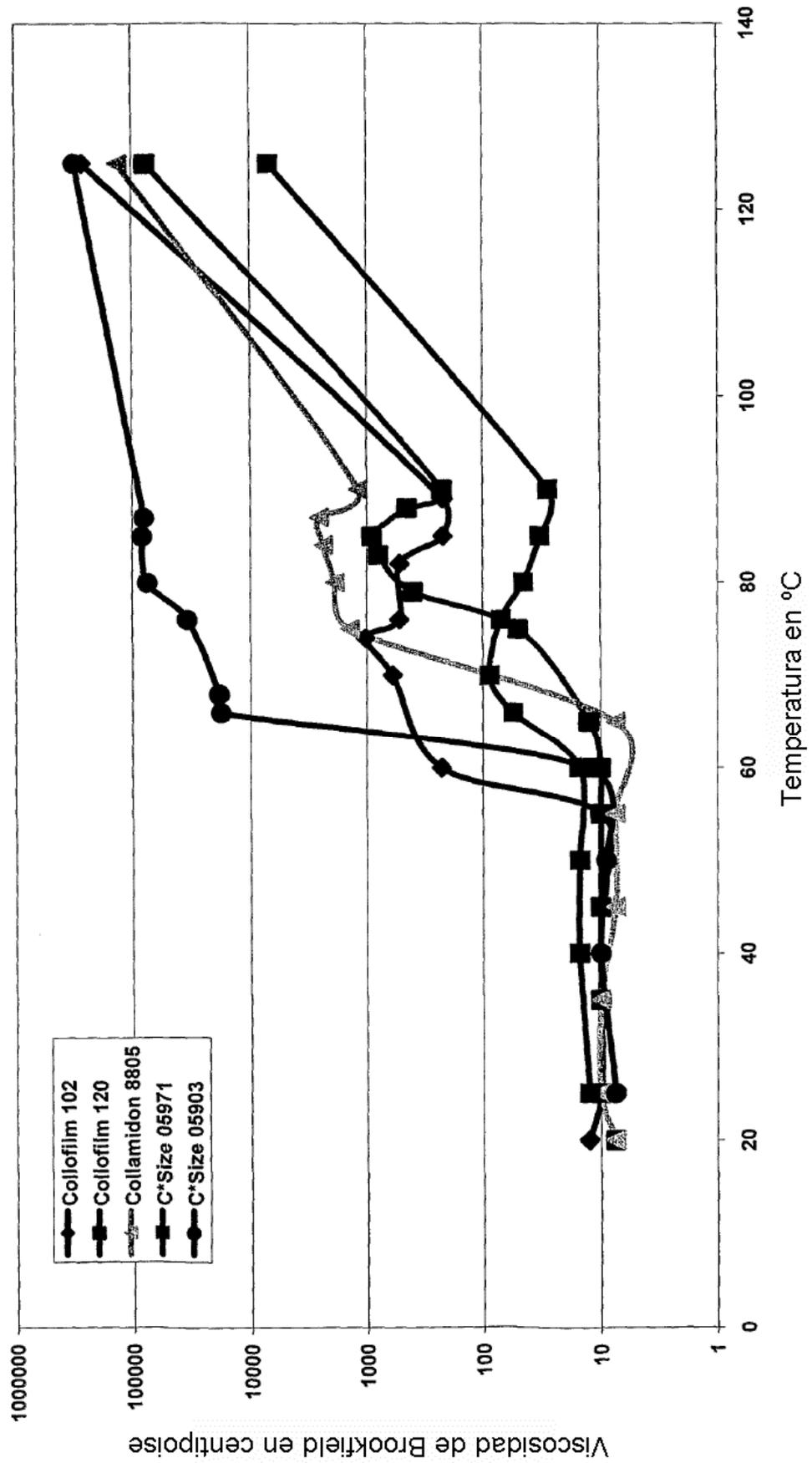


Fig 2.

