443202

PATENTE DE INVENCION
B 5451.3.

3.ª COPIA

Memoria Descriptiva

sobre:

PERFECCIONAMIENTOS EN HORNOS DE CALCINADO EN CONTINUO DE PASTILLAS DE MATERIAL COMBUSTIBLE NUCLEAR CERAMICO.

==========

Solicitante: COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE, entidad francesa, residente en 29, rue de la Fédération, Paris 15º, Francia.

==========

La presente invención se refiere a unos perfeccionamientos en hornos contínuos de calcinado de materiales combustibles nucleares cerámicos que se presentan generalmente en forma de pastillas.

La fabricación de los combustibles nucleares

en forma de pastillas trae consigo una puesta en forma a partir de un combustible en polvo recubierto de aglutinante, seguida sucesivamente de un precalentamiento que provoca la partida de los aglutinantes y de un calentamiento en atmósfera controlada neutra o reductora durante el cual se efectua el calcinado propiamente dicho.

La invención tiene esencialmente como finalidad proporcionar un horno en el cual la materia a calcinar circula en contínuo de forma automática y constantemente en la atmósfera controlada elegida. Además, la evacuación de los aglutinantes debe efectuarse convenientemente en una zona próxima de la zona de precalentamiento, de modo á evitar la contaminación de la materia durante la calcinación por los gases procedentes de la descomposición de los aglutinantes.

La invención tiene por objeto un horno de calcinado en contínuo de pastillas de material combustible nuclear cerámico, bajo atmósfera neutra o reductora, del tipo que comprende un recinto tubular de eje longitudinal, provisto de medios de calentamiento repartidos a lo largo del recinto, que comprende una solera de desplazamiento longitudinal de las barquillas que contienen las pastillas, medios de inyección de gas en las dos porciones extremas del horno, medios de aspiración de gas en una zona intermedia entre las zonas de precalentamiento y de calcinado, y de condensación del aglutinante que allí está contenido, y medios de circulación de las barquillas a lo largo de la solera, desde una exclusa de introducción de las barquillas dispuesta en una porción extrema del horno hasta una exclusa de extracción de las barquillas en la otra porción extrema del horno, caracterizándose porque las dos exclusas son unidas de forma estanca por un

transportador que atraviesa una caja de manipulación con guantes en la que están yuxtapuestos un puesto de carga de las barquillas por sub-barquillas que contienen las pastillas a calcinar, y un puesto de descarga de las sub-barquillas que contienen las pastillas calcinadas.

Merced a esta disposición, las barquillas se desplazan en circuito cerrado y el conjunto de las operaciones se realiza automáticamente y en atmósfera controlada.

Otras características y ventajas de la invención se pondrán de manifiesto a continuación con el transcurso de la descripción que sigue de un ejemplo de horno de calcinado a título no limitativo y con referencia a la figura única anexa.

El horno que se observa en esta figura comprende esencialmente un horno cilíndrico A, provisto de medios de calentamiento (no representados) constituidos por resistencias eléctricas repartidas en su longitud. Las porciones extremas del horno son acopladas una a una exclusa B de introducción de las barquillas cargadas de pastillas a calcinar, y otra a una exclusa C de eyección de las barquillas cargadas de pastillas calcinadas. Las dos exclusas son unidas por un transportador D que atraviesa una caja de manipulación con guantes E.

El horno A comprende ocho elementos cilíndricos T_1 a T_8. El elemento T_1 es un elemento de precalentamiento y el elemento T_2 es un elemento de evacuación de los aglutinantes en un condensador 1. Los elementos T_3 a T_8 son elementos de calcinación.

Serpentines de refrigeración independientes no representados se fijan por soldadura alrededor del conden-

sador 1, y de los elementos del horno. Se minimiza de este modo los riesgos de inundación en el interior del horno que podrían producirse con una refrigeración por doble envoltura y, por consiguiente, los riesgos de explosión debidos a la vaporización rápida que de ello resultaría y los riesgos de aparición de un estado crítico debido a la puesta en contacto del agua con materias fisibles. El horno comprende igualmente un elemento cilíndrico 2, provisto de un empalme 3 en unión con la exclusa B de introduccion.

En el empalme 3, desembocan un conducto 4 de inyección de gas y un gato V_5 cuyas emboladas sucesivas realizan un desplazamiento paso a paso del tren contínuo de barquillas a lo largo de la solera del horno.

El gato V_5 es accionado o bien por un motor de marcha hacia adelante de velocidad lenta o bien por un motor de retroceso a velocidad rápida, siendo disparado el movimiento de retroceso por un contacto de final de carrera.

La exclusa B está equipada de dos puertas P_1 y P_2 y de dos gatos V_3 y V_4. Sobre el elemento T_8, se fija un elemento troncocónico 5 que se prolonga por un empalme 6 en el cual desembocan un conducto 7 de entrada de gas y un gato V_6. El empalme 6 está en unión con la exclusa C por mediación de una puerta P_3. La exclusa C comprende además un gato V_7 y una puerta P_4 de unión con un pasadizo 8 en el que puede desplazarse el transportador D.

Las exclusas B y C están cada una provistas de dos tuberías, (no representadas), que sirven para la inyección y para la evacuación de un gas de modo que cada exclusa pueda contener en todo instante, una atmósfera correspondiente

a la del recinto anterior o posterior con el cual va a estar en comunicacion.

Las pastillas a calcinar, por ejemplo constituidas por óxido mixto de uranio y de plutonio, son vertidas en pequeñas cubas o sub-barquillas 9 metalicas, por ejemplo en molibdeno, que contienen aproximadamente 1,5 kg de pastillas de combustible.

Las sub-barquillas así llenas son introducidas (flecha 10) en la caja de manipulación con guantes E. A continuacion, se lleva por medios de transferencia (no representados para no complicar el dibujo) dos sub-barquillas a puesto de carga 11, donde un gato V_1 asegura su transferencia a una barquilla 1' llevada enfrente por el transportador D.

En la caja de manipulacion con guantes E, en el lado del puesto de carga 11, se encuentra el puesto de descarga 13 que comprende un gato V_8 previsto para la eyeccion de las sub-barquillas que contienen las pastillas calcinadas; estas son puestas en posición de almacenamiento antes de su evacuación (flecha 12) fuera de la caja de manipulación con guantes. Detectores D_1 y D_2 aseguran la coordinación de la marcha del transportador y de los gatos V_8 y V_1 como se verá a continuación.

El funcionamiento del horno se deduce de la descripción que sigue y que no se indica a continuación más que en una forma muy breve.

Dos sub-barquillas 9 son empujadas por el gato V_1 al puesto de carga 11 sobre una barquilla 14 de calcinado. Durante esta fase, el transportador D es detenido y la barquilla es colocada en una posición referenciada con

vistas a su carga.

El transportador es puesto en marcha y es detenido automáticamente por contacto de final de carrera, cuando la barquilla ha llegado a la entrada de la exclusa B. Las puertas P_1 y P_2 de la exclusa B que es barrida por un gas idéntico al contenido en el recinto E, por ejemplo por nitrógeno, son cerradas. Una vez ha sido efectuado el llenado de nitrógeno, la puerta P_1 se abre y los gatos V_2 y V_3 empujan la barquilla al interior de la exclusa B. La puerta P_1 es cerrada de nuevo. La exclusa B es vaciada del nitrógeno que contenida y después llenada por el gas utilizado para la calcinación, por ejemplo por hidrógeno. La puerta P_2 se abre. El gato V_4 empuja a la barquilla hacia el empalme 3, encontrándose entonces el gato V_5 en su posición posterior o trasera. La puerta P_2 se cierra de nuevo. El gato V_5 empuja a la barquilla en diracción hacia el horno.

Cuando la barquilla llega al empalme 6, a la altura del gato V_6, un contacto de final de carrera (no representado) detienen el empuje del gato V_5 que es llevado a la posición trasera. El gato V_6 dirige la barquilla hacia la exclusa C, abriendose entonces la puerta P_3 y llenandose la exclusa C de hidrógeno.

Despues del cierre de la puerta P_3, la exclusa C es barrida por nitrogeno. Una vez concluido el barrido, la puerta P_4 se abre. El gato V_7 empuja a la barquilla sobre el transportador D que es puesto en marcha. La puerta P_4 se cierra y la exclusa de C es barrida por hidrogeno y la puerta P_3 se abre de nuevo. Al mismo tiempo, la barquilla es transportada hasta el puesto de descarga 13, gobernando el detector D_1 la detencion del transportador y el avance del

gato 8 que eyecta las sub-barquillas 9. El gato 8 vuelve entonces a la posición de reposo y el transportador se pone de nuevo en marcha. Si el detector D_2 detecta la presencia de sub-barquillas 9, detiene el transportador en el puesto de carga 11. El gato V_1 conduce entonces las sub-barquillas 9 sobre las barquillas 14, y vuelve a ganar entonces su posición de reposo mientras que el transportador arrastra la barquilla 14 hacia el horno. La barquilla no es detenida en el puesto de carga más que si se ha detectado la presencia de sub-barquillas.

Cada detector es a elección un captador inductivo, un captador capacitivo, una célula fotoeléctrica o una célula mecánica.

El funcionamiento del captador inductivo se basa en una variación de impedancia que ocasiona una variación de corriente eléctrica que actúa a continuación sobre un sistema de detección de umbral que puede gobernar señalizadores, alarmas o similares. El funcionamiento del captador capacitivo se basa no ya en una variación de impedancia sino en una variación de capacidad.

Los medios de control que constituyen los detectores son particularmente interesantes en el momento de la puesta en marcha y en el momento de la detención de una campaña de calcinación.

Es importante hacer notar que, merced a los medios descritos anteriormente, las barquillas que contienen las pastillas se desplazan en circuito cerrado y se encuentran constantemente en la atmósfera controlada elegida. La circulación de las barquillas es automática; estas barquillas forman en el interior del horno A un tren continuo

que se desplaza paso a paso bajo el empuje del gato V_5, mientras que en un instante dado, el transportador D contiene a lo sumo una barquilla en curso de transferencia entre las exclusas C y B.

Quede bien entendido que la invención no se limita a las formas de realización más especialmente descritas y representadas anteriormente, sino que cubre por el contrario todas las variantes.

N O T A

Descrita suficientemente la naturaleza del invento así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son suscertibles de modificaciones de detalle, en cuanto no alteren su principio fundamental. También se hace constar que el invento se refiere a una solicitud de Patente presentada en Francia con nº EN 74 39685 y fecha de 4 de diciembre de 1.974, acogiéndose por lo tanto a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor, siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita Patente de Invención por 20 años en España, sobre: PERFECCIONAMIENTOS EN HORNOS DE CALCINADO EN CONTINUO DE PASTILLAS DE MATERIAL COMBUSTIBLE NUCLEAR CERAMICO, caracterizándose por lo siguiente:

1.-Perfeccionamientos en hornos de calcinado en contínuo de pastillas de material combustible nuclear cerámico, bajo atmósfera neutra o reductora, del tipo que comprende un recinto tubular de eje longitudinal, provisto de medios de calentamiento repartidos a lo largo del recinto, que comprende una solera de desplazamiento longitudinal de las barquillas que contienen las pastillas, medios de inyección de gas en las

dos porciones extremas del horno, medios de aspiración de gas en una zona intermedia entre las zonas de precalentamiento y de calcinado, y de condensación del aglutinante que allí está contenido, y medios de circulación de las barquillas a lo largo de la solera desde una exclusa de introducción de las barquillas dispuesta en una porción extrema del horno hasta una exclusa de extracción de las barquillas en la otra porción extrema del horno, caracterizados porque las dos exclusas se unen de forma estanca por un transportador que atraviesa una caja de manipulación con guantes en la cual son yuxtapuestos un puesto de carga de las barquillas por sub-barquillas que contienen las pastillas a calcinar, y un puesto de descarga de las sub-barquillas que contienen las pastillas calcinadas.

2.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque se asocia al puesto de descarga un sistema de control de presencia o de ausencia de sub-barquillas sobre una barquilla y, en el puesto de carga, un medio de control de presencia o de ausencia de sub-barquillas enfrente del puesto de carga.

3.- Perfeccionamientos según la reivindicación 2, caracterizados porque el medio de control es un detector que es a elección un captador inductivo, un captador capacitivo, una célula fotoelectrica o una célula mecánica.

4.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque el horno y el condensador de aglutinante comprenden medios de refrigeracion externa constituidos por serpentines independientes que son soldados a la carcasa de los elementos del horno o a la del condensador de aglutinante.

5.- Perfeccionamientos en hornos de calci-

nado en continuo de pastillas de material combustible nuclear cerámico, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria e ilustrado en los adjuntos dibujos.

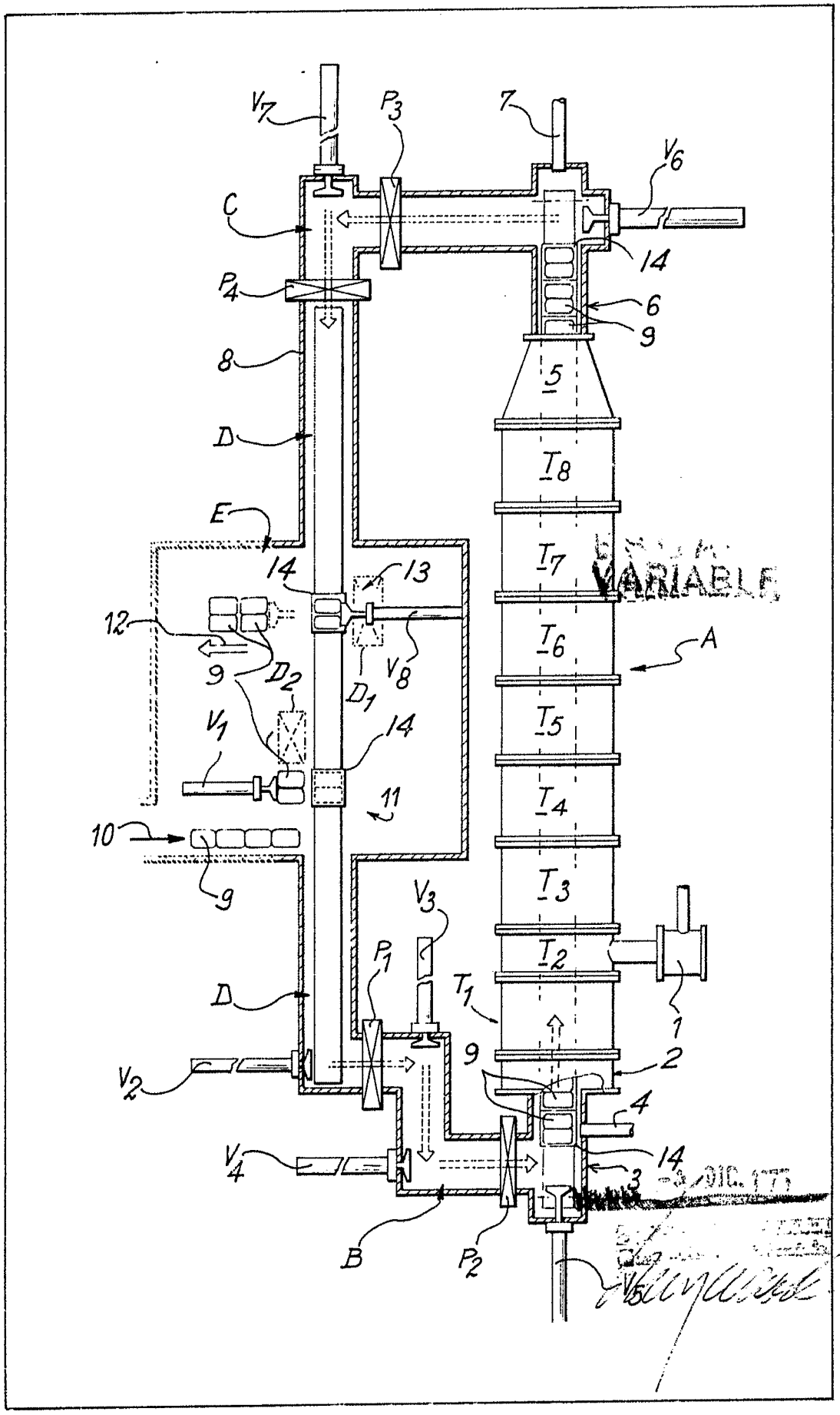
Esta Memoria consta de diez hojas escritas

5. a máquina por una sola cara.

Madrid, 18 DIC. 1975

COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE.

A. GOMEZ ACEBO Y MODET
p.p. Firmado: L. Goede Fernández


V7
P3
7
V6
C
14
P4
6
9
8
5
D
T8
E
T7
14
13
VARIABLE
12
T6
A
9
D2
V8
D1
V1
14
T5
11
T4
10
9
T3
V3
T2
P1
T1
D
1
9
2
V2
4
14
V4
3
B
P2
V5