

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 873 113**

51 Int. Cl.:

C04B 28/14 (2006.01)

C04B 11/024 (2006.01)

C04B 11/26 (2006.01)

C04B 111/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **16.04.2007 PCT/JP2007/058276**

87 Fecha y número de publicación internacional: **03.01.2008 WO08001538**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.04.2007 E 07741712 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.03.2021 EP 2036869**

54 Título: **Métodos para fabricar un yeso calcinado y una placa de yeso**

30 Prioridad:

29.06.2006 JP 2006179984

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

03.11.2021

73 Titular/es:

**YOSHINO GYPSUM CO., LTD. (100.0%)
Shintokyo Building, 3-1, Marunouchi 3-chome
Chiyoda-ku
Tokyo 100-000, JP**

72 Inventor/es:

TAIRA, SHIZUO

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

Observaciones:

Véase nota informativa (Remarks, Remarques o Bemerkungen) en el folleto original publicado por la Oficina Europea de Patentes

ES 2 873 113 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

Métodos para fabricar un yeso calcinado y una placa de yeso

Campo técnico

- 5 La presente invención se relaciona con un método para fabricar un yeso calcinado mediante la calcinación de un yeso en bruto y con un método para fabricar una placa de yeso utilizando el yeso calcinado.

Antecedentes de la técnica

Un yeso calcinado se fabrica calcinando o mezclando y calcinando por separado yesos en bruto tales como yesos químicos y yesos naturales de modo que el yeso en bruto que es principalmente yeso dihidrato se convierte principalmente en yeso hemihidrato.

- 10 Se añade una cantidad apropiada de agua al yeso calcinado obtenido como se describe anteriormente para proporcionar una pasta que es un dihidrato y se endurece rápidamente y, por lo tanto, se usa preferiblemente para materias primas de diversos productos de yeso, por ejemplo, tal como materia prima para la fabricación de una placa de yeso.

- 15 Una placa de yeso es aquella en forma de placa en la que un núcleo con base en yeso dihidrato se recubre con un papel de base para placa de yeso, en la que, en cuanto a su fabricación, se amasan un yeso calcinado, un coadyuvante de unión, un acelerador de endurecimiento, espuma para aclararlo, otro aditivo y similares, y además una mezcla y agua, y así se vierte la pasta de yeso calcinado obtenida entre los papeles de base superior e inferior para la placa de yeso, se conforma una placa y posteriormente se corta aproximadamente después de endurecerlo, y se corta en una dimensión de producto después del secado forzado del mismo.

- 20 Las placas de yeso fabricadas como se describe anteriormente se han utilizado ampliamente como materiales de interior para la construcción en vista de las propiedades de protección contra incendios y de resistencia al fuego, propiedad de aislamiento acústico, capacidad de trabajo, eficiencia económica de las mismas y similares. Recientemente, mientras que la rata de reciclaje de placas de yeso de desecho en el momento de la nueva construcción o demolición para los fabricantes de placas de yeso ha aumentado debido a la demanda social de
25 reducción del volumen de desechos industriales, la relación de composición de yeso reciclado en un yeso en bruto para paneles de yeso es aumentado en consecuencia. Sin embargo, con el aumento de la rata de reciclaje, existen problemas de aumento de la cantidad de agua de mezcla para el yeso calcinado para proporcionar una pasta de yeso calcinado con una fluidez adecuada, principalmente causada por un cristal de yeso fino de un yeso reciclado, aumento de la energía de secado necesaria para aumentar el agua adicional que debe secarse en un proceso para secar una
30 placa de yeso, y una reducción considerable de la productividad de una placa de yeso.

Se proporciona la siguiente técnica anterior para reducir la cantidad de agua de mezcla para yeso calcinado que se usa para fabricar una placa de yeso.

- Por ejemplo, la Solicitud de Patente Japonesa Examinada No. H03-51665 divulga un método para fabricar un yeso calcinado caracterizado por incluir un proceso para transportar materias primas de yeso calcinado a una licuadora, un
35 proceso para mezclar agua en las materias primas de yeso calcinado en el intervalo de aproximadamente 1 % a aproximadamente 10 % en peso de las materias primas y realizar un tratamiento de curación de las superficies de partículas de yeso calcinadas con una pequeña cantidad de agua libre durante un período corto de tiempo para evitar que las partículas se miniaturicen innecesariamente y se disuelvan en agua, un proceso para secar el yeso calcinado que ha sido sometido al tratamiento de curación a una temperatura elevada, y un proceso para triturar el yeso calcinado
40 seco y tratado con curación para aumentar las áreas superficiales de las partículas de yeso mediante el cual las superficies aumentan la rata de aumento de la resistencia interna de una placa de yeso y haciéndolo reaccionar con agua para aumentar la resistencia final de la misma, por lo que la cantidad de agua de mezcla se puede reducir en aproximadamente un 20 % en comparación con un yeso calcinado que no se trata mediante adición de agua. Sin embargo, en este método, existe el problema de que la rata de fabricación de una placa de yeso se ve obligada a
45 reducirse aumentando el tiempo de fraguado, aunque la cantidad de agua de mezcla de un yeso calcinado se puede reducir y se puede reducir la energía de secado necesaria, o se debe usar una gran cantidad de un acelerador de fraguado con el fin de no reducir la rata de fabricación de una placa de yeso, degradando así las diversas propiedades físicas de la placa de yeso. Además, un nuevo aparato de tratamiento de adición de agua y un secador para secar el agua libre que queda en un yeso calcinado después del tratamiento de adición de agua son necesarios para este
50 método, y existe el problema de que la complejidad del equipo o el aumento del coste de instalación del mismo son causados aumentando así el coste de fabricación de un yeso calcinado.

- El documento GB1079502 divulga que el sulfato de calcio hemihidrato se prepara formando una mezcla de yeso en polvo y uno o más de ácido succínico, ácido cítrico, ácido ftálico, ácido maleico, ácido málico, ácido itacónico y sales solubles en agua y ésteres de los mismos con 25 % a 67 % de agua con base en el peso del yeso seco, y calentando
55 la mezcla bajo presión y bajo condiciones sustancialmente de reposo. El aditivo, que actúa como un modificador de cristal, se usa preferiblemente en cantidades del 0.025 % al 0.067 % en total con base en el peso del yeso seco. El proceso se puede llevar a cabo en autoclaves u otros calcinadores a presión sin agitar o con agitación suave.

El documento WO02/088045 divulga un método para producir sulfato de calcio alfa-hemihidrato, que incluye los pasos de exponer una mezcla que incluye una forma de sulfato de calcio seleccionada del grupo que consiste en sulfato de calcio dihidrato, sulfato de calcio beta-hemihidrato, sulfato de calcio anhídrido soluble en agua y mezclas de los mismos, agua y un catalizador de cristalización, a radiación de microondas para producir sulfato de calcio alfa-hemihidrato; y separar al menos una porción del sulfato de calcio alfa-hemihidrato para proporcionar un sólido que comprende sulfato de calcio alfa-hemihidrato y un restante.

El documento GB563019 divulga que Enlucido de París se produce mediante autoclave de yeso molido o precipitado o moldes de enlucido molido, con la adición al yeso y al agua de uno o más de los siguientes ácidos succínico, maleico, málico o cítrico, o sus sales solubles.

El documento EP0414937 divulga un proceso para la preparación de sulfatos de calcio, capaces de fraguar, a partir de sulfato de calcio dihidratado de origen natural o sintético, tal como yeso de desulfuración de gases de combustión, calcinando el dihidrato con ácido oxálico añadido, que se ha mezclado con el yeso en partículas finas o disuelto o como el dihidrato, a temperaturas elevadas.

El documento WO2014/085333 divulga métodos para producir un compuesto [tipo alfa] de sulfato de calcio hemihidrato ($\text{CaSO}_4 \cdot 1/2\text{H}_2\text{O}$) en polvo mejorado, al menos un método que incluye la formación de sulfato de calcio dihidrato ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) en una briqueta bajo alta presión, calcinando la briqueta para transformar el sulfato cálcico dihidrato en sulfato cálcico hemihidrato [tipo alfa], secando la briqueta de sulfato cálcico hemihidrato [tipo alfa], y opcionalmente triturando la briqueta. También se divulgan métodos para producir un enlucido de yeso mejorado que incluyen producir el sulfato de calcio en polvo hemihidrato [tipo alfa] y mezclar el sulfato de calcio en polvo hemihidrato [tipo alfa] con agua.

Divulgación de la invención

Problemas que debe resolver la invención

La presente invención se relaciona con un método para fabricar un yeso calcinado que se obtiene calcinando un yeso en bruto y tiene como objetivo proporcionar un yeso calcinado en el que no se produce un aumento de la cantidad de agua de mezcla y el tiempo de fraguado no aumenta incluso si el yeso reciclado se utiliza como yeso en bruto.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar un método para fabricar una placa de yeso en el que se utiliza un yeso calcinado obtenido mediante el método de fabricación descrito anteriormente.

Medios para resolver el problema

Los inventores han realizado un estudio activo y, como resultado, han descubierto que un yeso calcinado en el que la cantidad de agua de mezcla es pequeña y el tiempo de fraguado no aumenta se puede obtener componiendo y calcinando un yeso en bruto con un material de tipo ácido carboxílico, de modo que haya conducido a la presente invención.

Es decir, un método para fabricar un yeso calcinado para una placa de yeso de acuerdo con la invención según se expone en la reivindicación, que comprende: mezclar un yeso en bruto solo con un material de tipo ácido carboxílico; y calcar una mezcla de sólo el yeso en bruto y el material de tipo ácido carboxílico usando una caldera o un horno rotatorio; en el que el material de tipo ácido carboxílico que se va a mezclar con un yeso en bruto es al menos un tipo de ácido succínico y sus sales, ácido málico y sus sales, ácido cítrico y sus sales, ácido tartárico y sus sales, ácido maleico y sus sales, y ácido glucónico y sus sales.

Un método para fabricar un yeso calcinado de acuerdo con la invención según la reivindicación 2 es el método para fabricar un yeso calcinado según la reivindicación 1, en el que una proporción del material de tipo ácido carboxílico debe combinarse con un yeso en bruto es 0.01-10 % en peso por yeso calcinado que se obtendrá por calcinación.

Un método para fabricar un yeso calcinado de acuerdo con la invención según la reivindicación 3 es el método para fabricar un yeso calcinado según la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en el que el yeso en bruto comprende un yeso reciclado.

Un método para fabricar un yeso calcinado de acuerdo con la invención según la reivindicación 4 es el método para fabricar un yeso calcinado según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que una proporción de yeso reciclado es del 2-50 % en peso de el yeso en bruto.

Un método para fabricar una placa de yeso en el que se usa un yeso calcinado obtenido mediante el método según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4.

Efecto ventajoso de la invención

De acuerdo con la presente invención, se puede fabricar un yeso calcinado en el que la cantidad de agua de mezcla es pequeña y el tiempo de fraguado no aumenta, ya que un yeso en bruto se mezcla con un material de tipo ácido carboxílico y se calcar. Además, se puede fabricar una placa de yeso sin reducir la productividad en el caso en que

se produzca la placa de yeso, porque la cantidad de agua de mezcla es pequeña y el tiempo de fraguado no aumenta para un yeso calcinado fabricado como se describe anteriormente, incluso si una gran cantidad del yeso reciclado que aumenta la cantidad de agua de mezcla se utiliza como yeso en bruto.

Mejor modo de realizar la invención

5 A continuación, se describirán algunas realizaciones de la presente invención.

De acuerdo con la presente invención, un yeso calcinado se fabrica mezclando un yeso en bruto solo con un material de tipo ácido carboxílico y posteriormente calcinando el mismo usando una caldera o un horno rotatorio.

10 Los materiales de tipo ácidos carboxílicos compuestos con un yeso en bruto son al menos un tipo de ácido succínico y sus láminas, tales como ácido succínico, succinato de sodio y succinato de potasio, ácido málico y sales de los mismos, tales como ácido málico, malato de sodio y malato de potasio, ácido cítrico y sales de los mismos tales como ácido cítrico, citrato de sodio y citrato de potasio, ácido tartárico y sales de los mismos, tales como ácido tartárico, tartrato de sodio y tartrato de potasio, ácido maleico y sales del mismo, y ácido glucónico y sales del mismo.

15 La cantidad de mezcla de los materiales de tipo ácido carboxílico es del 0.01-10 % en peso, y más preferiblemente del 0.02-2 % en peso, por yeso en bruto. Si la cantidad de mezcla de los materiales de tipo ácido carboxílico es superior al 10 % en peso, se usa una gran cantidad de los materiales de tipo ácido carboxílico, lo que provoca un aumento de costes desfavorable. Si la cantidad de mezcla de los materiales de tipo ácido carboxílico es inferior al 0.01 % en peso, se obtiene un pequeño efecto de reducción de la cantidad de agua de mezcla de un yeso calcinado y es desfavorable.

20 Para un yeso en bruto usado en el método de acuerdo con la presente invención, se puede usar un yeso natural o un yeso químico tal como un yeso neutralizado o un subproducto de yeso solo o se puede usar una combinación de dos o más tipos de los mismos. Para yesos químicos representativos, se pueden proporcionar, por ejemplo, fosfoyeso, fluoroyeso, titanoyeso, desulfoyeso y similares.

Además, el yeso en bruto utilizado en el método de acuerdo con la presente invención puede incluir un yeso reciclado.

25 El yeso reciclado puede ser uno cualquiera de los yesos reciclados recuperados de placas de yeso de desecho autoproducidas por un fabricante de placas de yeso, placas de yeso de desecho producidas en el momento de la nueva construcción o demolición, y similares.

30 La relación de composición del yeso reciclado a un yeso en bruto normal está en el intervalo de 2-50 % en peso, y más preferiblemente, en el intervalo de 10-30 % en peso. Si la rata de reciclado es demasiado pequeña, el yeso reciclado que se va a recuperar no se puede tratar por completo, y si la rata de reciclado es demasiado grande, el yeso calcinado obtenido es un cristal fino con una gran superficie específica debido a un cristal de yeso fino del yeso reciclado y la cantidad de agua de mezcla para fabricar una placa de yeso es desfavorablemente grande.

Con respecto a la calcinación, se obtiene un yeso calcinado calcinando un yeso en bruto mezclado con un material de tipo ácido carboxílico en un método ordinario usando una caldera o un horno rotatorio para ser usado por un experto en la técnica.

35 En la presente invención, un yeso calcinado obtenido después de la calcinación puede pulverizarse adicionalmente utilizando un aparato de pulverización tal como un molino de tubos.

40 El yeso calcinado así obtenido se amasa con un coadyuvante de unión, un acelerador de endurecimiento, espuma para aclarar, otro aditivo y similares y además un proceso de mezcla y agua, y así se obtiene la pasta de yeso calcinado (a la que se hace referencia como "pasta" a continuación), se vierte entre los papeles de base superior e inferior, se conforma en una placa pasando entre los rodillos de conformación dispuestos verticalmente o entre las placas superior e inferior, posteriormente se endurece sobre una cinta transportadora, se corta en forma tosca y se corta en una dimensión de producto después del secado forzado del mismo, de modo que pueda utilizarse efectivamente como materia prima para la fabricación de una placa de yeso normal que se va a producir.

Ejemplos

45 A continuación, la presente invención se ilustra mediante algunos ejemplos prácticos. Sin embargo, estos ejemplos prácticos simplemente ilustran una realización de la presente invención y la presente invención no se limita en absoluto a estos ejemplos.

50 Se usaron tres tipos de yesos en bruto, es decir, una mezcla de 40 % en peso de yeso natural y 60 % en peso de desulfoyeso, con 90 % en peso de paso de malla 100, una mezcla de 35 % en peso de yeso natural, 55 % en peso de un desulfoyeso y 10 % en peso de un yeso reciclado, con 90 % de paso de malla 100, y una mezcla de 25 % en peso de un yeso natural, 45 % en peso de un desulfoyeso y 30 % en peso de un yeso reciclado, con 90 % en peso de paso de malla 100.

[Ejemplo 1 práctico]

Se mezclaron 0.50 % en peso de ácido succínico por yeso en bruto con 3 kg del yeso en bruto para obtener una mezcla. La mezcla se colocó en una caldera pequeña y se llevó a cabo la calcinación para obtener un yeso calcinado mientras que la temperatura de un producto horneado era 165 °C. El yeso calcinado se dejó enfriar a temperatura ambiente y posteriormente se pulverizó utilizando un pequeño molino de olla para que el área de superficie específica de Blaine del yeso calcinado se ajustara a aproximadamente 8000 cm²/g.

[Ejemplo 2 Práctico]

Se mezclaron 2.0 % en peso de ácido succínico por yeso en bruto con 3 kg del yeso en bruto para obtener una mezcla. La mezcla se colocó en una caldera pequeña y se llevó a cabo la calcinación para obtener un yeso calcinado mientras que la temperatura de un producto horneado era 165 °C. El yeso calcinado se dejó enfriar a temperatura ambiente y posteriormente se pulverizó utilizando un pequeño molino de olla para que el área de superficie específica de Blaine del yeso calcinado se ajustara a aproximadamente 8000 cm²/g.

[Ejemplo 3 Práctico]

Se mezclaron 8.0 % en peso de ácido succínico por yeso en bruto con 3 kg del yeso en bruto para obtener una mezcla. La mezcla se colocó en una caldera pequeña y se llevó a cabo la calcinación para obtener un yeso calcinado mientras que la temperatura de un producto horneado era 165 °C. El yeso calcinado se dejó enfriar a temperatura ambiente y posteriormente se pulverizó utilizando un pequeño molino de olla para que el área de superficie específica de Blaine del yeso calcinado se ajustara a aproximadamente 8000 cm²/g.

[Ejemplo 4 Práctico]

Se mezclaron 0.50 % en peso de succinato de sodio por yeso en bruto con 3 kg del yeso en bruto para obtener una mezcla. La mezcla se colocó en una caldera pequeña y se llevó a cabo la calcinación para obtener un yeso calcinado mientras que la temperatura de un producto horneado era 165 °C. El yeso calcinado se dejó enfriar a temperatura ambiente y posteriormente se pulverizó utilizando un pequeño molino de olla para que el área de superficie específica de Blaine del yeso calcinado se ajustara a aproximadamente 8000 cm²/g.

[Ejemplo 5 Práctico]

Se mezclaron 0.50 % en peso de succinato de potasio por yeso en bruto con 3 kg del yeso en bruto para obtener una mezcla. La mezcla se colocó en una caldera pequeña y se llevó a cabo la calcinación para obtener un yeso calcinado mientras que la temperatura de un producto horneado era 165 °C. El yeso calcinado se dejó enfriar a temperatura ambiente y posteriormente se pulverizó utilizando un pequeño molino de olla para que el área de superficie específica de Blaine del yeso calcinado se ajustara a aproximadamente 8000 cm²/g.

[Ejemplo 6 Práctico]

Se mezclaron 0.50 % en peso de ácido málico por yeso en bruto con 3 kg del yeso en bruto para obtener una mezcla. La mezcla se colocó en una caldera pequeña y se llevó a cabo la calcinación para obtener un yeso calcinado mientras que la temperatura de un producto horneado era 165 °C. El yeso calcinado se dejó enfriar a temperatura ambiente y posteriormente se pulverizó utilizando un pequeño molino de olla para que el área de superficie específica de Blaine del yeso calcinado se ajustara a aproximadamente 8000 cm²/g.

[Ejemplo 7 Práctico]

Se mezclaron 0.50 % en peso de malato de sodio por yeso en bruto con 3 kg del yeso en bruto para obtener una mezcla. La mezcla se colocó en una caldera pequeña y se llevó a cabo la calcinación para obtener un yeso calcinado mientras que la temperatura de un producto horneado era 165 °C. El yeso calcinado se dejó enfriar a temperatura ambiente y posteriormente se pulverizó utilizando un pequeño molino de olla para que el área de superficie específica de Blaine del yeso calcinado se ajustara a aproximadamente 8000 cm²/g.

[Ejemplo 8 Práctico]

Se mezclaron 0.50 % en peso de malato de potasio por yeso en bruto con 3 kg del yeso en bruto para obtener una mezcla. La mezcla se colocó en una caldera pequeña y se llevó a cabo la calcinación para obtener un yeso calcinado mientras que la temperatura de un producto horneado era 165 °C. El yeso calcinado se dejó enfriar a temperatura ambiente y posteriormente se pulverizó utilizando un pequeño molino de olla para que el área de superficie específica de Blaine del yeso calcinado se ajustara a aproximadamente 8000 cm²/g.

[Ejemplo 9 Práctico]

Se mezclaron 0.50 % en peso de ácido cítrico por yeso en bruto con 3 kg del yeso en bruto para obtener una mezcla. La mezcla se colocó en una caldera pequeña y se llevó a cabo la calcinación para obtener un yeso calcinado mientras que la temperatura de un producto horneado era 165 °C. El yeso calcinado se dejó enfriar a temperatura ambiente y posteriormente se pulverizó utilizando un pequeño molino de olla para que el área de superficie específica de Blaine del yeso calcinado se ajustara a aproximadamente 8000 cm²/g.

[Ejemplo 10 Práctico]

Se mezclaron 0.50 % en peso de citrato de sodio por yeso en bruto con 3 kg del yeso en bruto para obtener una mezcla. La mezcla se colocó en una caldera pequeña y se llevó a cabo la calcinación para obtener un yeso calcinado mientras que la temperatura de un producto horneado era 165 °C. El yeso calcinado se dejó enfriar a temperatura ambiente y posteriormente se pulverizó utilizando un pequeño molino de olla para que el área de superficie específica de Blaine del yeso calcinado se ajustara a aproximadamente 8000 cm²/g.

[Ejemplo 11 Práctico]

Se mezclaron 0.50 % en peso de citrato de potasio por yeso en bruto con 3 kg del yeso en bruto para obtener una mezcla. La mezcla se colocó en una caldera pequeña y se llevó a cabo la calcinación para obtener un yeso calcinado mientras que la temperatura de un producto horneado era 165 °C. El yeso calcinado se dejó enfriar a temperatura ambiente y posteriormente se pulverizó utilizando un pequeño molino de olla para que el área de superficie específica de Blaine del yeso calcinado se ajustara a aproximadamente 8000 cm²/g.

[Ejemplo 12 Práctico]

Se mezclaron 0.50 % en peso de ácido tartárico por yeso en bruto con 3 kg del yeso en bruto para obtener una mezcla. La mezcla se colocó en una caldera pequeña y se llevó a cabo la calcinación para obtener un yeso calcinado mientras que la temperatura de un producto horneado era 165 °C. El yeso calcinado se dejó enfriar a temperatura ambiente y posteriormente se pulverizó utilizando un pequeño molino de olla para que el área de superficie específica de Blaine del yeso calcinado se ajustara a aproximadamente 8000 cm²/g.

[Ejemplo 13 Práctico]

Se mezclaron 0.50 % en peso de tartrato de sodio por yeso en bruto con 3 kg del yeso en bruto para obtener una mezcla. La mezcla se colocó en una caldera pequeña y se llevó a cabo la calcinación para obtener un yeso calcinado mientras que la temperatura de un producto horneado era 165 °C. El yeso calcinado se dejó enfriar a temperatura ambiente y posteriormente se pulverizó utilizando un pequeño molino de olla para que el área de superficie específica de Blaine del yeso calcinado se ajustara a aproximadamente 8000 cm²/g.

[Ejemplo 14 Práctico]

Se mezclaron 0.50 % en peso de tartrato de potasio por yeso en bruto con 3 kg del yeso en bruto para obtener una mezcla. La mezcla se colocó en una caldera pequeña y se llevó a cabo la calcinación para obtener un yeso calcinado mientras que la temperatura de un producto horneado era 165 °C. El yeso calcinado se dejó enfriar a temperatura ambiente y posteriormente se pulverizó utilizando un pequeño molino de olla para que el área de superficie específica de Blaine del yeso calcinado se ajustara a aproximadamente 8000 cm²/g.

[Ejemplo 15 Práctico]

Se mezclaron 0.50 % en peso de ácido maleico por yeso en bruto con 3 kg del yeso en bruto para obtener una mezcla. La mezcla se colocó en una caldera pequeña y se llevó a cabo la calcinación para obtener un yeso calcinado mientras que la temperatura de un producto horneado era 165 °C. El yeso calcinado se dejó enfriar a temperatura ambiente y posteriormente se pulverizó utilizando un pequeño molino de olla para que el área de superficie específica de Blaine del yeso calcinado se ajustara a aproximadamente 8000 cm²/g.

[Ejemplo 16 Práctico]

Se mezclaron 0.50 % en peso de ácido glucónico por yeso en bruto con 3 kg del yeso en bruto para obtener una mezcla. La mezcla se colocó en una caldera pequeña y se llevó a cabo la calcinación para obtener un yeso calcinado mientras que la temperatura de un producto horneado era 165 °C. El yeso calcinado se dejó enfriar a temperatura ambiente y posteriormente se pulverizó utilizando un pequeño molino de olla para que el área de superficie específica de Blaine del yeso calcinado se ajustara a aproximadamente 8000 cm²/g.

[Ejemplo 1 Comparativo]

Se colocaron 3 kg del yeso en bruto en una caldera pequeña y se llevó a cabo la calcinación para obtener un yeso calcinado mientras que la temperatura de un producto horneado era 165 °C. El yeso calcinado se dejó enfriar a temperatura ambiente y posteriormente se pulverizó utilizando un pequeño molino de olla para que el área de superficie específica de Blaine del yeso calcinado se ajustara a aproximadamente 8000 cm²/g.

[Ejemplo 2 Comparativo]

- Tratamiento curativo -

Se colocaron 3 kg del yeso en bruto en una caldera pequeña y se llevó a cabo una calcinación primaria para obtener un yeso calcinado mientras la temperatura de un producto horneado era 165°C. Después de que el yeso calcinado se

enfrió a temperatura ambiente, se colocaron 300 g del mismo en una bolsa de plástico, se cerró después de agregar 9 g de agua mediante aspersión, se agitó inmediata y violentamente durante 1 minuto, posteriormente se colocó en una secadora, y se deja durante 24 horas a una temperatura de fraguado de 40 °C para evaporar el agua libre que queda en el yeso calcinado. El yeso calcinado obtenido se pulverizó utilizando un pequeño molino de olla de manera que el área superficial específica de Blaine del yeso calcinado se ajustara a aproximadamente 8000 cm²/g.

Las muestras de yeso calcinado obtenidas en los ejemplos prácticos 1-16 y los ejemplos comparativos 1-2 se utilizaron para realizar ensayos de sus propiedades físicas, es decir, la cantidad de agua de mezcla y el tiempo de fraguado de la misma.

Los métodos de prueba de la cantidad de agua de mezcla y el tiempo de fraguado de un yeso calcinado estaban de acuerdo con el documento JIS R 9112. Cada uno de los resultados de la prueba y las formulaciones de la materia prima se muestran en la Tabla 1.

Mientras que la cantidad de agua de mezcla del yeso calcinado obtenido en cualquiera de los ejemplos 1-16 prácticos y los ejemplos 1-2 comparativos aumentó con el aumento de la relación de mezcla del yeso reciclado al yeso en bruto, no se encontró ningún cambio en el tiempo de fraguado con respecto a la diferencia entre las relaciones de mezcla del yeso reciclado.

La cantidad de agua de mezcla del yeso calcinado obtenido en el ejemplo 1 práctico fue un 10 % menor que la del yeso calcinado obtenido en el ejemplo 1 comparativo y su tiempo de fraguado fue menor que el del yeso calcinado obtenido en el ejemplo 2 comparativo.

La cantidad de agua de mezclado del yeso calcinado obtenido en el ejemplo 2 práctico fue adicionalmente un 10 % menor que la del yeso calcinado obtenido en el ejemplo 1 práctico y mostró un tiempo de fraguado comparable. En consecuencia, se confirmó que el efecto de reducir la cantidad de agua de mezcla se mejoró al aumentar la carga de ácido succínico de 0.5 % en peso a 2.0 % en peso.

Se demostró que la cantidad de agua de mezcla del yeso calcinado obtenido en el ejemplo 3 práctico era comparable a la del yeso calcinado obtenido en el ejemplo 2 práctico. En consecuencia, se confirmó que el efecto de reducir más la cantidad de agua de mezcla no se ejerció lo suficiente al aumentar la relación de mezcla del ácido succínico de 2.0 % en pesos a 8.0 % en peso.

Se demostró que la cantidad de agua de mezcla y el tiempo de fraguado del yeso calcinado obtenido en cualquiera de los ejemplos 4-16 prácticos eran comparables a los del yeso calcinado obtenido en el ejemplo 1 práctico.

Como se describió anteriormente, se confirmó que se combinó un yeso en bruto con un material de tipo ácido carboxílico y se calcinó de acuerdo con la presente invención, de modo que se puede fabricar un yeso calcinado en el que la cantidad de agua de mezcla es pequeña y el tiempo de fraguado es corto.

Tabla 1

	Formulación de materia prima (% en peso)			Material de tipo ácido carboxílico		Cantidad de agua de mezcla (%)	Tiempo de fraguado (minutos-segundos)		
	Natural	Desulfuración de gases de combustión	Yeso de desecho	Nombre de material	% en peso		Inicio	Aparente	Fin
Ejemplo 1 práctico	40	60	0	Ácido succínico	0.5	70	11-25	14-05	24-00
	35	55	10		0.5	75	11-20	14-15	24-20
	25	45	30		0.5	85	11-20	14-10	24-20
Ejemplo 2 práctico	40	60	0	Ácido succínico	2.0	62	11-20	14-00	24-00
	35	55	10		2.0	67	11-25	14-10	24-30
	25	45	30		2.0	78	11-30	14-00	24-00
Ejemplo 3 práctico	40	60	0	Ácido succínico	8.0	61	11-45	14-30	24-30
	35	55	10		8.0	66	11-40	14-30	24-40
	25	45	30		8.0	76	11-40	14-50	24-50

ES 2 873 113 T3

Ejemplo 4 práctico	40	60	0	Succinato de sodio	0.5	71	11-25	14-05	24-00
	35	55	10		0.5	76	11-20	14-15	24-20
	25	45	30		0.5	85	11-20	14-10	24-20
Ejemplo 5 práctico	40	60	0	Succinato de potasio	0.5	72	11-25	14-05	24-00
	35	55	10		0.5	77	11-25	13-55	24-00
	25	45	30		0.5	87	11-20	14-35	24-20
Ejemplo 6 práctico	40	60	0	Ácido málico	0.5	72	11-20	14-10	24-05
	35	55	10		0.5	77	11-25	14-10	24-30
	25	45	30		0.5	87	11-20	14-10	24-00
Ejemplo 7 práctico	40	60	0	Malato de sodio	0.5	72	11-25	13-55	23-50
	35	55	10		0.5	77	11-20	14-15	24-20
	25	45	30		0.5	87	11-20	14-25	24-40
Ejemplo 8 práctico	40	60	0	Malato de potasio	0.5	71	11-45	14-30	24-20
	35	55	10		0.5	76	11-50	14-35	24-40
	25	45	30		0.5	85	11-50	14-50	24-50
Ejemplo 9 práctico	40	60	0	Ácido cítrico	0.5	72	11-20	14-00	24-00
	35	55	10		0.5	78	11-25	14-10	24-30
	25	45	30		0.5	86	11-20	14-10	24-30
Ejemplo 10 práctico	40	60	0	Citrato de sodio	0.5	73	11-55	14-50	24-50
	35	55	10		0.5	79	12-10	14-45	25-00
	25	45	30		0.5	87	12-20	14-50	25-20
Ejemplo 11 práctico	40	60	0	Citrato de potasio	0.5	72	11-25	14-05	24-50
	35	55	10		0.5	78	11-20	14-15	24-20
	25	45	30		0.5	87	11-25	14-10	24-20
Ejemplo 12 práctico	40	60	0	Ácido tartárico	0.5	73	11-55	14-50	24-50
	35	55	10		0.5	79	12-10	14-55	25-00
	25	45	30		0.5	86	12-20	15-10	25-20
Ejemplo 13 práctico	40	60	0	Tartrato de sodio	0.5	73	11-20	14-00	24-00
	35	55	10		0.5	79	11-25	14-10	24-30
	25	45	30		0.5	87	11-20	14-00	24-00
Ejemplo 14 práctico	40	60	0	Tartrato de potasio	0.5	73	11-30	14-00	24-00
	35	55	10		0.5	78	12-25	14-10	24-30
	25	45	30		0.5	86	12-30	14-20	24-20
Ejemplo 15 práctico	40	60	0	Ácido maleico	0.5	72	11-35	14-10	24-10
	35	55	10		0.5	77	11-30	14-15	24-30

	25	45	30		0.5	87	11-40	14-20	24-10
Ejemplo 16 práctico	40	60	0	Ácido glucónico	0.5	70	11-25	14-05	24-00
	35	55	10		0.5	75	11-20	14-15	24-20
	25	45	30		0.5	85	11-20	14-10	24-20
	40	60	0		0.5	85	11-20	14-10	24-20
Ejemplo 1 comparativo	40	60	0	-	-	78	11-20	14-00	24-00
	35	55	10		-	83	11-25	14-10	24-30
	25	45	30		-	95	11-20	14-00	24-00
Ejemplo 2 comparativo	40	60	0	-	-	64	15-10	19-00	35-00
	35	55	10		-	67	15-20	19-20	35-20
	25	45	30		-	76	15-20	19-20	35-10

[Otros]

Además, la presente solicitud reivindica la prioridad con base en la Solicitud Principal Japonesa No. 2006-179984 presentada el 29 de junio de 2006.

REIVINDICACIONES

1. Un método para fabricar un yeso calcinado para una placa de yeso, que comprende:
mezclar un yeso en bruto solo con un material de tipo ácido carboxílico; y
5 calcar una mezcla solamente del yeso en bruto y el material de tipo ácido carboxílico usando una caldera o un horno rotatorio;
en el que el material de tipo ácido carboxílico que se va a mezclar con un yeso en bruto es al menos un tipo de ácido succínico y sus sales, ácido málico y sus sales, ácido cítrico y sus sales, ácido tartárico y sus sales, ácido maleico y sus sales, y ácido glucónico y sus sales.
- 10 2. El método para fabricar un yeso calcinado como se reivindicó en la reivindicación 1, en el que una proporción del material de tipo ácido carboxílico que se va a mezclar con un yeso en bruto es de 0.01 a 10 % en peso por yeso en bruto.
3. El método para fabricar un yeso calcinado como se reivindicó en la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en el que el yeso en bruto comprende un yeso reciclado.
- 15 4. El método para fabricar un yeso calcinado como se reivindicó en una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que una proporción de yeso reciclado es del 2-50 % en peso del yeso en bruto.
5. Un método para fabricar una placa de yeso, en el que se usa un yeso calcinado obtenido mediante el método como se reivindicó en una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4.