

AÑO

Expediente núm.



247780'

# REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL

**PATENTE DE** ..... **INVENCIÓN** .....

## MEMORIA DESCRIPTIVA

que se acompaña a la solicitud de

una **PATENTE DE** INVENCIÓN ..... por 20 años, en España

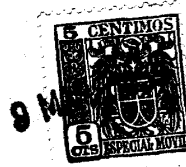
a favor de

..... COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE ..... de nacionalidad  
Francesa ..... domiciliado en ..... PARIS .....  
calle de ..... Varenne ..... núm. 69

por:

«..... "PERFECCIONAMIENTOS INTRODUCIDOS EN LOS PROCESOS DE LA  
..... SOLUCION A MUY ALTA TEMPERATURA DE PRODUCTOS METALURGICOS  
..... MUY Puros".»

247780



247780

PATENTE DE INVENCION

que por 20 años, para España y sus Posesiones, se solicita a favor del COMMISSARIAT A' L'ENERGIE ATOMIQUE, de nacionalidad francesa, domiciliado en Paris (Francia), por : "PERFECCIONAMIENTOS INTRODUCIDOS EN LOS HORNOS DE ELABORACION A MUY ALTA TEMPERATURA DE PRODUCTOS METALURGICOS MUY PUROS". - - - - -

Memoria descriptiva

5 La presente invención se refiere de manera general a los hornos metalúrgicos constituidos por un crisol y por una campana que se utilizan para la aplicación de procedimientos de fabricación de cuerpos químicos obtenidos a consecuencia de una reacción a elevada temperatura que se desarrolla en el seno de una mezcla.

10 Más particularmente, la invención se refiere a los hornos de este tipo destinados para la fabricación de uranio muy puro por los procedimientos conocidos que crean una reacción muy exotérmica entre el tetrafluoruro de uranio y un metal reductor, como por ejemplo el calcio.

Hasta ahora, se habían utilizado con este objeto especialmente unos hornos que comprendían un crisol colector dispuesto

247780



15        debajo y en la prolongación de un recipiente de fondo abierto, estando constituidos el crisol y el recipiente por un material que no reacciona con el uranio y revestidos por completo por un material refractario contenido en una envoltura eventualmente estanca y que forma campana en la parte superior del recipiente.

20        Con tales hornos de crisol, en los cuales es eventualmente posible operar en una atmósfera controlada constituida por ejemplo por argón, se obtiene en el crisol un lingote de metal uranio suficientemente puro para poder ser sometido luego a tratamientos de formación, sin necesidad de realizar una ulterior fusión del lingote. Basta proceder previamente a la limpieza de las paredes laterales e inferior del lingote y al corte de la parte superior del lingote que está cubierta por las escorias que se han formado durante la elaboración.

25        Sin embargo, las ventajas mencionadas de estos hornos de crisol se obtienen con grandes dificultades de orden tecnológico y de explotación industrial.

30        En efecto, como se ha recordado anteriormente, la reacción entre el tetrafluoruro de uranio y el metal reductor, como por ejemplo el calcio, es muy exotérmica, de modo que la masa de los cuerpos en reacción es llevada a una temperatura del orden de 1800° C. El grave problema que hay que resolver consiste, pues, en emplear, para constituir las paredes con las cuales se encuentra en contacto la masa en reacción y el metal obtenido, un material refractario que por una parte no reaccione químicamente con los cuerpos en reacción y el metal (uranio) obtenido y que, por otra parte, tenga una resistencia mecánica suficiente para la elevada temperatura a la que es llevado.

35        En el caso de la fabricación de uranio por reducción del tetrafluoruro de uranio por calcio, se emplea como tal material refractario fluoruro de calcio que, efectivamente, no reacciona ni con los cuerpos en reacción ni con el metal obtenido. Además, su comportamiento mecánico a temperaturas del orden de 1800° C es suficiente, cuando menos durante algunas horas.

40        Pero precisamente en los hornos utilizados hasta ahora, en los cuales el crisol y el recipiente que hay encima de él están revestidos por completo por un material refractario destinado a aislar el uranio muy oxidable del aire ambiente, el enfriamiento del crisol se efectúa muy lentamente debido al revestimiento constituido por dicho material refractario que

247780



55 actúa al propio tiempo a modo de pantalla térmica; ahora bien, como el comportamiento mecánico del crisol donde se ha formado el lingote llega a ser mediocre al cabo de algunas horas, el estado de la superficie de dicho lingote no es excelente.

60 Resulta de lo anteriormente dicho que el lingote obtenido requiere, debido al estado de su superficie, un tratamiento mecánico ulterior y que por otra parte el ciclo completo del horno, a consecuencia de la lentitud del enfriamiento, se extiende a un período de unos dos días.

65 La presente invención tiene por tanto por objeto un horno del tipo mencionado que no presenta, sin embargo, los graves inconvenientes mencionados. Con este objeto, la invención consiste esencialmente en constituir y disponer de la manera acostumbrada el recipiente de fondo abierto que contiene inicialmente la mayor parte de la mezcla de cuerpos de reacción y, por otra parte, en disponer el crisol propiamente dicho de 70 una manera nueva y tal que su enfriamiento esté rápidamente asegurado en cuanto se haya reunido en él el metal fundido.

75 Así, según la invención, un horno de elaboración de un producto metalúrgico muy puro por reacción a muy alta temperatura en el seno de una mezcla de cuerpos en reacción, que comprende un recipiente de fondo abierto rodeado de un material refractario y aislado del exterior por una campana, así como un crisol debajo de dicho recipiente, está caracterizado por el hecho de que el crisol está dispuesto en una envoltura prevista de medios de enfriamiento. 80

Según el modo de realización más sencillo, el crisol está dispuesto en una envoltura que forma la parte inferior del horno y provista de aletas que aseguran el enfriamiento del crisol aumentando al propio tiempo la resistencia mecánica 85 de esta parte del horno. El enfriamiento de las aletas queda asegurado por aire o por agua circulante, por ejemplo.

Además de esta característica esencial, un horno según la invención presenta también otras características particulares y ventajosas, destinadas especialmente a facilitar su funcionamiento en atmósfera controlada. 90

Como se ha expuesto anteriormente, es a menudo útil operar de manera tal que la masa de los cuerpos de reacción y/o el producto obtenido se encuentren aislados del aire ambiente. El problema de estanqueidad así planteado es sin embargo difícil de resolver debido al elevado valor de la temperatura a la 95

247780



que se efectúa la reacción. En los hornos actualmente utilizados, se han empleado con este objeto juntas de estanqueidad provistas de un sistema de enfriamiento, siendo dichas juntas de un empleo relativamente delicado.

100 Según un modo particular de realización de la invención, el horno comprende : una gruesa placa de acero que sostiene la envoltura mencionada del crisol, presentando dicha placa una  
105 abertura central por la cual pasa la parte inferior de aletas de la envoltura del crisol; una campana propiamente dicha, estanca, que cubre la parte superior del crisol y provista en su base de una brida anular que viene a fijarse sobre una parte correspondiente de la placa soporte, obteniéndose la estanqueidad entre la brida y la placa por un sistema de dos juntas de estanqueidad concéntricas.

110 Se comprende que el empleo de una placa soporte permite así llevar el sistema de estanqueidad que hay que prever a una zona relativamente fría del horno.

De todos modos, se comprenderá mejor la invención gracias a la descripción siguiente seguida de un ejemplo de realización.

115 Se hará referencia al adjunto dibujo, en el cual :

La Fig. 1 representa, en sección axil, un horno de elaboración de campana y crisol según la invención.

La Fig. 2 muestra en detalle el modo de fijación de la campana del horno sobre una placa soporte y el sistema de estanqueidad utilizado.

120 La Fig. 3 es una vista en sección por III-III de la Fig. 1.

Por fin, la Fig. 4 muestra un modo de empleo de un horno de elaboración como el representado en las Figs. 1 a 3.

125 Refiriéndose ahora a la Fig. 1, se ve que el horno representado comprende una gruesa placa de soporte de acero 1 que descansa sobre patas 2. La placa 1 sostiene una envoltura 3 de crisol cuya parte inferior, en forma de cilindro y cono truncado está provista de aletas 4. Una campana 5 cubre la parte superior de la envoltura del crisol 3 y, mediante una brida 6, descansa sobre la placa soporte 1. La campana 5 está equipada :  
130 de una tubería 7 que comunica con una bomba de vacío no representada; de un conducto 8 de alimentación de gas inerte, como por ejemplo argón; de un manovacuómetro 9; de una abertura lateral 10 que comunica con un sistema no representado de control de presión; de un sistema de encendido 11; de un deflector 12,



247780

que envía hacia el crisol las eventuales salpicaduras; de unas paredes colectoras 13 que permiten recoger las salpicaduras que hubieran podido escaparse.

140 En la Fig. 2 se ha representado detalladamente el sistema de estanqueidad y de fijación de la campana 5 sobre la placa soporte 1. Según esta figura, una brida 6 está sujeta a la placa 1 mediante pernos fileteados de orejas 14 provistos de muelles 15; la estanqueidad queda asegurada por dos juntas: una primera junta 16, constituida por un toro metálico lleno de gas bajo presión, por ejemplo ázoe, y que desempeña el papel de junta térmica, y una segunda junta 17 que es una junta plástica, por ejemplo de caucho, y que desempeña el papel de junta de estanqueidad propiamente dicha.

150 En el fondo de la envoltura de crisol 3 (Fig. 1) está dispuesto un crisol metálico 18 de acero refractario, unido a la parte superior de la envoltura 3 mediante cadenas 19.

155 Se dará a continuación un ejemplo no limitativo de empleo del horno descrito anteriormente para la fabricación de uranio metálico por reducción de tetrafluoruro de uranio por el calcio.

160 Estando quitada la campana 5, se coloca el crisol de cadena 18 en el fondo de la envoltura de crisol 3; luego, dentro del crisol 18, se coloca el crisol propiamente dicho 20 de cerámica, por ejemplo de fluoruro de calcio fritado. Es en este crisol 20 que vendrá a recogerse el uranio metálico obtenido.

165 Luego, alrededor de una "herma" central no representada, se hace asentar, por ejemplo por vibración neumática de la misma, un revestimiento 21 constituido por ejemplo de fluorina en polvo. Se retira entonces la horma y se llena el espacio que la misma ha dejado libre con tetrafluoruro de uranio y óxidos de calcio.

170 Para alargar la duración de la reacción y evitar las salpicaduras, los cuerpos de reacción son dispuestos en capas alternas en la parte central del horno e íntimamente mezclados en las partes superior e inferior, para asegurar respectivamente un buen comienzo y un buen final de reacción. Se coloca en su sitio la campana 5 y se asegura su cierre. Se hace el vacío por la tubería 7 y luego se introduce el argón por el conducto 8. Se ceba la reacción que es casi instantánea.

175 La campana de elaboración descrita anteriormente y utili-



247780

zada especialmente para la fabricación de metal uranio presenta numerosas ventajas :

180 - La parte del crisol 20 dispuesta debajo de la placa soporte y destinada para recibir el producto elaborado está sostenida, desde el punto de vista mecánico, por el crisol metálico 18 y la parte inferior de la envoltura 3, cuyas aletas 4 facilitan un rápido enfriamiento, bien por aire, bien por agua.

185 - El empleo de una placa soporte como la placa 1 permite llevar el sistema de estanqueidad a la zona fría, evitándose así tener que enfriar las juntas.

- El empleo de muelles graduados 15 proporciona seguridad en caso de una sobrepresión anormal en el interior del horno.

190 - El traslado del sistema de cierre del horno a una parte periférica de la placa 1 permite prever entre la campana y el crisol un volumen muerto que desempeña el papel de amortiguador y que absorbe las bruscas diferencias de presión antes del funcionamiento del sistema de control que comunica eventualmente con la abertura 10.

195 - Es posible realizar la reacción en vacío o bajo una presión cualquiera gracias al sistema de junta y a un sistema de expansión combinados.

- El crisol interior 18 de cadenas permite una fácil manipulación del producto elaborado en forma de lingote.

200 - El conjunto del horno así constituido puede ser fijado de manera estable sobre patas como se representa en la Fig. 1, o puede ser previsto móvil montándolo sobre carriles, como se representa en la Fig. 4.

205 En dicha figura, se representa una campana móvil 23 en la fase de enfriamiento en un canal 24 por el que pasa una corriente de agua.

Después de la reacción, se puede llevar la campana 23 al canal 24 bien mediante un carro transportador, bien mediante un sistema elevador que se sujeta a ganchos 25, bien por deslizamiento sobre carriles 26.

210 Después de algunas horas de enfriamiento, se quita la campana; el lingote obtenido, que tiene por ejemplo un peso de 100 kgs aproximadamente y que se encuentra debajo de una acumulación de escorias, es sacado mediante cadenas. La escoria se separa muy fácilmente del lingote, que es fácilmente limpiado de los trozos de crisol que aun se adhieren a él mediante

215



247780

un martillo de picar, por ejemplo.

220 El horno descrito permite obtener, con un rendimiento cuantitativo del orden del 98 o 99%, un lingote que presenta una superficie suficientemente limpia y una pureza tal que puede prestarse sin tratamiento ulterior alguno a las operaciones de forja, laminado u otros procedimientos de extrusión tendientes a transformarlo en barras o elementos de guarnición para reactores nucleares.

### REIVINDICACIONES

- 225 Se reivindican como de la propia y nueva invención la propiedad y explotación exclusivas de :
- 230 1). Perfeccionamientos introducidos en los hornos de elaboración a muy alta temperatura de productos metalúrgicos muy puros, caracterizados por el hecho de que en el horno de elaboración de un producto metalúrgico muy puro por reacción a muy alta temperatura en el seno de una mezcla de cuerpos de reacción que comprende un recipiente de fondo abierto, rodeado de un material refractario y aislado del exterior por una campana, y un crisol colector dispuesto debajo de dicho recipiente, el crisol está
- 235 dispuesto en una envoltura provista de medios de enfriamiento. 2). Perfeccionamientos según la reivindicación 1), caracterizados por el hecho de que la envoltura mencionada está sostenida de manera estanca a lo largo de una superficie continua dispuesta encima del crisol por una placa de soporte, estando dispuesta
- 240 la parte inferior de dicha envoltura exteriormente con respecto al horno propiamente dicho y provista de aletas de enfriamiento, estando unida la campana mencionada a la citada placa de manera estanca a lo largo de una segunda superficie continua exterior con respecto a la primera.
- 245 3). Perfeccionamientos según las reivindicaciones 1) y 2), caracterizados por el hecho de que la estanqueidad entre la campana y la placa soporte queda asegurada mediante dos juntas periféricas espaciadas.
- 250 4). Perfeccionamientos según la reivindicación 3), caracterizados por el hecho de que las dos juntas mencionadas comprenden una primera junta térmica constituida por un tubo metálico lleno de fluido bajo presión y una segunda junta exterior plástica.
- 255 5). Perfeccionamientos según las reivindicaciones 1) a 4), caracterizados por el hecho de que la campana mencionada se apoya sobre la placa soporte por la acción de muelles graduados.

247780

9 MAR



- 260 6). Perfeccionamientos según las reivindicaciones 1) a 5), caracterizados por el hecho de que la envoltura mencionada se prolonga en una parte periférica cilíndrica superior con una separación anular de la campana mencionada.
- 7). Perfeccionamientos según las reivindicaciones 1) a 6), caracterizados por el hecho de que la campana comprende superiormente un deflector periférico cuya forma general es la de un cono truncado, dirigido hacia el crisol.
- 265 8). "PERFECCIONAMIENTOS INTRODUCIDOS EN LOS HORNOS DE ELABORACION A MUY ALTA TEMPERATURA DE PRODUCTOS METALURGICOS MUY PUROS".

Consta la presente Memoria descriptiva de ocho hojas numeradas y mecanografiadas en una sola cara, a las que se adjuntan dos planos para su mejor comprensión.

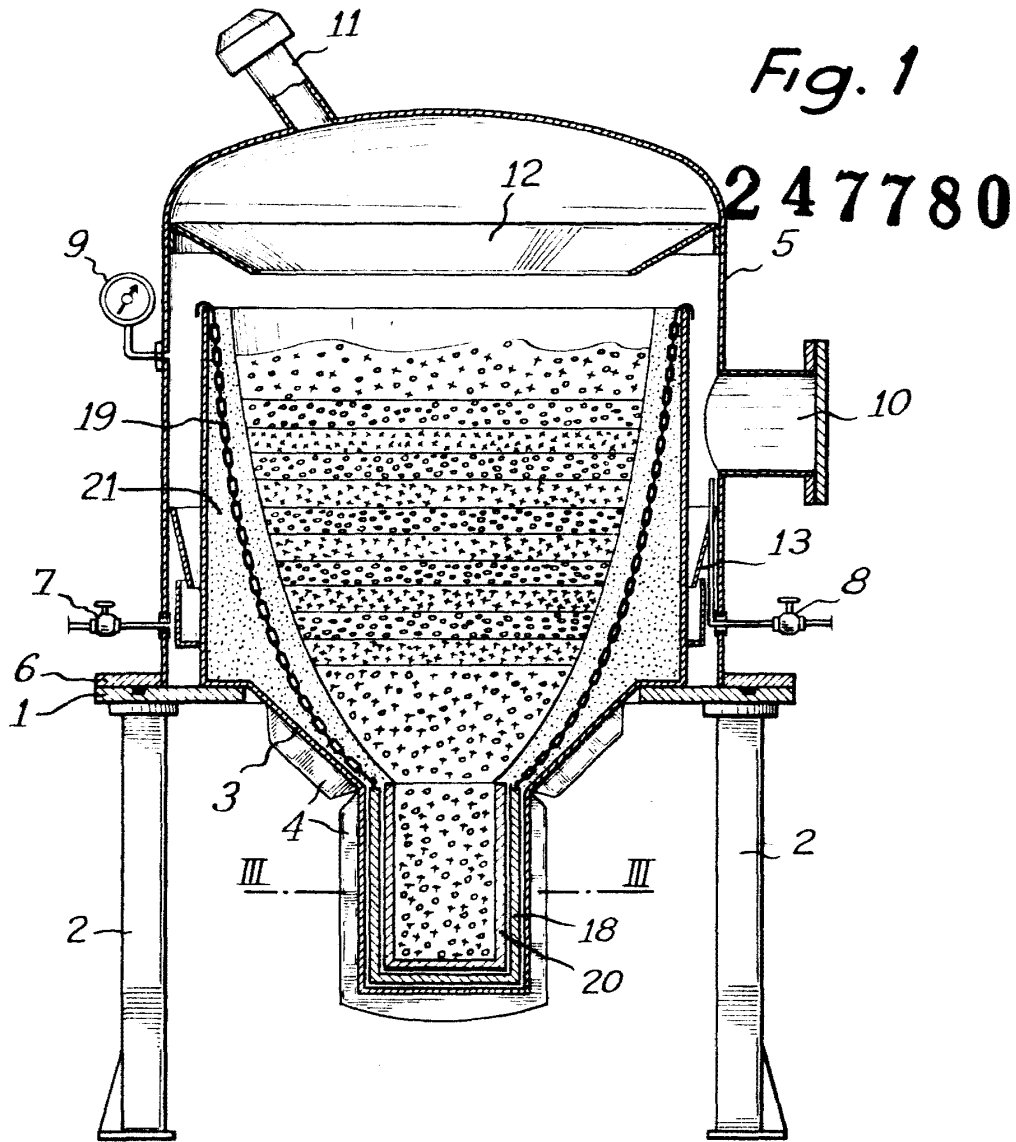
Madrid, 9 MAR. 1959

COMMISSARIAT A' L'ENERGIE ATOMIQUE

P.p.

LUIS M.ª DE ZUNZUNEGUI  
POR PODER.

*Fausto Sánchez*  
Firmado: Fausto Sánchez.



9 MAR. 1959

LUIS M.<sup>a</sup> DE ZUNZUNEGUI  
POR PODER.

Firmado: Fausto Sánchez



Fig. 2

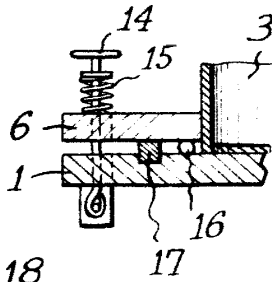
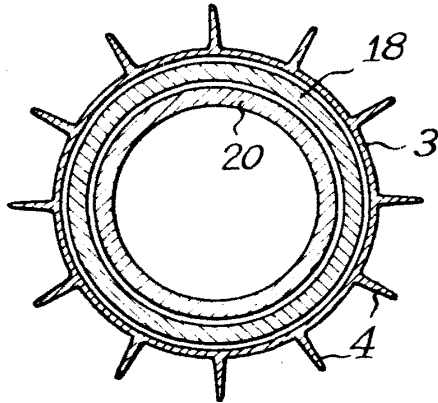
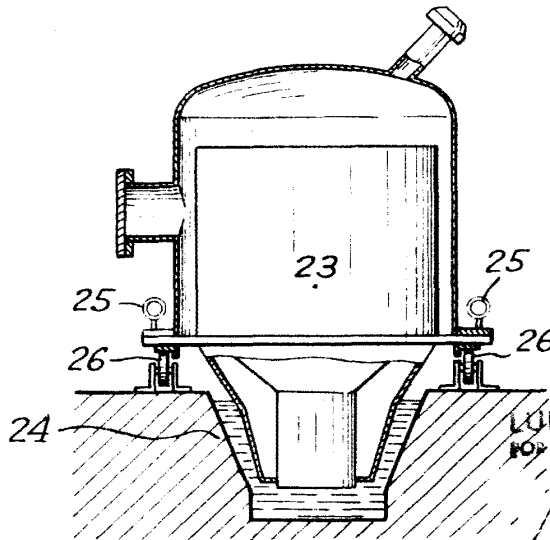


Fig. 3



247780

Fig. 4



9 MAR. 1959

LUIS M. DE ZUNZUNEGUI  
POR PODER.

Firmado: Fausto Sánchez