

P. 7056.-

Nº 168.631-G.N.R.S.  
"Trombe" II.



185667

185667

- 4 FEB. 1949

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar

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

en

E S P A Ñ A

por VEINTE años

a nombre de CENTRE NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE,  
entidad francesa, establecida en 13, Quai Anatole-France,  
París, Francia, por:

"UN PROCEDIMIENTO, CON EL DISPOSITIVO CORRESPONDIENTE,  
PARA EL TRATAMIENTO DE DIVERSAS SUSTANCIAS POR LA ACCION  
DE LOS RAYOS SOLARES U OTROS".

- 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 - 0 -

Es bien sabido que por la concentración de radiaciones intensas tales como la concentración de los rayos solares por medio de un espejo parabólico, se puede obtener localmente una densidad de energía suficiente para



185667

determinar la fusión de las sustancias más refractarias y para engendrar reacciones químicas que no se producen sino a altas temperaturas.

5 Si la sustancia fundida es opaca se obtiene un calentamiento superficial. Si la misma es transparente, el calentamiento se localiza después de la fusión en el límite de separación del cuerpo sólido y del cuerpo fundido.

10 Resultan de esto dos procesos de fusión: uno en el cual las calorías producidas en la superficie se transmiten por conductibilidad térmica, y el otro supone también un calentamiento en profundidad y por consiguiente cambios térmicos debidos a corrientes de convección en la masa líquida.

15 En el primer proceso, la acción de los rayos solares crea una fuerte gradiente de temperatura y la masa de sustancias fundidas, al propio tiempo que tiene cierto espesor, permanece relativamente en la superficie y se extiende. Este es el caso especialmente de la circona fundida.

20 En el segundo proceso se conducen también calorías a la base de la masa fundida, y ésta aumenta poco a poco a expensas de su soporte pulverulento no fundido; se hunde y se sustrae lo bastante pronto a la acción de la radiación solar. Tal es el caso de la alúmina, que da por fusión una infinidad de globulillos que se reúnen en la base  
25 del crisol de soporte. Si se llega a crear un glóbulo importante, éste desciende progresivamente por fusión de la masa pulverulenta de alúmina y puede alcanzar el fondo del crisol al que ataca.



185667

A estos fenómenos vienen a añadirse los que proceden de la tensión interfacial del líquido sobre el sólido a expensas del cual se forma. La alúmina, la glucina y hasta la cal se funden en glóbulos separados que parecen girar muy rápidamente sobre la superficie del producto sólido. En cambio la circona, la magnesia, los óxidos de cromo y de uranio, los óxidos de las tierras raras, etc, se reúnen en mantas superficiales, que mojan el producto sólido inicial.

El presente invento permite obtener muestras fundidas importantes, bien por su masa, bien por una de sus dimensiones, partiendo de cuerpos pulverulentos cuya conducta bajo radiación solar es muy diferente.

También permite efectuar, de modo continuo, tratamientos químicos de alta temperatura.

Según el invento, se alimenta de sustancia a tratar, pulverulenta y sólida, una superficie sometida a la acción de la radiación, y se desplaza el soporte de dicha superficie en dirección virtualmente normal a la misma para permitir así una superposición de capas formadas sucesivamente por la fusión de la sustancia pulverulenta y su solidificación subsiguiente.

Con preferencia, se da además a la superficie a tratar, con relación a la zona en que se produce la llegada de la sustancia pulverulenta sólida, un movimiento relativo que tiene lugar en un plano virtualmente paralelo a dicha superficie.

Este movimiento relativo puede ser un movi-



185667

miento de traslación. También puede consistir en hacer girar a velocidad del orden de 0,5 a 5 vueltas por minuto, el crisol que sostiene la materia a tratar.

5 En el dibujo anexo, se ha representado muy esquemáticamente un mecanismo según el invento.

Lo describiremos en el caso en que se utiliza para la fusión de sustancias refractarias.

10 El crisol 1, por ejemplo de sílice, colocado en un soporte 2, contiene sustancia en polvo a fundir 3, por ejemplo, circonia.

15 El soporte 2 es regulable en tres direcciones para mantener la parte fundida en la zona de densidad máxima de energía. Si se quiere obtener una varilla muy regularmente fundida, el soporte 2 gira sobre un eje 4 como lo indica la flecha 5. Esta rotación, poco rápida, o sea de algunas vueltas por minuto, es engendrada por un motor con desmultiplicador, no representado en la figura.

20 La concentración de la radiación solar puede obtenerse por medio de un gran espejo parabólico, no representado en el dibujo, y que está debajo del soporte 2 del crisol; los rayos del haz luminoso, concentrados por el gran espejo parabólico, se reflejan en el espejo plano 6, según se representa en el dibujo, en el cual los rayos marginales del haz se designan con a.

25 Con preferencia, se hace que el crisol y su mecanismo motor puedan pivotar, con relación al espejo parabólico, alrededor de un eje (no representado) paralelo al eje horizontal de rotación del gran espejo parabólico utilizado



185667

5 para la concentración de los rayos, esto con objeto de mantener en un plano horizontal la superficie de la sustancia tratada cuando se regula la posición del gran espejo parabólico, con arreglo a la variación de la dirección de la radiación solar.

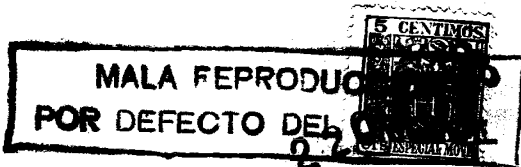
Encima del crisol 1 se encuentra un dispositivo que permite la alimentación de sustancia pulverulenta.

10 Este dispositivo tiene un depósito 7 que encierra la sustancia en polvo, por ejemplo, la circonita, depósito de donde sale un tubo de cuarzo 8 que se prolonga hasta encima de la parte central del crisol 1.

15 Dentro de este tubo, un tornillo de Arquímedes 9 constituido por una espiral de sustancia de punto de fusión elevado, por ejemplo níquel-cromo transporta con suministro regular la sustancia desde el depósito hasta encima del crisol calentado. Por el extremo 10 del tubo 8 se escapa, pues, lentamente un chorro pulverulento 11 que cae sucesivamente sobre el extremo fundido 12 del bastoncillo 13.

20 El polvo se funde y, bajando el soporte 2 que gira regularmente, la zona fundida se solidifica poco a poco porque sale de la zona en que la radiación está fuertemente concentrada. Así se va alargando la varilla.

25 El extremo 10 del tubo de alimentación está a suficiente distancia del crisol, o sea algunos centímetros si se trata de un aparato de algunos kilovatios de potencia. La temperatura del tubo 8 se mantiene siempre inferior a 1000°C. Así como el calentamiento sin aportación superficial de espesores de productos fundidos que no exceden de 4-5 mm, cuando se tratan óxidos muy refractarios, es posible, con el



185667

dispositivo descrito, realizar piezas macizas enteramente fundidas en todas sus dimensiones. Estas piezas pueden tener forma de varilla con el diámetro de la imagen solar o un diámetro superior y de tal longitud que, en las condiciones experimentales precedentes, pueda rebasar los 20 cm. Las masas de óxidos fundidas y compactas se obtienen rápidamente. Por ejemplo, en diez minutos de calentamiento solar se obtiene una varilla de circona fundida de 7 cm. de longitud y 1,3 cm. de diámetro, que pesa unos 50 g., en un horno de 2 a 3 kilovatios.

Para la alúmina, más fusible que la circona, cuando se ha realizado una base estable de óxido puro, por aglomeración de los muchos glóbulos obtenidos inicialmente, las velocidades de fabricación son, naturalmente mayores aún. La forma de los objetos fabricados depende de diferentes factores (densidad y estado de dispersión del polvo, capacidad de mojarse éste por el producto fundido, transparencia del producto fundido a los rayos solares).

De manera general, la gradiente de temperatura obtenida es tal que la solidificación de las zonas sometidas a la fusión se efectúa a distancia bastante pequeña de la superficie sometida a la radiación, distancia, por lo demás, variable con la potencia del horno. Esta superficie es alimentada de manera continua por nuevas cantidades de materia en polvo; la gradiente de temperatura es grande para la circona, incluso en la masa fundida; es ciertamente mucho menor para la alúmina líquida que se calienta a fondo.

Con la circona, si el eje de rotación coinci-



185667

de con el centro de la imagen local, los diámetros de las varillas obtenidas pueden ser mínimos, por ejemplo, del orden de 0,9 cm; con la alúmina, la composición lateral es aún más grande. Parece debido a movimiento de convección muy importantes en la masa fundida. Sin embargo, en uno u otro caso se pueden construir por el dispositivo de aportaciones continuas de materia, varillas de longitudes diversas.

5  
10  
Por supuesto, el crisol sometido a rotación se desplaza continuamente hacia abajo, de manera que la zona fundida 12 que se eleva progresivamente sobre la materia solidificada, permanece en el plano focal.

15  
Cuando el eje de rotación del crisol está desplazado con relación al centro de la imagen focal, se pueden hacer varillas más gruesas o tubos gruesos.

20  
También se pueden realizar superficies fundidas de diversos espesores desplazando el crisol horizontalmente en dirección o direcciones normales entre sí.

25  
El invento, al permitir el tratamiento continuo, transforma por completo el aspecto y las posibilidades de utilizar sustancias tratadas en el horno solar. Especialmente, las masas fundidas son compactas en grandes gruesos y pueden someterse a diferentes ensayos mecánicos y a varios controles físicos cuyos resultados son aún desconocidos para la mayoría de los óxidos ultra-refractarios y sus compuestos binarios y ternarios.

Debe también observarse que el polvo cae en una región cuya densidad de energía aumenta progresivamente hasta el plano focal. Por tanto se calienta fuertemente antes de su



185667

contacto con la superficie de la sustancia tratada.

Otra ventaja del invento reside en el hecho de que, al caer el polvo, como las gradientes de temperatura están ya establecidas en las diferentes partes del sistema, la energía solar se utiliza en excelentes condiciones en cuanto al rendimiento.

Con un horno solar de 2,5 kv, de potencia máxima se llega fácilmente, a realizar bloques ultra-refractarios fundidos de masa muy superior a la que daría el tratamiento en un horno de resistencia eléctrica de igual potencia. La rapidez de la fusión (5 g. por minuto para la circona) permite, incluso con la pequeña potencia (2,5 kv) que da un espejo parabólico de 2 m. de diámetro, realizar una producción diaria importante de productos fundidos, si las operaciones en una región de asoleamiento regular se prosiguen desde tres horas antes después del paso por el cenit (lo que da una constante solar media a un excedente); con una pequeña unidad de 2,5 kv, de potencia máxima, se pueden fundir por vía, en forma de varillas compactas más o menos gruesas, una cantidad de circona o de otros ultra-refractarios simples o complejos del orden de varios kilogramos.

Esta solicitud que corresponde a la presentada en Francia el 24 de octubre de 1947, bajo el número 543.653, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.



22 OCT. 1940

185667

- O - N O T A - O -

**MALA REPRODUCCION  
POR DEFECTO DEL ORIGINAL**

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los siguientes:

5

1º. - Un procedimiento para el tratamiento de diversas sustancias por la acción de una radiación, especialmente la solar, caracterizado por el hecho de que se alimente de sustancias a tratar, pulverulenta y sólida, una superficie sometida a la acción de la radiación, y se desplaza en soporte de esta superficie en dirección virtualmente normal a la misma para permitir así una superposición de capas formadas sucesivamente por la fusión de la sustancia en polvo y su solidificación subsiguiente.

10

15

2º. - Un procedimiento según se reivindica en el punto 1º, caracterizado por el hecho de que se da a la superficie a tratar, con relación a la zona en que se produce la llegada de la sustancia pulverulenta sólida un movimiento de rotación en un plano virtualmente paralelo a dicha superficie.

20

25

3º. - Un procedimiento según se reivindica en el punto 1º, caracterizado por el hecho de que se da a la superficie a tratar, con relación a la zona en que se produce la llegada de la sustancia pulverulenta sólida, un movimiento de traslación según una o más direcciones que se extienden en un plano virtualmente paralelo a dicha superficie.



185667

224  
5  
4<sup>o</sup>. - Un horno que sirve para realizar el procedimiento reivindicado en el punto 1<sup>o</sup>, caracterizado por el hecho de que tiene encima de un crisol (1) un tubo (8) provisto de un dispositivo de transporte, por ejemplo, un tornillo de Arquímedes (9) para la masa en polvo a tratar, tubo que suministra continuamente dicha masa en polvo, de tal manera que la misma cae sobre la superficie sometida a la acción de la radiación solar.

10  
5<sup>o</sup>. - Un horno según se reivindica en el punto 4<sup>o</sup>, caracterizado por el hecho de que el soporte del crisol (1) está dispuesto de manera que permite desplazar al crisol verticalmente.

15  
6<sup>o</sup>. - Un horno según se reivindica en los puntos 4<sup>o</sup> y 5<sup>o</sup>, caracterizado por el hecho de que el soporte del crisol (1) está dispuesto para permitir una rotación de este último sobre un eje vertical.

20  
7<sup>o</sup>. - Un horno según se reivindica en los puntos 4<sup>o</sup> y 5<sup>o</sup>, caracterizado por el hecho de que el soporte del crisol está dispuesto para permitir movimientos de traslación del crisol en un plano virtualmente paralelo a la superficie a tratar.

25  
8<sup>o</sup>. - Un horno según se reivindica en el punto 4<sup>o</sup>, caracterizado por el hecho de que el espejo parabólico utilizado para la concentración de la radiación está debajo del crisol, y la radiación concentrada por dicho espejo es reflejada hacia abajo por un espejo plano (6) para caer sobre la superficie a tratar.

9<sup>o</sup>. - Un horno según se reivindica en el punto



185667

8º, caracterizado por el hecho de que el crisol, y eventual-  
mente su mecanismo motor que asegura los movimientos del  
crisol van montados para poder pivotar con relación al espejo  
parabólico a fin de mantener en un plano horizontal la super-  
ficie de la sustancia tratada cuando la posición del espejo  
5 parabólico se regula con arreglo a las variaciones de la di-  
rección de la radiación solar.

10 10º. - Un procedimiento, con el dispositivo  
correspondiente, para el tratamiento de diversas sustancias  
por la acción de los rayos solares u otros.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que  
antecede, representado en el dibujo que se acompaña y con  
los fines que se han especificado.

15 Esta Memoria consta de once hojas escritas  
por una sola cara.

Madrid,

22 OCT. 1948

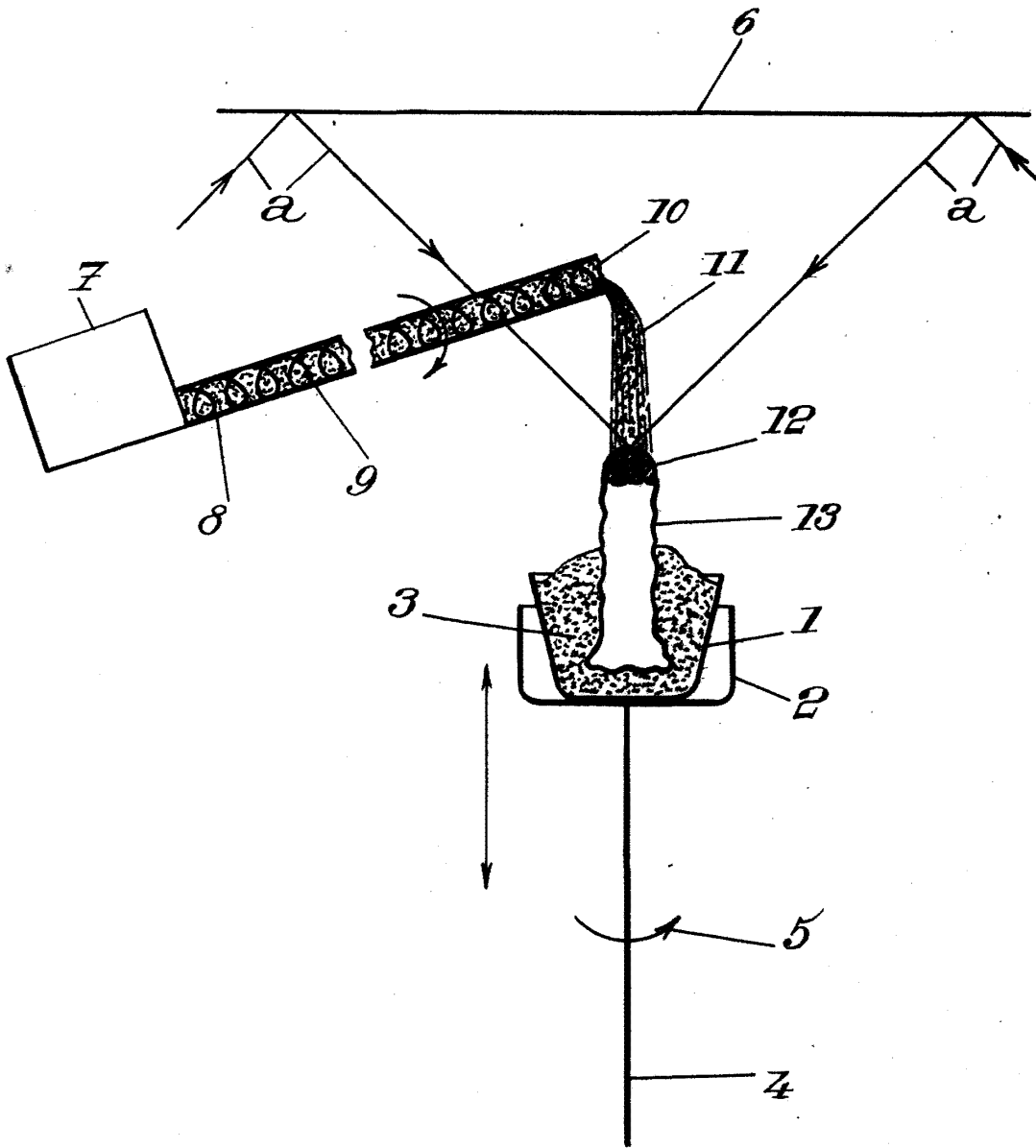
P. A.  
Alberto de Elizaburu  
Por Poder

185667

ESCALA VARIABLE.-.CENTRE NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE  
I/I.-



185667



P. A.  
 Alberto de Elizaburu  
 Por Autor

