

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 768 087**

51 Int. Cl.:

C04B 11/032 (2006.01)

C04B 28/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **13.12.2012 PCT/EP2012/075353**

87 Fecha y número de publicación internacional: **20.06.2013 WO13087754**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.12.2012 E 12810175 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.12.2019 EP 2791074**

54 Título: **Un procedimiento para la formación de un producto a base de yeso**

30 Prioridad:
15.12.2011 GB 201121589

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
19.06.2020

73 Titular/es:
**SAINT-GOBAIN PLACO (100.0%)
Tour Saint-Gobain, 12 place de l'Iris
92400 Courbevoie, FR**

72 Inventor/es:
**MONGROLLE, JEAN-LOUIS y
GERMAIN, JEAN-LUC**

74 Agente/Representante:
ELZABURU, S.L.P

ES 2 768 087 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

Un procedimiento para la formación de un producto a base de yeso

La presente invención se refiere a un procedimiento para la formación de un producto a base de yeso.

5 El yeso se produce naturalmente como materia prima en forma de dihidrato de sulfato de calcio. Los productos que contienen yeso, tal como cartón de yeso, se preparan mediante la formación de una mezcla de yeso calcinado o deshidratado, a saber, hemihidrato de sulfato de calcio, con agua, para formar una suspensión fraguable que después se moldea en una forma predeterminada. El hemihidrato reacciona con el agua y se rehidrata al cristal dihidratado, que después se cura o se seca al estado sólido.

10 Es sabido que la forma de hemihidrato del yeso depende del procedimiento de calcinación, y se clasifica en dos formas básicas, el alfa-hemihidrato y el beta-hemihidrato. El beta-hemihidrato se forma típicamente mediante el calentamiento del yeso en condiciones atmosféricas, para eliminar la humedad y el agua químicamente combinada para formar cristales secos, que después se pueden moler en un polvo fino. El beta-hemihidrato ha sido durante mucho tiempo el hemihidrato favorito en la producción de placas de yeso o cartón de yeso, debido a la rápida rehidratación del cristal molido en la formación de la suspensión. Sin embargo, el producto de yeso derivado del
15 beta-hemihidrato es típicamente blando y el beta-hidrato requiere grandes volúmenes de agua para producir la fluidez de la suspensión requerida.

El alfa-hemihidrato se forma mediante el calentamiento del yeso a presión para eliminar de manera similar el agua asociada con el mismo. Sin embargo, se halla que el producto de yeso derivado del alfa-hemihidrato es más duro y presenta una mayor resistencia y densidad en comparación con el yeso derivado de beta-hemihidrato.

20 Es necesario usar cantidades sustanciales de agua en las suspensiones de yeso para asegurar la fluidez apropiada de la suspensión. Desafortunadamente, la mayor parte de esta agua finalmente se debe eliminar por calentamiento, lo cual es costoso debido al alto costo de los combustibles usados en el procedimiento de calentamiento. La etapa de calentamiento también lleva mucho tiempo. Es sabido que el alfa-hemihidrato tiene una demanda de agua sustancialmente menor que el beta-hemihidrato, lo que significa que el uso de alfa-hemihidrato para fabricar placas reduciría sustancialmente la demanda de agua y, por lo tanto, el gasto y el tiempo requeridos para producir la placa.
25 Esta es una ventaja adicional asociada con el alfa-hemihidrato.

Sin embargo, el alfa-hemihidrato generalmente no se usa comercialmente en la producción de placas de yeso principalmente debido a su tasa de hidratación más lenta en comparación con el beta-hemihidrato, lo que requeriría un pasaje más lento de los tableros a lo largo de la línea de producción.

30 El documento WO2007/084346 desvela un procedimiento para la producción de yeso de tipo alfa. Una suspensión de yeso se administra en una autoclave, en la que se calienta típicamente a una temperatura de aproximadamente 137 °C a una presión de 300-400 kPa y se convierte en alfa hemihidrato. La suspensión sale de la autoclave a través de una válvula de descarga de presión y se envía a un tanque de venteo, en el que se enfría y se recolecta el exceso de vapor.

35 El documento US2008/0069762 desvela un procedimiento para fabricar una mezcla de estuco alfa y beta. El procedimiento incluye una etapa de calcinación de la suspensión en la que la suspensión de yeso se mantiene en un reactor a una temperatura de, por ejemplo, 149 °C y una presión de, por ejemplo, 340 a 480 kPa. El producto de yeso parcialmente calcinado se descarga del reactor como una suspensión que comprende dihidrato de sulfato de calcio y hemihidrato de sulfato de calcio alfa y se alimenta a un tanque acumulador, que actúa como un tanque de retención y permite la liberación del vapor a medida que la presión de la suspensión cae a la presión atmosférica. La suspensión después se descarga del tanque acumulador y se alimenta a una unidad de deshidratación que elimina el agua para producir un producto que contiene sólidos deshidratados y una corriente de agua eliminada. El producto deshidratado tiene un contenido de humedad de agua libre de 2-6% en peso. El producto deshidratado se alimenta a un calcinador de caldera de estuco de tablero en condiciones para convertir la mayoría o la totalidad del yeso del
40 producto deshidratado en hemihidrato de sulfato de calcio beta.
45

El documento DE3927927 desvela artículos a base de yeso reforzado con fibras que se fabrican mediante las etapas de (a) mezclar una suspensión acuosa de dihidrato finamente dividido con 1-40% en peso de aditivo fibroso; (b) transferir la mezcla a una autoclave para la conversión del componente aglutinante a alfa-hemihidrato; (c) retirar la mezcla deshidratada de la autoclave y mantenerla a más de 80 °C antes del moldeado; (d) moldear la mezcla en artículos; y (e) secar los artículos.
50

De acuerdo con la presente invención como se observa desde un primer aspecto, se proporciona un procedimiento para formar un producto a base de yeso, de acuerdo con la reivindicación 1.

Ventajosamente, el procedimiento elimina el requisito del secado del hemihidrato, que está asociado con la formación convencional de la suspensión fraguable, y, por lo tanto, reduce las demandas de energía del
55 procedimiento. Además, las cantidades reducidas de agua asociadas con el logro de la fluidez deseada de la suspensión fraguable de alfa-hemihidrato en comparación con el beta-hemihidrato, proporciona un mayor ahorro de

energía ya que se debe eliminar menos agua durante el secado del producto de yeso.

Preferentemente, la etapa de calcinación comprende llenar sustancialmente el recipiente con agua y yeso de modo que el recipiente esté sustancialmente desprovisto de espacio libre, de modo de evitar que se evapore el agua producida durante la calcinación del yeso.

- 5 La temperatura aumentada comprende una temperatura dentro del intervalo entre 110 °C y 170 °C, preferentemente entre 120 °C y 150 °C, más preferentemente entre 130 °C y 140 °C.

Típicamente, la presión se ajusta de acuerdo con la temperatura de operación, de modo que la presión de operación corresponde a la presión de vapor de agua del vapor húmedo a la temperatura de operación. La presión aumentada comprende una presión dentro del intervalo de 200-800 kPa, preferentemente de 300-500 kPa.

- 10 El procedimiento comprende además preferentemente la etapa de enfriamiento de la suspensión de alfa-hemihidrato después de la etapa de calcinación. Típicamente, la etapa de enfriamiento de la suspensión de alfa-hemihidrato tiene lugar mientras la suspensión de alfa-hemihidrato todavía se mantiene a la presión aumentada de aproximadamente 200 a 800 kPa. Típicamente, la etapa de enfriamiento de la suspensión de alfa-hemihidrato se lleva a cabo usando un intercambiador de calor. Preferentemente, el alfa-hemihidrato se enfría a una temperatura menor que 100 °C, tal como 90 °C.

Preferentemente, después de la etapa de enfriamiento de la suspensión de alfa-hemihidrato, la suspensión se despresuriza a una presión de 100 kPa (es decir, presión atmosférica).

- 20 Típicamente, el procedimiento además comprende la etapa de separar sustancialmente el agua de la suspensión de alfa-hemihidrato después de la etapa de reducir la presión que actúa sobre la suspensión de alfa-hemihidrato. Esto se puede realizar, por ejemplo, usando un filtro de correa o un separador centrífugo, es decir, un hidroclón. Preferentemente, en este caso, el agua separada se hace circular para mezclarla con una nueva cantidad de yeso, para introducirla en el recipiente para comenzar un procedimiento de calcinación adicional. En este caso, la energía térmica contenida dentro del agua separada reduce el requerimiento de calentamiento del recipiente para alcanzar la temperatura aumentada de, por ejemplo, 110 °C a 180 °C.

- 25 Después de la etapa de reducción del contenido de agua de la suspensión de alfa-hemihidrato para proporcionar una corriente de agua separada de la suspensión de alfa-hemihidrato, el contenido de agua libre de la suspensión restante es típicamente de 1-30% en peso, preferentemente 5-30% en peso, más preferentemente 8-30% en peso.

- 30 Preferentemente, el procedimiento comprende además la etapa de molienda de la suspensión de alfa-hemihidrato para reducir el tamaño de las partículas en la misma. Se considera que la molienda de la suspensión de alfa-hemihidrato produce mayor reactividad de las partículas de alfa-hemihidrato, a fin de aumentar la tasa de hidratación de las partículas de alfa-hemihidrato durante la etapa de formación de una suspensión fraguable. La etapa de molienda de la suspensión de alfa-hemihidrato se puede llevar a cabo usando técnicas de molienda húmeda. En este caso, la molienda se puede llevar a cabo a una temperatura de 50 °C o más, preferentemente 70 °C o más, más preferentemente 80 °C o más.

- 35 Los procedimientos para controlar el tamaño de las partículas de alfa-hemihidrato durante la etapa de calcinación son conocidos en la técnica y se pueden usar como una alternativa a, o además de, la etapa de molienda.

Durante la etapa del paso de la suspensión de alfa-hemihidrato desde el recipiente de calcinación al mezclador, la temperatura de la suspensión de alfa-hemihidrato se mantiene por encima de 70 °C.

- 40 Mediante el mantenimiento de la temperatura de la suspensión de alfa-hemihidrato a este nivel, se considera que se puede evitar la hidratación de las partículas de alfa-hemihidrato para formar un producto de yeso fraguable hasta la entrada de la suspensión de alfa-hemihidrato en el mezclador. Preferentemente, la temperatura de la suspensión de alfa-hemihidrato se mantiene por encima de 80 °C, más preferentemente por encima de 85 °C.

- 45 Además, es deseable que la etapa del paso de la suspensión de alfa-hemihidrato desde el recipiente de calcinación al mezclador no lleve demasiado tiempo, para evitar una mayor hidratación de las partículas de alfa-hemihidrato hasta la entrada de las partículas en el mezclador. Típicamente, el tiempo que tarda la suspensión de alfa-hemihidrato en pasar del recipiente de calcinación al mezclador es menor que 120 minutos, preferentemente menor que 60 minutos, más preferentemente menor que 30 minutos.

- 50 La adición de agua fría (por ejemplo, aproximadamente 20 °C-30 °C) en el mezclador, para mezclar con la suspensión de alfa-hemihidrato, disminuirá rápidamente la temperatura de la suspensión de alfa-hemihidrato, de modo de promover la hidratación de las partículas de alfa-hemihidrato para formar un producto de yeso fraguable.

El procedimiento comprende además la adición de uno o más aditivos adicionales a la suspensión de hemihidrato dentro del mezclador, tal como aceleradores y agentes espumantes.

Preferentemente, el producto a base de yeso comprende un tablero de yeso.

Se describe a continuación una realización de la presente invención a modo de ejemplo solamente y con referencia

a la figura acompañante que proporciona una ilustración esquemática de las etapas asociadas con el procedimiento de acuerdo con una realización de la presente invención.

5 Con referencia al dibujo, el procedimiento de acuerdo con una realización de la presente invención comprende la etapa inicial de formación de una mezcla 20 de agua y yeso 10 en una relación de aproximadamente 1 parte de yeso a 1,5 partes de agua, presurización de la mezcla en un presurizador 30 y su precalentamiento por medio de un intercambiador de calor 40 (por ejemplo, un intercambiador de calor agua/agua). La mezcla después se introduce en un recipiente de calcinación 50, por ejemplo, por medio de una bomba o en una columna de agua larga. La mezcla se calienta después a una temperatura en el intervalo de 130 °C a 140 °C y el recipiente 50 se presuriza a una presión en el intervalo de 300-500 kPa. El recipiente 50 se llena sustancialmente con la mezcla para eliminar cualquier espacio libre del mismo, de modo que se evita que se evapore el agua dentro del recipiente 50, y principalmente el agua derivada de la calcinación del yeso y, por lo tanto, se escape del recipiente 50.

10 Después de la etapa de calcinación, la mezcla resultante de agua y suspensión de alfa-hemihidrato 60 se enfría a una temperatura de aproximadamente 90 °C usando el intercambiador de calor 40, se despresuriza en un despresurizador 70 y se pasa a una unidad de separación 80, en la que la suspensión de hemihidrato se separa sustancialmente del agua. El agua se hace circular desde la unidad de separación 80 nuevamente al recipiente 50 para precalentar después el agua y el yeso antes de su ingreso en el recipiente 50 y en consecuencia reducir las demandas de energía asociadas con el calentamiento de la mezcla. La suspensión de alfa-hemihidrato que comprende aproximadamente 6% de agua se pasa desde la unidad de separación 80 a un mezclador 90, para el posprocesamiento posterior de la suspensión que incluye la adición de agua 100 y aditivos opcionales, tal como aceleradores 110 (para reducir el tiempo de fraguado) y agentes espumantes 120 para producir una suspensión fraguable. Sin embargo, también se prevé que el posprocesamiento también puede comprender la molienda de la suspensión de hemihidrato (por ejemplo, en un molidor de tornillo 140) para reducir el tamaño de las partículas allí dispuestas antes de introducir la suspensión de alfa-hemihidrato en el mezclador 90. A este respecto, la suspensión de hemihidrato se pasa al mezclador 90 para lograr la fluidez requerida y las características de fraguado, sin experimentar ninguna etapa de secado, reduciendo de este modo la demanda de energía en la producción del producto de yeso. Además, la suspensión fraguable resultante que comprende 30-40% de agua que después se pasa a una línea de producción 130 para la preparación posterior de un producto de yeso tal como un cartón de yeso, requerirá menor curado debido a las cantidades reducidas de agua que se requieren para lograr la fluidez deseada de la suspensión fraguable de alfa-hemihidrato, en comparación con la cantidad de agua requerida para alcanzar la fluidez deseada de una suspensión fraguable de beta-hemihidrato. Debido a que el alfa-hemihidrato típicamente tiene una tasa de hidratación más lenta que el beta-hemihidrato, los tiempos de fraguado para la suspensión de alfa-hemihidrato son típicamente más largos que para la suspensión de beta-hemihidrato. Por lo tanto, en la fabricación de tableros de yeso, generalmente es deseable, cuando se usa la suspensión de alfa-hemihidrato, contar con una cinta de formación más larga para proporcionar tiempo suficiente para el fraguado de la suspensión.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento para la formación de un producto a base de yeso, el procedimiento comprende las etapas de:
 - 5 calcinar una mezcla de agua y yeso a una temperatura dentro del intervalo de 110 °C a 170 °C y una presión dentro del intervalo de 200 a 800 kPa dentro de un recipiente para producir una suspensión de alfa-hemihidrato en el mismo;
 - reducir el contenido de agua de la suspensión de alfa-hemihidrato para proporcionar una corriente de agua separada de la suspensión de alfa-hemihidrato; y después
 - 10 pasar la suspensión de alfa-hemihidrato a un mezclador para mezclar con agua adicional para disminuir la temperatura de la suspensión y producir una suspensión fraguable, que está dispuesta para formar el producto a base de yeso;
 - en el que la etapa de pasar la suspensión de alfa-hemihidrato desde el recipiente al mezclador comprende la etapa de mantener la temperatura de la suspensión de alfa-hemihidrato a más de 70 °C.
- 15 2. Un procedimiento de acuerdo la reivindicación 1, en el que la etapa de calcinación comprende llenar el recipiente con agua y yeso para que el recipiente esté desprovisto de espacio libre, de modo de evitar que se evapore el agua producida durante la calcinación del yeso.
- 20 3. Un procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que además comprende las etapas, después de la etapa de calcinar la mezcla de agua y yeso y antes de la etapa de reducir el contenido de agua de la suspensión de alfa-hemihidrato para proporcionar una corriente de agua separada de la suspensión de alfa-hemihidrato, de enfriar la suspensión de alfa-hemihidrato y despresurizar la suspensión a una presión de 100 kPa.
- 25 4. Un procedimiento de acuerdo la reivindicación 3, después de la etapa de calcinar la mezcla de agua y yeso y antes de la etapa de reducir el contenido de agua de la suspensión de alfa-hemihidrato para proporcionar una corriente de agua separada de la suspensión de alfa-hemihidrato, en el que la suspensión de alfa-hemihidrato se enfría a una temperatura menor que 100 °C.
5. Un procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores que además comprende hacer circular la corriente de agua separada para precalentar yeso adicional antes del ingreso al recipiente.
- 30 6. Un procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que después de la etapa de reducir el contenido de agua de la suspensión de alfa-hemihidrato, el contenido de agua de la suspensión de alfa-hemihidrato se halla dentro de un intervalo de 1-10% en peso
7. Un procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que además comprende la etapa de moler la suspensión de alfa-hemihidrato para reducir el tamaño de las partículas de la misma.
- 35 8. Un procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el tiempo que demora la suspensión de alfa-hemihidrato en pasar del recipiente al mezclador es menor que 120 minutos.
9. Un procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que además comprende la adición de uno o más aditivos a la suspensión de hemihidrato dentro del mezclador, tal como un acelerador y/o un agente espumante.
- 40 10. Un procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el producto a base de yeso comprende un panel de yeso.

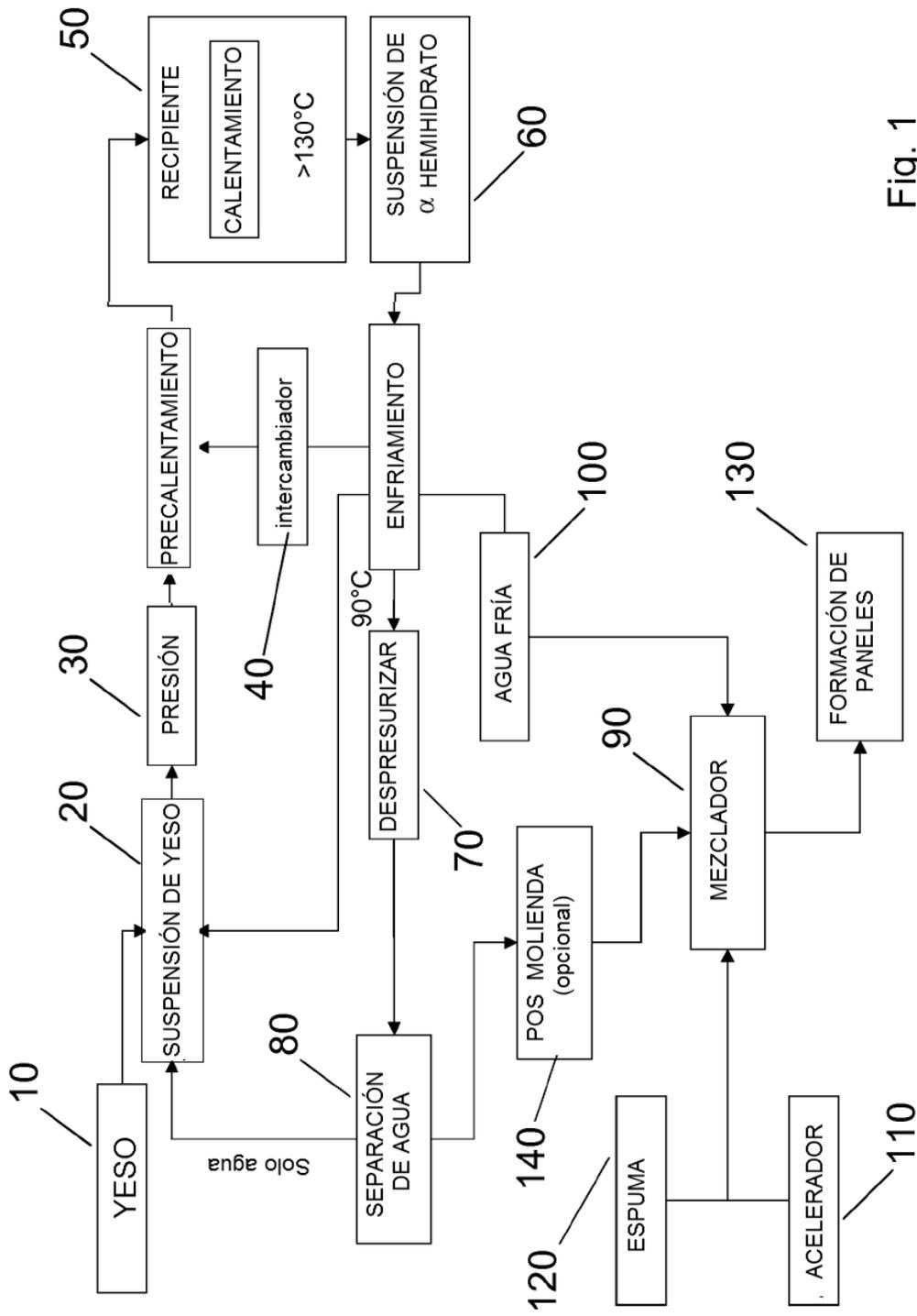


Fig. 1