



282399

P A T E N T E
D E
I N V E N C I O N

por "UN PROCEDIMIENTO CON SU EQUIPO PARA CALCINAR YESO",
a favor de la firma inglesa THE BRITISH PLASTER BOARD
(HOLDINGS) LIMITED, domiciliada en LONDRES (Inglaterra),
Ferguson House, Marylebone Road.

= . =

MEMORIA DESCRIPTIVA

Este invento se refiere a nuevas y útiles mejoras
en el procedimiento y el equipo para calcinar yeso en polvo.

- La calcinación continua de yeso se ha realizado
en el pasado por alimentación continua de roca yesosa,
5. fragmentada a un tamaño de 1/4 de pulgada aproximadamente
de criba, a un horne giratorio calentado por una llama o
por gases de combustión que pasan a través del horne o por
fuera de él. También se ha propuesto pasar productos
calientes de combustión a través de un lecho delgado, en
10. movimiento, de yeso en polvo, mientras se mantiene una



- 2 - 282399

alimentación continua de yeso bruto y una descarga continua del yeso calcinado.

5. Se ha descrito un procedimiento en el que el yeso se hace circular por medio de un transportador de tornillo hasta el fondo de una caldera cerrada y se descarga continuamente por la parte superior, mientras los productos de combustión del combustible usado para caldear el exterior de la caldera y los tubos que pasan por él se hacen pasar sobre la parte superior del yeso que está en la caldera y salir de la caldera por el tubo de descarga para el yeso calcinado.

10. Este procedimiento debe emplear bombas para impulsar el polvo de yeso bruto al interior de la caldera contra la masa de yeso contenida en ella. La presencia de esas bombas, sin embargo, es indeseable, por cuanto tienen tendencia a bloquearse.

15. Ahora se ha descubierto que puede lograrse calcinación continua satisfactoria alimentando yeso bruto sobre la parte superior de una masa de yeso calcinado que se halla en una caldera y dejando que pase yeso calcinado desde el fondo de la caldera y sea descargado por la traslación ascendente debida a la masa de material en la caldera.

20. Cuando se añade el yeso bruto a la parte superior de la masa que está en la caldera, una cantidad correspondiente de material calcinado se desplaza del fondo de la caldera y es así descargada. Existe un conducto ascendente de descarga que tiene una abertura en el fondo de la caldera, y el yeso calcinado, pasando hacia arriba por el conducto, se descarga por el extremo superior de este. El
- 25.
- 30.



3 - 282399

conducto de descarga puede conducir convenientemente a un vertedero, sobre el cual fluye el material descargado. Como alternativa, el material descargado puede apartarse del extremo superior del conducto de descarga mecánicamente, por ejemplo mediante un transportador de tornillo.

5.

Se ha descubierto que, con tal de que se suministre a la masa calor en proporción que corresponda a los requerimientos térmicos para calcinar el yeso bruto añadido, el material que pasa al interior del conducto de descarga se calcina satisfactoriamente y la temperatura de la masa

10.

permanece fundamentalmente constante. La masa de yeso calcinado tiene el efecto de absorber las fluctuaciones del ritmo de calentamiento y del ritmo de alimentación del yeso bruto, porque establece una reserva de calor y un

15.

volumen de dispersión para el yeso bruto, de modo que sea calcinado antes de separarse de la masa. La masa de yeso a la temperatura de calcinación proporciona también una gran zona de contacto por medio de la cual se calienta el yeso bruto y, en consecuencia, el proceso de calcinación se desarrolla rápidamente.

20.

En el proceso para calcinar yeso en polvo transformándolo en semihidrato, aproximadamente 15% del peso de yeso se expulsa en forma de vapor, y cuando está presente una masa del material, esto tiene el efecto de fluidificar la masa, que parece hervir y que en este estado posee las propiedades de fluencia de un fluido.

25.

Cuando la operación de calcinar para formar el semihidrato está terminada, la ebullición cesa casi por completo y, si se prosigue el calentamiento, la temperatura de la masa aumenta. La prosecución del calentamiento hace

30.

282399



- que la masa de semihidrato empiece a hervir por segunda vez, a temperatura algo más elevada (según las condiciones de humedad ambiente y las diversas impurezas del yeso), y este proceso continua, existiendo una laguna en el coeficiente de aumento de temperatura. La continuación del calentamiento vuelve a producir una elevación brusca de la temperatura, que indica que el restante 5% de agua de cristalización se ha eliminado prácticamente. La masa consiste entonces casi enteramente en anhídrita soluble o estuco de "segunda ebullición".
- 5.
- 10.
- Al poner en práctica el invento, la masa de estuco se lleva al estado de calcinación, para formar semihidrato, por calentamiento externo de la caldera hasta que remite la "ebullición". En el procedimiento convencional, la masa se vertiría abriendo una válvula del interior de la caldera, junto al fondo. La masa, aunque hierve menos enérgicamente, se halla todavía en estado líquido y se derrama fácilmente de la caldera. Según el invento, sin embargo, en lugar de vaciar la caldera al terminarse la calcinación para formar el semihidrato, se añade continuamente a la parte superior de la masa, en cantidad medida, más yeso bruto molido, y la introducción de este material bruto hace que inmediatamente la masa hierva con energía a causa del súbito desprendimiento de vapor al contacto con el semihidrato en la masa, que se halla a una temperatura en exceso de la temperatura normal de ebullición para las condiciones existentes en la masa. A causa del contacto íntimo entre el semihidrato "sobrecalentado" y el yeso bruto, la calcinación se desarrolla muy rápidamente y, con tal de que la temperatura se mantenga suficientemente por encima de la temperatura normal de "ebullición" del yeso, el rebose del depósito regulador consis-
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.



5 - 282399

tirá en semihidrato satisfactoriamente calcinado para el comercio.

5. Se ha descubierto que para la producción de semihidrato satisfactorio para el comercio la masa de estuco debe mantenerse, de preferencia, dentro de una goma de temperatura de 280°F a 340°F, en una caldera de tipo común, de 10 pies de diámetro y 10 pies de profundidad. A temperaturas inferiores a los 280°F, existe tendencia a producir un estuco con exceso de yeso, mientras que a
10. temperaturas superiores a los 340°F, la masa puede tener tendencia a perder algunas de sus propiedades de fluidez, de modo que se necesita un gran volumen de material en la caldera para mantener la circulación por el conducto de descarga.
15. Por medio de este invento es posible producir tanto estuco semihidratado, que algunos llaman estuco de "primera ebullición", como anhídrita beta o anhídrita soluble, que algunos llaman estuco de "segunda ebullición".
20. Se ha comprobado que el rendimiento de una caldera convencional, modificada de acuerdo con el invento que aquí se expone y puesta en trabajo continuo, puede aumentarse considerablemente sin perjudicar el horno ni otras partes de la caldera, y que existe un considerable ahorro de combustible para cualquier producción determinada
25. de estuco.
30. El invento vuelve también más fácil el control del proceso por medios automáticos. Así, cuando se ha decidido la temperatura deseable para la masa, puede gobernarse con facilidad, por medio de controles convencionales, el ritmo de alimentación del yeso bruto, para

282399



mantener dicha temperatura con un régimen constante de calentamiento. Como alternativa, el régimen de calentamiento puede variarse con un régimen constante de alimentación del yeso bruto, para mantener la temperatura deseada. Este control mantiene fácilmente condiciones constantes de calcinación, que conducen a un producto calcinado con uniformidad.

5.

En una modalidad modificada de este invento,

10.

los gases calientes se introducen en el fondo de la masa de yeso calcinado para proporcionar el calor necesario para la calcinación y contribuir a la fluidificación de la masa. Los gases calientes preferidos son los productos de la combustión de un combustible gaseoso (aunque pueden usarse los productos de combustión de cualquier combustible para ignición limpia), y estos deben introducirse en la masa de yeso calcinado por el fondo de la caldera, a presión ligeramente superior a la ejercida por la masa fluidificada en la profundidad de introducción de los gases calientes.

15.

20.

En esta modificación, la introducción de los

gases calientes ayuda al vapor desprendido a mantener la fluidificación de la masa y es posible mantener el estado fluidificado de la masa, pasando por el estado de semihidrato, hasta la etapa de calcinación de anhídrita soluble. Cuando se practica esta modificación del invento, el límite inferior de la temperatura se reduce a 220°F, a causa de la presión parcial reducida del vapor de agua en la atmósfera del interior de la caldera.

25.

30.

A continuación se describirán, a título de ejemplo, procedimientos y equipos que incorporan el invento, haciendo referencia a los dibujos acompañantes, en los que:

- 7 - 282399



La figura 1 es una sección vertical, diagramática, de una caldera convencional para estuco, modificada de acuerdo con el invento.

5. La figura 2 es una sección vertical parcial de una caldera para estuco construida de acuerdo con la modificación de este invento.

En el dibujo, los números de referencias iguales indican partes correspondientes de las diferentes figuras.

10. La caldera cilíndrica de calcinación 10, expuesta en la figura 1, incluye paredes laterales 11, una base convexa 12, un árbol agitador 13, accionado mecánicamente y situado en posición central, y palas agitadoras 14, 15 y 16 situadas sobre el árbol 13. La caldera 10 está suspendida dentro de una cámara de combustión 17 por medio de dos miembros transversales 18, que se extienden por encima de la cámara de combustión, mientras que humeros transversales 19 se extienden por la caldera 10, facilitando la transferencia de calor de la cámara de combustión al yeso del interior de la caldera.

20. El extremo superior 20 de la caldera está cerrado y tiene una admisión variable de alimentación 21, conectada a un silo de alimentación de mineral (no representado). Un respiradero 22 está conectado a la parte superior de la caldera para soltar vapor a la atmósfera a través de un extractor de polvo (no representado).

25. Cerca de la base de la caldera existe una salida 23 a la que está conectado un depósito regulador 24, inclinado hacia arriba y hacia fuera, de unas 8 pulgadas de diámetro y cuyo extremo superior 25 se extiende por encima de la parte superior 20 de la caldera.

30.

282399



5. Extendido desde el depósito regulador 24, y comunicando con él, se halla un tubo de suministro 26, inclinado hacia abajo y hacia fuera, que conduce a una zona de depósito de foso caliente 27, convencional. El punto de comunicación del tubo de suministro 26 con el depósito regulador 24 está señalado en 28, y se observará que se halla por debajo del nivel de la parte superior 20 de la caldera de calcinación 10. En efecto, es deseable que el punto 28 se halle 18 pulgadas aproximadamente por debajo de la parte superior de la caldera.

10. En la operación, mientras se calienta la caldera, se la llena despacio con roca yesosa bruta, por medio de la admisión 21, hasta un nivel indicado aproximadamente en 29. Cuando el contenido de la caldera está ya calcinado y ha llegado a la temperatura deseada, se pasa una alimentación 15. continua de roca yesosa bruta por la admisión 21, procedente del silo de mineral. La roca de yeso calcinada se vuelve de hecho flúida y adquiere características de flúidez semejantes a las de los cuerpos semiflúidos. En consecuencia, tan pronto como se alimenta material bruto adicional 20. por la admisión hacia el interior de la caldera, el producto calcinado rebosa del depósito regulador 24 y se derrama por el tubo de suministro 26 hacia el foso caliente 27, en cantidad correspondiente a la cantidad de material bruto que entra pasando por la admisión. 25.

30. Ajustando el régimen de alimentación, se hace que solo pase yeso calcinado por el depósito regulador 24 hacia el tubo de suministro 26, con lo que se obtiene una operación continua que elimina la pérdida de tiempo constituida por el llenado y vaciado de las calderas de calci-



-9- 282399

nación.

En una modificación expuesta en la figura 2, la fuente de calor toma la forma de un quemador de gas u otro combustible apropiado 30, situado junto a la base de la caldera 10. Un tubo o cañería de distribución 31 se extiende desde el quemador 30, por la pared 11 de la caldera y ciñe la base de la caldera. Esta cañería o tubo está perforado, como en 32, para permitir que los gases calientes de la combustión se descarguen al interior de la caldera y a través del yeso contenido en ella, con lo que no solo se calcina el yeso, sino que además se contribuye a la fluidificación de la masa contenida en la caldera. Como se ha dicho antes, la presión de los gases descargados por la cañería 31 debe ser mayor que la presión ejercida por la masa de yeso que rodea el tubo.

Como ejemplo del desarrollo del procedimiento de este invento, se calcinó de modo continuo, a 300°F y con un régimen de 10,5 toneladas por hora, yeso brute molido del que el 90%, pasaba por un tamiz de 100 mallas y que tenía un contenido de sulfato cálcico del 86% aproximadamente, mientras el resto estaba constituido principalmente por piedra caliza. El estuco resultante dió el análisis aproximado siguiente:

| | | |
|-----|-------------------|-------|
| 25. | Semihidrato | 77,2% |
| | anhidrita soluble | 3,3% |
| | Dihidrato | 3,6% |

El mismo material, calcinado a 330°F, dió el análisis aproximado siguiente:

| | | |
|-----|-------------------|-------|
| 30. | Semihidrato | 67,0% |
| | ANhidrita soluble | 13,1% |
| | Dihidrato | 3,5% |



282399

- Se ha comprobado que cuando se adapta una caldera convencional para trabajar de acuerdo con el invento aqui expuesto, puede prescindirse de una o más de las palas agitadoras, con lo que se reduce el consumo de energia para el accionamiento del agitador. Se prefiere conservar la rasqueta de fondo (representada en 14 de las figuras 1 y 2), pero puede omitirse el agitador superior (16 de la fig. 1) sin que merme la calidad del producto.
- 5.
- También se ha comprobado que el funcionamiento de la caldera, y en particular el paso libre del material semihidratado hacia arriba del conducto de descarga o depósito regulador, se refuerza considerablemente cuando se mantiene el conducto o el depósito regulador a temperatura superior a la temperatura de equilibrio del semihidrato (que es mayor que la del yeso) para mantener el desprendimiento continuado de vapor en el conducto o el depósito regulador. Cuando el depósito regulador se extiende por dentro del humero de la caldera, este resultado se logra automáticamente. Cuando un conducto de descarga no se halla en contacto con los gases calientes de la cámara de combustión, o está aislado de ellos, puede ser deseable incluir un pequeño calentador, por ejemplo un elemento calefactor eléctrico, cerca del fondo de la cañería. Como alternativa, la fluidificación del material que se halla en el conducto de descarga puede mejorarse mediante la introducción de aire en la cañería.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.

Las construcciones expuestas en el dibujo pueden modificarse de numerosas maneras. Así, el tubo de descarga puede extenderse dentro de la caldera desde una abertura cercana a la base de la caldera hasta un punto de la parte

30.



282399

superior de la caldera, a cuyo nivel puede practicarse una abertura en la pared de la caldera para el paso por ella del tubo de descarga. Por este medio se evita practicar una abertura en la parte inferior de la caldera.

5. En otra modificación, el tubo de descarga se extiende verticalmente dentro de la caldera y termina por su extremo superior en una porción cerrada, de gran diámetro, de la que se extiende una cañería horizontal, provista de un transportador de tornillo, por el costado de la caldera y a un nivel, aproximadamente igual al de la masa de material en la caldera. En el funcionamiento, la adición de yeso bruto a la parte superior de la masa de material en la caldera ocasiona el desplazamiento de una cantidad correspondiente de yeso calcinado hacia arriba por el tubo de descarga y el material situado más arriba en el tubo de descarga entra así en el tubo horizontal, de modo es sacado por el transportador de tornillo. Debe observarse que este transportador sirve simplemente para extraer el material que entra en el tubo horizontal y no constituye una empaquetadura para este tubo, ni es responsable de la entrada de material en él o de su pasaje hacia arriba por el tubo de descarga.
- 10.
- 15.
- 20.

24. La invención dentro de su esencialidad, puede ser llevada a la práctica en otras formas de realización que difieran en detalle de lo indicado a título de ejemplo. Podrá, pues, construirse en las formas más indicadas, con los aparatos más conveniente, por quedar todo ello comprendido dentro del espíritu de las reivindicaciones.



282399

N O T A

Hecha la descripción del presente invento, se declaran nuevas y de propia invención, las siguientes reivindicaciones, con prioridad de la patente estadounidense núm. 152,968 depositada el 13 de Noviembre de 1.961:

5. 1. Un procedimiento con su equipo para calcinar yeso, caracterizado por el hecho de que consiste en calentar yeso en polvo en una caldera de calcinación, para calcinar el yeso, y cuando está completamente calcinado, añadir continuamente, por el extremo superior de la caldera, más yeso
10. en polvo, con lo que se hace que pase yeso calcinado del fondo de la caldera y sea descargado de ella por el desplazamiento ascendente debido a la altura del material en la caldera.
15. 2. Un procedimiento conforme a lo definido en la reivindicación 1, caracterizado, por el hecho de que el yeso calcinado procedente del fondo de la caldera pasa hacia arriba por un conducto ascendente y fluye sobre un rebosadero situado en el extremo superior del conducto.
20. 3. Un procedimiento conforme a lo definido en la reivindicación 2, caracterizado por el hecho de que la temperatura de la masa de material en la caldera se mantiene dentro de los límites de los 280°F a los 340°F.
25. 4. Un procedimiento conforme a lo definido en la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que el yeso calcinado procedente del fondo de la caldera pasa hacia arriba



- 13 - 282399

por un conducto ascendente y es extraído del extremo superior del mismo por medios mecánicos.

5. Un procedimiento conforme a lo definido en la reivindicación 1, se caracteriza por comprender una caldera del calcinación, medios para calentar la caldera, una admisión para el yeso en polvo en el extremo superior de la caldera y un conducto ascendente de descarga, que tiene en su extremo inferior una abertura en el fondo de la caldera, para recibir de ella material, y en su extremo superior medios para extraer el yeso calcinado que pasa hacia arriba por el conducto.
10. 6. Un procedimiento conforme a lo definido en la reivindicación 2, caracterizado por el hecho de que existe un rebosadero en el extremo superior del conducto de descarga, sobre el cual puede fluir el yeso calcinado.
15. 7. Un procedimiento conforme a lo definido en la reivindicación 6, caracterizado por el hecho de que incluye un depósito regulador externo, conectado a una abertura de la pared de la caldera, cerca de la base de esta, y un tubo de suministro, extendido hacia abajo y conectado al extremo superior del depósito regulador, a un nivel cercano al del extremo superior de la caldera, pero por debajo de él.
20. 8. Un procedimiento conforme a lo definido en la reivindicación 5, caracterizado por el hecho de que incluye un depósito regulador interno, situado dentro de la caldera y que tiene una abertura en su extremo inferior, cerca de la base de la caldera, más un tubo de suministro, generalmente horizontal, conectado al depósito regulador cerca de su extremo superior cerrado y que se extiende por la pared de la caldera, en tanto que existe medios de transporte dentro del tubo de suministro para extraer el yeso calcinado que se desplaza
- 25.
- 30.

282399



hacia adentro de dicho tubo de suministro.

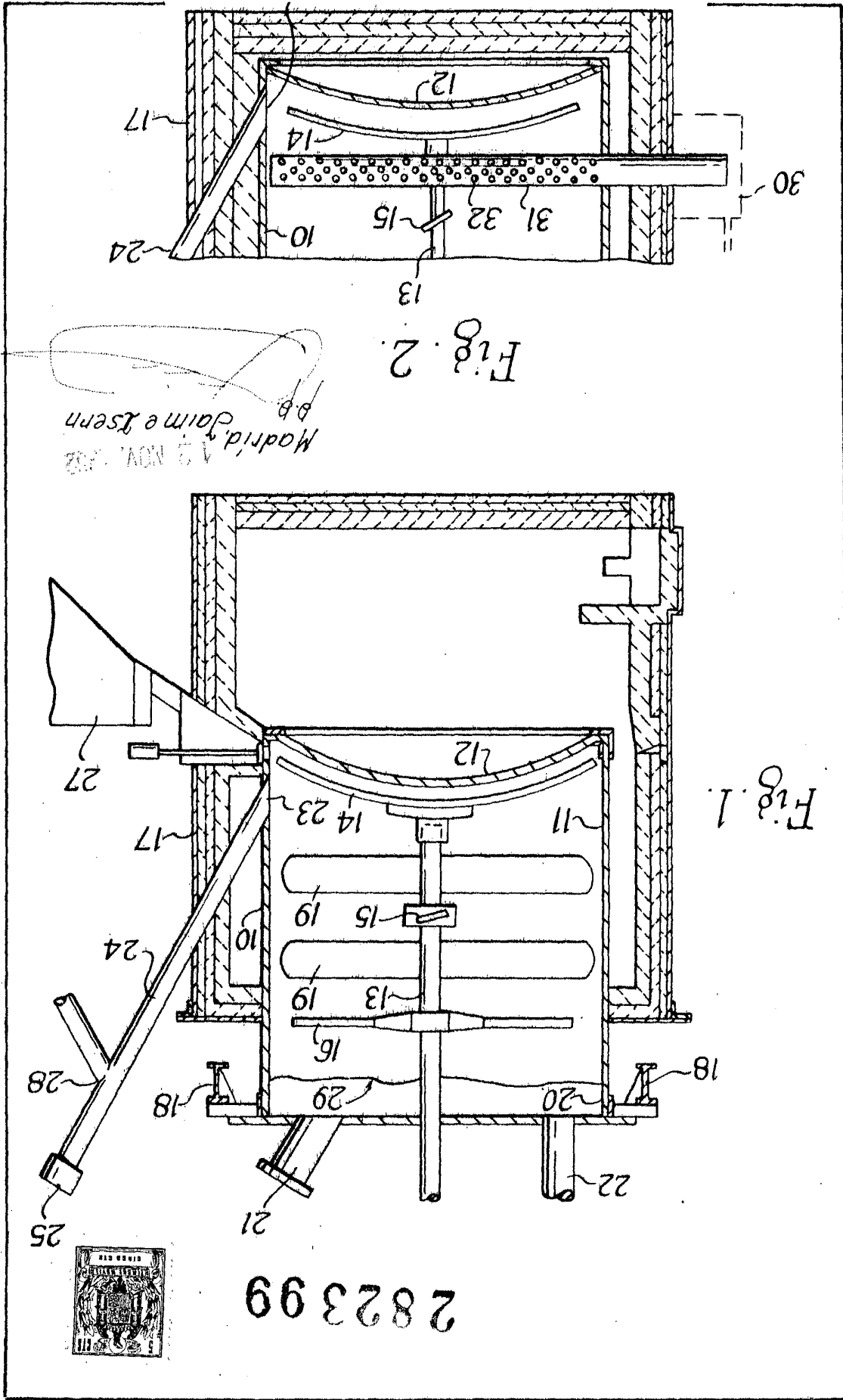
5. 9. Un procedimiento conforme a lo definido en cualquiera de las reivindicaciones 5 a 8, caracterizado por el hecho de que incluye medios para quemar combustible, adyacentes a la caldera, y un tubo perforado dentro del foso de la caldera y conectado a los medios quemadores de combustible para introducir gases de combustión en el fondo de la caldera.

10. 10. Un procedimiento con sunequipe para calcinar yeso.

Según se describe y reivindica en la presente memoria que consta de 14 hojas, foliadas y escritas a máquina por una sola de sus caras, acompañadas de una lámina de dibujos.

15. Madrid, a 12 de Noviembre de 1.962
p. a.

JAIMÉ ISERN MIRALLES



282399

Hoya Unica

THE BRITISH PLASTER BOARD (HOLDINGS) LIMITED