

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 843 636**

21 Número de solicitud: 202000042

51 Int. Cl.:

C04B 11/02 (2006.01)

F27B 15/02 (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

17.01.2020

43 Fecha de publicación de la solicitud:

19.07.2021

71 Solicitantes:

RODRÍGUEZ CARMENA, José Luis (100.0%)
Bajada Colegio de Infantes 14-2ºA
45002 TOLEDO (Toledo) ES

72 Inventor/es:

RODRÍGUEZ CARMENA, José Luis

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Nuria

54 Título: **MÉTODO DE SELECCIÓN DE SULFATO CÁLCICO EN CUALQUIERA DE SUS FASES A LA SALIDA DE UN HORNO**

57 Resumen:

Método de selección de sulfato cálcico en cualquiera de sus fases a la salida de un horno destinado a la fabricación de yesos que comprende las etapas de medir y separar la fase en la que se encuentra el sulfato cálcico a la salida del horno destinado a la fabricación de yesos; y reducir la granulometría del sulfato cálcico obtenido a la salida del horno destinado a la fabricación de yesos que no comprende la fase o fases del sulfato cálcico preestablecidas para el producto obtenido a la salida del horno; finalmente comprende la etapa de realizar una segunda deshidratación del sulfato cálcico obtenido en la reducción de la granulometría de la etapa anterior.

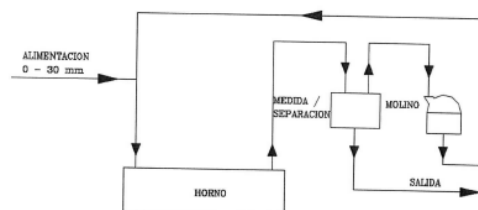


FIG.1

DESCRIPCIÓN

Método de selección de sulfato cálcico en cualquiera de sus fases a la salida de un horno

5 Campo técnico de la invención

La presente invención está referida a un método de selección a la salida de un horno de deshidratación y/o calcinación de sulfato cálcico la proporción de dihidrato, semihidrato, anhidrita I, anhidrita II o anhidrita III que se obtiene a la salida de dicho horno, obteniendo un material más estable con menor consumo energético.

Estado de la técnica

En el estado de la técnica son bien conocidos los hornos destinados a la fabricación de yesos. Por ejemplo, en ES2224829B1 se describe un horno giratorio de alto rendimiento calorífico, para la fabricación de semihidrato y anhidrita II, del tipo de los compuestos por un cuerpo tubular cilíndrico giratorio interno, cerrado en su extremo posterior y solidarizado coaxialmente con un segundo cuerpo cilíndrico superior de radio mayor y de menor longitud que abarca la mayor parte del tramo central del primero, determinándose entre ambos una cámara intermedia que en el extremo delantero se halla en comunicación con una tolva de entrada de material y en el extremo posterior se halla en comunicación con el interior del cuerpo tubular cilíndrico interno por medio de unos pasos, comprendiendo también dicho horno un tercer cuerpo tubular cilíndrico, que es el externo, solidarizado coaxialmente al cuerpo tubular cilíndrico superior, de mayor radio que el de éste y determinando con él una cámara de evacuación que está comunicada con el interior del cuerpo tubular interno a través de unos pasos y que está provista de al menos una abertura para la salida de material tratado, comprendiendo también dicho horno un quemador, un hogar preferentemente con pared en forma cónica y recubierta de material refractario, y nervios, aletas y paletas sobresalientes de los cuerpos tubulares, caracterizado porque en la zona del cuerpo tubular interno, provista de un recubrimiento de material refractario, se disponen una serie de, paletas sobre la superficie de dicho material refractario, solidarias al cuerpo tubular mediante unos soportes, que agitan el material circulante sobre dicho refractario, facilitando su avance en dirección a los pasos de salida de material.

En ES2226551B1 se describe, por otro lado, unas mejoras introducidas en un horno giratorio destinado a la fabricación de yesos, cuya distancia de separación entre la porción de hogar porta-quemador móvil y el hogar fijo de combustión puede regularse a conveniencia, modificando la cantidad de calor en la zona de cocción del yeso. El cuerpo cilíndrico interno está provisto de uno o varios anillos de retención, dotados de orificios pasantes, limitando el paso de material de cocción a través de los mismos y regulando de este modo la velocidad de paso de dicho material, provisto también de unas nervaduras en segmento de espiral que ejercen una retención de material regulando su paso por las aberturas de salida, estando dicho horno provisto de unos soportes deslizantes que permiten el desplazamiento lineal entre los diferentes cuerpos tubulares concéntricos que forman el horno.

A la salida de los hornos descritos, y al calentar el sulfato cálcico (dihidrato) se pueden obtener todas sus fases: semihidrato Alfa: 80°-180°C en húmedo; semihidrato Beta: 120°-180°C en seco; anhidrita III: 110°C húmedo y 290°C seco; anhidrita II (lentamente soluble): 300°-500°C; anhidrita II (insoluble): 500°-700°C; anhidrita II (parcialmente disociada): >700°C; anhidrita I: no hay producción industrial [*"Manual del yeso" Asociación Técnica Empresarial del Yeso - ATEDI - Abril 2001*].

Para la obtención de estas fases se ha de tener en cuenta la temperatura y la pureza del material, la granulometría del mineral y el tiempo de exposición a dicha temperatura. No obstante, el problema es que para una misma temperatura de calcinación, se obtienen distintas fases debido a que las granulometrías son muy distintas (de 0 mm a 30 mm según el tipo de horno y tipo de mineral) aunque el tiempo de exposición sea el mismo o parecido. Esto hace que el resultado a la salida del horno sea una mezcla de, al menos, dos de sus fases, lo que provoca que el material obtenido no sea todo lo estable en tiempos de fraguado que se desea.

En la actualidad, para reducir al máximo este problema, lo que se hace es reposar el material obtenido a la salida del horno, recocer para homogeneizar las distintas fases o bien rehidratar el material para reconvertir fases inestables. En cualquier caso, supone un gasto excesivo de energía en el propio horno para después tener que corregir ese exceso con mayor gasto de energía.

Explicación de la invención

Es un objeto de la presente invención un método capaz de seleccionar a la salida de un horno de deshidratación y/o calcinación de sulfato cálcico la proporción de dihidrato, semihidrato, anhidrita I, anhidrita II o anhidrita III que se obtiene a la salida del horno. Este objeto se alcanza con el método de la reivindicación 1. En las reivindicaciones dependientes se describen soluciones particulares y/o preferentes del método de la reivindicación 1.

Más concretamente, el método de selección de sulfato cálcico en cualquiera de sus fases a la salida de un horno destinado a la fabricación de yesos que comprende una etapa de: (a) alimentar un horno destinado a la fabricación de yesos con un mineral con una granulometría igual o inferior a 30 mm; (b) realizar una primera deshidratación del mineral introducido en el horno destinado a la fabricación de yesos; y que se caracteriza por que comprende, además, las etapas de: (c) medir y separar la fase en la que se encuentra el sulfato cálcico a la salida del horno destinado a la fabricación de yesos; (d) reducir la granulometría del sulfato cálcico obtenido a la salida del horno destinado a la fabricación de yesos que no comprende la fase o fases del sulfato cálcico preestablecidas para el producto obtenido a la salida del horno; y (e) realizar una segunda deshidratación del sulfato cálcico obtenido en la reducción de la granulometría de la etapa (d).

Al poder realizar este ajuste de separar, moler y volver a deshidratar la parte no deshidratada de forma correcta, no sólo se obtiene un material más estable y controlado, sino que también se obtiene un importante ahorro energético, ya que sólo se necesita el poder calorífico necesario para las granulometrías de menor tamaño, ajustando de forma más eficiente el consumo energético a la fase o fases de sulfato cálcico que se desea obtener (i.e. las especificaciones preestablecidas para el sulfato cálcico a la salida del horno) ya que las de mayor tamaño se volverán a deshidratar *previamente secadas* con un tamaño menor (i.e. una segunda deshidratación).

En una realización particular, se mide y se separa el sulfato cálcico a la salida del horno destinado a la fabricación de yesos en función de su granulometría y/o porcentaje de agua combinada y/o porcentaje de humedad y/o temperatura.

En otra realización particular, la medida del sulfato cálcico a la salida del horno se establece en qué fase se encuentra el sulfato cálcico, siendo dicha fase al menos una fase seleccionada entre: dihidrato, semihidrato, anhidrita I, anhidrita II o anhidrita III.

A lo largo de la descripción y de las reivindicaciones, la palabra «comprende» y sus variantes no pretenden excluir otras características técnicas, aditivos, componentes o pasos. Para los expertos en la materia, otros objetos, ventajas y características de la invención se desprenderán en parte de la invención y en parte de la práctica de la invención. Los siguientes ejemplos y dibujos se proporcionan a modo de ilustración y no se pretende que restrinjan la presente invención. Además, la invención cubre todas las posibles combinaciones de realizaciones particulares y preferidas aquí indicadas.

Breve descripción de los dibujos

A continuación, se pasa a describir de manera muy breve una serie de dibujos que ayudan a comprender mejor la invención y que se relacionan expresamente con una realización de dicha invención que se presenta como un ejemplo no limitativo de esta.

La FIG.1 muestra un diagrama representativo del método de selección de sulfato cálcico en cualquiera de sus fases a la salida de un horno.

Explicación detallada de un modo de realización de la invención

En primer lugar, es necesario aclarar que la deshidratación, esto es, el proceso que se realiza dentro del horno destinado a la fabricación de yesos siempre va de menor a mayor temperatura.

Por lo tanto, para la obtención de semihidrato a baja temperatura (< 160°C aproximadamente) para no obtener mucha anhidrita III se tiene que deshidratar a temperaturas bajas. El problema en este caso es que como la granulometría es tan distinta y variable, el mineral de mayor granulometría puede que no se haya deshidratado lo suficiente, por lo que se obtendrá dihidrato en proporciones incontroladas, lo cual hace que el material sea inestable.

En el caso del semihidrato (> 160°C aproximadamente), en los hornos actuales se deshidrata por encima de esta temperatura para no obtener dihidrato y obtener semihidrato, el problema es que se obtiene anhidrita III en mayores proporciones que para el semihidrato a baja temperatura en las granulometrías más pequeñas, en proporciones incontroladas. A mayor temperatura mayor cantidad de anhidrita III, lo cual hace que el material sea más inestable.

Finalmente, para la obtención, por ejemplo de anhidrita II (> 500°C aproximadamente), el problema reside en la aparición de anhidrita III en las granulometrías mayores, por lo que a mayor cantidad de granulometrías grandes, más inestable será el material.

Tal y como se muestra en la FIG.1 la invención consiste en que una vez ha sido deshidratado el mineral en el horno, no importa el tipo de horno que se utilice, hay que realizar una selección del sulfato cálcico en cualquiera de sus fases, de forma que la parte del mineral que cumpla con las especificaciones preestablecidas (i.e. la fase o fases del material que se quieren obtener) se pueda pasar a la siguiente fase del sistema productivo. Sin embargo, el material a la salida del horno que no cumpla con las especificaciones vuelve a introducirse a una granulometría menor de nuevo en el horno para una segunda deshidratación para después volver a pasar por la misma selección.

Gracias a que el producto tiene una granulometría menor que la inicial, el mineral ya estará más deshidratado y cumplirá con las especificaciones requeridas. Este proceso podrá ser independiente, formar parte del propio horno o de otra maquinaria. Esta selección se podrá realizar por granulometría, % de agua combinada, % de humedad, temperatura o cualquier otro

sistema capaz de distinguir y/o separar, que % del mineral está en la fase que deseamos y qué % del mineral no.

Ejemplo de obtención de semihidrato con el método de la invención

- 5 Se puede ajustar la temperatura en función de la cantidad de anhidrita III que se quiere obtener, ya que las granulometrías mayores que contienen dihidrato serán separadas y molidas a granulometrías menores. En el tamaño adecuado y reintroducidas al horno o en cualquier medio o máquina que haga que se deshidrate de nuevo, por lo que al tener una granulometría
- 10 menor se deshidratará de forma adecuada, obteniendo un semihidrato con bajas o nulas cantidades de Anhidrita III y sin dihidrato, siendo por tanto un material más estable.

Ejemplo de obtención de anhidrita II (> 500°C aproximadamente)

- 15 Se puede ajustar mejor la temperatura en función de la cantidad de anhidrita II, ya que las granulometrías mayores que contienen anhidrita III serán separadas y molidas a granulometrías menores y reintroducidas al horno o en cualquier medio o máquina, que haga que se deshidrate de nuevo. Por lo que al tener una granulometría menor se deshidratará de forma adecuada, obteniendo una Anhidrita II con bajas o nulas cantidades de Anhidrita III a una
- 20 temperatura más ajustada, siendo por tanto un material estable.

REIVINDICACIONES

1. Un método de selección de sulfato cálcico en cualquiera de sus fases a la salida de un horno destinado a la fabricación de yesos que comprende una etapa de: (a) alimentar un horno
5 destinado a la fabricación de yesos con un mineral con una granulometría igual o inferior a 30 mm; (b) realizar una primera deshidratación del mineral introducido en el horno destinado a la fabricación de yesos; y que se caracteriza por que comprende, además, las etapas de: (c) medir y separar la fase en la que se encuentra el sulfato cálcico a la salida del horno destinado a la fabricación de yesos; (d) reducir la granulometría del sulfato cálcico obtenido a la salida del
10 horno destinado a la fabricación de yesos que no comprende la fase o fases del sulfato cálcico preestablecidas para el producto obtenido a la salida del horno; (e) realizar una segunda deshidratación del sulfato cálcico obtenido en la reducción de la granulometría de la etapa (d).
2. El método de acuerdo con la reivindicación 1 donde se mide y se separa el sulfato cálcico a
15 la salida del horno destinado a la fabricación de yesos en función de su granulometría y/o porcentaje de agua combinada y/o porcentaje de humedad y/o temperatura.
3. El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 o 2 donde en la medida del sulfato cálcico a la salida del horno se establece en qué fase se encuentra el sulfato cálcico,
20 siendo dicha fase al menos una fase seleccionada entre: dihidrato, semihidrato, anhidrita I, anhidrita II o anhidrita III.

25

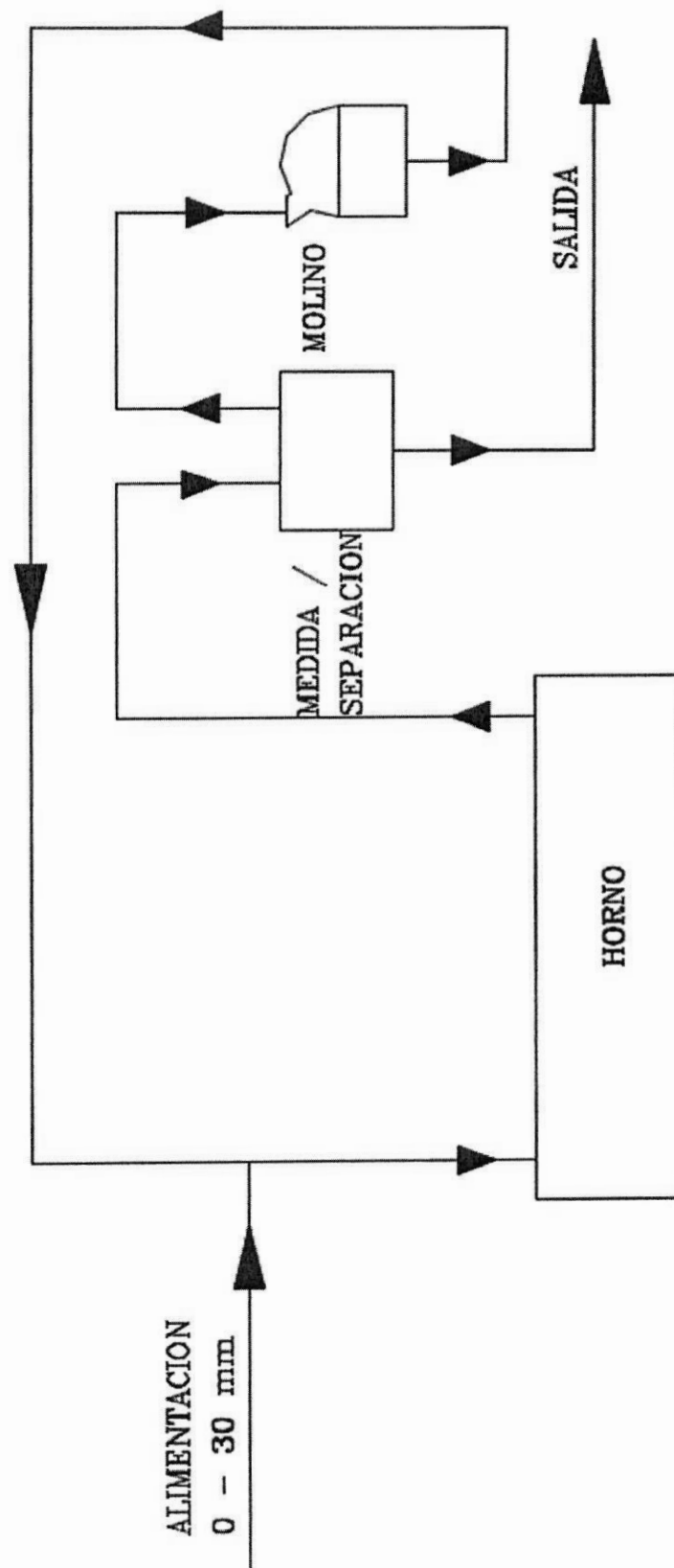


FIG.1



OFICINA ESPAÑOLA
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

②① N.º solicitud: 202000042

②② Fecha de presentación de la solicitud: 17.01.2020

③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤① Int. Cl.: **C04B11/02** (2006.01)
F27B15/02 (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	DE 2705463 A1 (PETERS AG CLAUDIUS) 17/08/1978, Todo el documento.	1-3
X	EP 0513779 A2 (KRUPP POLYSIUS AG et al.) 19/11/1992, todo el documento.	1-3

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la
misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación
de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha
de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

☒ para todas las reivindicaciones

☐ para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe
21.05.2020

Examinador
A. Gómez Sánchez

Página
1/2

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

C04B, F27B

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC